

AVALIAÇÃO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: PESQUISAS E DELINEAMENTOS

Maria Isabel Ramalho Ortigão - UERJ
João Ricardo Viola dos Santos - UFMS
Organizadores

Biblioteca
do Educador

Coleção SBEM

Volume **15**



**Sociedade Brasileira de
Educação Matemática**

AVALIAÇÃO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: PESQUISAS E DELINEAMENTOS

Maria Isabel Ramalho Ortigão - UERJ
João Ricardo Viola dos Santos - UFMS
Organizadores



Brasília - DF
2020

Copyright 2020 – Sociedade Brasileira de Educação Matemática.
Todos os direitos reservados

Organização

Maria Isabel Ramalho Ortigão, João Ricardo Viola dos Santos

Projeto Gráfico e Editoração

Juzélia Martins - Templo Gráfica e Editora

Revisão

Alexandre Alves

Ilustração da capa

<https://pixabay.com/illustrations/pattern-abstract-fractal-art-3232784/>

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Avaliação e educação matemática : pesquisas e delineamentos [livro eletrônico] / Maria Isabel Ramalho Ortigão, João Ricardo Viola dos Santos. -- Brasília : SBEM, 2020.
880 Kb ; PDF

Vários autores

ISBN 978-65-87305-00-4

1. Aprendizagem - Avaliação 2. Avaliação educacional 3. Matemática - Estudo e ensino - Avaliação 4. Matemática - Pesquisa I. Ortigão, Maria Isabel Ramalho. II. Santos, João Ricardo Viola dos.

20-36444

CDD-510.7

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação matemática 510.7

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

Coordenação Editorial

Marcelo Almeida Bairral
Vanessa Franco Neto
Reginaldo Fernando Carneiro

Conselho Editorial

Alex Jordane de Oliveira
André Luis Trevisan
Antonio Carlos Fonseca Pontes
Carlos Augusto Aguilar Júnior
Clélia Maria Ignatius Nogueira
David Antonio da Costa
Fernanda Malinosky Coelho da Rosa
Gilda Lisbôa Guimarães
Janete Bolite Frant
João Alberto da Silva
Jonei Cerqueira Barbosa
Márcia Cristina de Costa
Trindade Cyrino
Maria Auxiliadora Vilela Paiva
Milton Rosa
Paulo Afonso Lopes da Silva
Romaro Antonio Silva
Sintria Labres Lautert Suzi Samá Pinto

Publicação

Sociedade Brasileira de Educação Matemática

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

DIRETORIA NACIONAL EXECUTIVA

Marcelo Almeida Bairral (UFRRJ)

Presidente

Fátima Peres Zago de Oliveira (IFC - Campus Rio do Sul)

Vice-Presidente

Geraldo Eustáquio Moreira (UnB)

Primeiro Secretário

Vanessa Franco Neto (UFMS)

Segunda Secretária

Maurício Rosa (UFRGS)

Terceiro Secretário

Leandro de Oliveira Souza (UFU)

Primeiro Tesoureiro

Ana Virgínia de Almeida Luna (UEFS)

Segunda Tesoureira

Conselho Nacional Fiscal

Antonio Carlos de Souza (UNESP - Campus de Guaratinguetá)

Everton José Goldoni Estevam (UNESPAR - Campus de União da Vitória)

Verônica Gitirana (UFPE)

Rhômulo Oliveira Menezes (SEDUC-PA / UFPA)

SUMARIO

AVALIAÇÃO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: PESQUISAS E DELINEAMENTOS 7

Maria Isabel Ramalho Ortigão, João Ricardo Viola dos Santos

SOBRE OS AUTORES.....13

CAPÍTULO 1

ENTRE MEDOS, ESPERANÇAS E DESAMPAROS: POSSIBILIDADES DE RESISTÊNCIAS PARA PRÁTICAS AVALIATIVAS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA19

João Ricardo Viola dos Santos

CAPÍTULO 2

PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE QUALIDADE DA EDUCAÇÃO E DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....29

Bruno Damien da Costa Paes Jürgensen, Mara Regina Lemes de Sordi

CAPÍTULO 3

FICHAS DE AUTOAVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE RESPOSTAS DE ALUNOS46

Gabriel dos Santos e Silva, Regina Luzia Corio de Buriasco

CAPÍTULO 4

DIRECIONANDO OLHARES PARA UM PROCESSO DE PRODUÇÃO DE SABERES DOCENTES SOBRE AVALIAÇÃO E ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA.....58

Dayani Quero da Silva, Jader Otavio Dalto

CAPÍTULO 5

ANÁLISE DE REPERTÓRIOS PROFISSIONAIS DO ENSINO DE MATEMÁTICA NO ÂMBITO DO SARESP73

Juliana Silva de Andrade, Jair Lopes Junior

CAPÍTULO 6

CONCEPÇÕES ACERCA DA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM A PARTIR DOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....89

Renata Aparecida Viana, Roberta D'Angela Menduni Bortoloti

CAPÍTULO 7

PROVA-ESCRITA-COM-COLA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....107

Cristiano Forster, Regina Luzia Corio de Buriasco

CAPÍTULO 8

UMA EXPERIÊNCIA COM A COLA EM UMA PROVA-ESCRITA-EM-FASES122

Juliana Alves de Souza, Regina Luzia Corio de Buriasco

CAPÍTULO 9

UMA EXPERIÊNCIA COM A PROVA-ESCRITA-EM-FASES DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....138

Diego Barboza Prestes, Magna Natalia Marin Pires

CAPÍTULO 10

MULTICORREÇÃO DE PROVAS DE MATEMÁTICA: DISCREPÂNCIAS ENTRE CORRETORES157

Rafael Filipe Novôa Vaz, Lilian Nasser

CAPÍTULO 11

PISA – O QUE SE AVALIA EM MATEMÁTICA?.....173

Maria Isabel Ramalho Ortigão

CAPÍTULO 12

REESCREVENDO ITENS DE MATEMÁTICA DO ENEM UTILIZANDO A TEORIA DA CARGA COGNITIVA190

Emiliano Augusto Chagas, Mauricio Urban Kleinke

CAPÍTULO 13

ANÁLISE DE RISCO DE REPROVAÇÃO COM BASE NOS DADOS DO SAEB 2015 – ALGUMAS EVIDÊNCIAS210

Carlos Augusto Aguilar Júnior, Maria Isabel Ramalho Ortigão

AVALIAÇÃO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: PESQUISAS E DELINEAMENTOS

Maria Isabel Ramalho Ortigão
João Ricardo Viola dos Santos
Organizadores

O tema avaliação tem ocupado um lugar central nas discussões em educação, no Brasil e em outros países, em especial, a partir da intensificação de políticas de avaliação pelo mundo. De modo geral, a literatura específica tem evidenciado o quanto essas políticas alteram as dinâmicas escolares e afetam o trabalho pedagógico, em particular, pela ativação de mecanismos de responsabilização, que tendem a reforçar lógicas meritocráticas e excludentes e a favorecer um processo de esvaziamento da necessária reflexão sobre a avaliação como parte do processo pedagógico.

Este livro se insere nesta perspectiva, contribuindo para mobilizar o debate sobre o campo da avaliação educacional no Brasil. Congrega textos produzidos por pesquisadores vinculados ao Grupo de Trabalho Avaliação em Educação Matemática (GT8) da SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Decorre de muitos diálogos entre investigadores e investigadoras que se reuniram em Foz do Iguaçu (Paraná, Brasil), durante do VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – VII SIPEM, entre 5 e 8 de novembro de 2018 para discutir as pesquisas que desenvolvem em suas instituições de origem. Os textos neste livro não são os mesmos apresentados no evento, mas sim o resultado de ampliações e aprofundamentos necessários após os diálogos e discussões.

Nosso propósito é evidenciar aos leitores que se trata de uma obra orgânica, com textos que apresentam resultados de pesquisas ou ensaios teóricos sobre a temática avaliação educacional, e explicitam um trabalho articulado entre os pesquisadores. Esperamos que a publicação desta obra possa proporcionar a pesquisadores e professores uma chamada para diálogos, interlocuções, significações e diferimentos sobre questões relacionadas à avaliação em Educação Matemática.

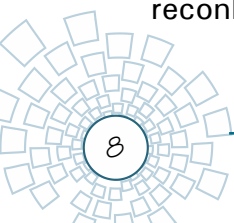
Antes de apresentarmos uma breve síntese das discussões de cada um dos capítulos, queremos agradecer à Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM pelo financiamento da produção deste livro.

Iniciamos o livro com o ensaio de João Ricardo Viola dos Santos, intitulado “Entre medos, esperanças e desamparos: possibilidades de resistências para práticas avaliativas

de professores de Matemática”. Aqui o autor aborda o ato de avaliar como prática de resistência na sala de aula de Matemática. Para ele, “se por um lado, ainda temos professores com práticas avaliativas para exclusão e controle de alunos, por outro, as avaliações externas por vezes tiram a autonomia do professor e o coloca na produção de práticas pedagógicas para alcançar índices e melhorias nos rankings municipal, estadual e federal”. Nesse cenário, o autor movimenta uma discussão a respeito dos afetos, medo e esperança, que aprisionam os professores de Matemática e suas práticas avaliativas, e desdobra o afeto do desamparo como alternativa, a partir de dois exemplos de práticas avaliativas de professores de Matemática. Segundo Santos, a construção de práticas avaliativas como práticas de resistência em sala de aula pode colocar aspectos do sistema escolar em suspensão, provocar fissuras e fazer com que outras lógicas sejam operadas.

Na sequência, o texto de Bruno Damien da Costa Paes Jürgensen e Mara Regina Lemes de Sordi – “Percepções de professores de Matemática sobre qualidade da Educação e da Educação Matemática” – tem como objetivo investigar as concepções de qualidade da Educação e da Educação Matemática, no atual cenário de crescente protagonismo dos mecanismos de avaliação externa e de lógicas mercadológicas aplicadas à Educação. Os participantes da pesquisa foram os professores de Matemática das séries finais do Ensino Fundamental de escolas da rede pública estadual de uma cidade do interior de São Paulo. Para tanto, os autores analisaram duas questões de um questionário distribuído aos 26 professores participantes da pesquisa, cujas respostas foram estudadas à luz da análise de conteúdo por categorias temáticas. Os autores observam que, no que diz respeito à Educação de qualidade, os professores aproximam-se de ideais de formação mais amplos, referenciados na qualidade social da Educação, ao mesmo tempo que demandam melhores condições para que ela se materialize. Nem sempre a Educação Matemática de qualidade segue os padrões adotados anteriormente: ora apontam para formações mais tradicionais, ora para formações mais ampliadas que, para os autores, se relacionam à Educação Matemática Crítica.

O texto de Gabriel dos Santos e Silva e Regina Luzia Corio de Buriasco – “Fichas de autoavaliação em Matemática: um estudo de respostas de alunos” – apresenta os resultados de uma investigação que visou discutir as produções contidas em uma ficha de autoavaliação de estudantes de uma licenciatura em Matemática. A análise das respostas dos estudantes pautou-se na Educação Matemática Realística, abordagem do ensino de Matemática que entende o processo de avaliação amalgamado aos processos de aprendizagem e ensino e a serviço da Educação. As produções de dezoito estudantes foram distribuídas em quatro grupos, uma vez que suas respostas se relacionavam à sua “conduta na disciplina”, ao “professor e disciplina”, à “profissão” de professor de Matemática e às suas próprias “características”. Segundo os autores, foi possível afirmar que os estudantes reconheceram aspectos da dinâmica de aula, a importância dos instrumentos de avaliação



para a disciplina e para sua prática como professores de Matemática e demonstraram confiança no professor, ao revelar informações a respeito de suas próprias características.

O texto “Direcionando olhares para um processo de produção de saberes docentes sobre avaliação e análise da produção escrita”, de Dayani Quero da Silva e Jader Otavio Dalto, discute os resultados de uma investigação sobre os saberes docentes de professores e futuros professores da Educação Básica. Foi ofertado aos professores e futuros professores um curso de extensão na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Cornélio Procopio organizado em cinco encontros. As informações coletadas no decorrer do curso foram sistematizadas em três cenários e analisadas à luz dos pressupostos teóricos de saberes docentes e avaliação e deixaram evidentes limitações nos saberes quanto à avaliação e quanto à consideração dos registros dos alunos no desenvolvimento de questões matemáticas e indícios sobre produções de saberes acerca da Avaliação e Análise da Produção Escrita, permitindo a afirmação de que o curso de extensão ofertado contribuiu, de certa forma, para esse processo de produção de saberes docentes.

Juliana Silva de Andrade e Jair Lopes Junior, no texto “Análise de repertórios profissionais do ensino de Matemática no âmbito do Saresp”, analisam o contexto de implantação e execução de sistemas de avaliação em larga escala, bem como as restrições nos impactos dos seus resultados, em particular do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (Saresp), na prática profissional do professor da Educação Básica. Nesse capítulo, os autores analisam correspondências estabelecidas entre possíveis aprendizagens dos alunos em interação com as condições didáticas dispostas em sala de aula e as aprendizagens preconizadas em documentos oficiais do Saresp. Foram executadas cinco fases de interação entre os pesquisadores e uma professora que leciona Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental, com discussões planejadas sobre sequências didáticas já ministradas e que ainda seriam ministradas. Tais sequências foram registradas em vídeo e editadas para discussões posteriores. A professora sustentou relatos de evidências de aprendizagens em terminologia distinta daquela disposta nos documentos oficiais consultados e sem fundamentação adequada aos conhecimentos matemáticos abordados. Os resultados ressaltam restrições no alcance formativo da enunciação das aprendizagens preconizadas pelo Saresp e implicações para a composição de repertórios de ensino necessários na constituição de saberes da ação pedagógica.

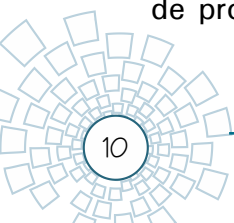
O texto “Concepções acerca da avaliação da aprendizagem a partir dos instrumentos utilizados”, de Renata Aparecida Viana e Roberta D’Angela Menduni Bortoloti, relata uma experiência desenvolvida com o objetivo caracterizar os instrumentos avaliativos utilizados por professores para analisar o processo escolar, as concepções e finalidades acerca da avaliação da aprendizagem. A pesquisa, de abordagem qualitativa, teve como cenário de investigação, por meio da técnica de entrevista, um grupo de nove professores atuantes no Ensino Médio da rede pública estadual do município de Planalto/BA. Segundo

os autores, a análise dos dados revelou que os instrumentos avaliativos mais usados são aqueles que ressaltam aspectos quantitativos, como testes e provas escritas, e mostram uma preocupação conteudista dos professores. Esses instrumentos valorizam mais o resultado do que o processo e guardam traços de um processo avaliativo baseado no comportamentalismo.

Cristiano Forster e Regina Luzia Corio de Buriasco apresentam, no texto “Prova-escrita-com-cola: algumas considerações”, elementos de uma pesquisa de natureza qualitativa a respeito da utilização de uma prova-escrita-com-cola como recurso para a aprendizagem, em uma avaliação como oportunidade de aprendizagem. No estudo, os autores acompanharam a aplicação e a correção de uma prova-escrita-com-cola em uma disciplina de um curso de pós-graduação. O embasamento teórico utilizado na investigação pautou-se pela avaliação didática, defendida por autores da Educação Matemática Realística (EMR) e pela compreensão que o Gepema – Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação – adota de avaliação como prática de investigação e oportunidade de aprendizagem. Segundo os autores, durante a correção desse tipo de prova foi possível encontrar diferentes respostas que podem, ou não, estar apoiadas em indicativos encontrados nas colas – e é justamente esse o foco do artigo.

A Educação Matemática Realística é parâmetro também para as discussões dos dois textos seguintes. Ambos focam seus estudos nas noções de prova em fases defendida pela EMR. O primeiro deles, intitulado “Uma experiência com a cola em uma prova-escrita-em-fases”, de Juliana Alves de Souza e Regina Luzia Corio de Buriasco, relata o caso de Isis, problematizando a cola utilizada por estudantes em provas escritas. No estudo, foi elaborada uma estratégia docente com estudantes de um curso de licenciatura em Matemática em que a avaliação foi tomada como oportunidade de aprendizagem e o instrumento utilizado foi uma prova-escrita-em-fases. Concluiu-se que a prova-escrita-em-fases altera a natureza dos instrumentos convencionais de avaliação e possibilita estudo e aprendizagem. As intervenções inerentes às fases da prova reduziram a utilidade da cola porque individualizam a prova e se revelaram um recurso para o professor intervir na resolução dos estudantes e para que estes possam regular sua aprendizagem.

O segundo – “Uma experiência com a prova-escrita-em-fases de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental”, de Diego Barboza Prestes e Magna Natalia Marin Pires, apresenta os resultados de uma experiência envolvendo estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Estado do Paraná, Brasil. Nela, se utilizou uma prova-em-fases como instrumento de avaliação e foi possível analisar as produções escritas dos alunos em diferentes momentos para realizar intervenções; as resoluções das tarefas foram propostas na primeira fase da prova, como ponto de partida. Assim como na abordagem de ensino da Educação Matemática Realística, os alunos investigados desempenharam papel de protagonistas de suas próprias aprendizagens e os pesquisadores atuaram como guia,



intervindo no processo por meio de perguntas e/ou considerações escritas a respeito da produção de cada aluno em suas provas no decorrer das fases. Para os autores, aprova-empases mostrou ser um instrumento de avaliação com potencial para possibilitar um diálogo reflexivo entre professor e alunos e ser mais uma oportunidade de aprendizagem.

O artigo de Rafael Filipe Novôa Vaz e Lilian Nasser – “Multicorreção de provas de Matemática: discrepâncias entre corretores” – analisa a prova, questionando a ideia de que esse instrumento, priorizado para medir o que o estudante aprendeu, pode de fato medir conhecimento com precisão e imparcialidade. Partindo da hipótese de que as provas ainda são necessárias para o sistema educacional e de que os registros escritos fornecem dados da aprendizagem dos estudantes, os autores investigam a ocorrência do efeito halo na correção das provas, em que a solução da primeira questão influenciava a correção das demais e, conseqüentemente, a atribuição de notas pelo professor. Para os autores, há fortes indícios do grau de subjetividade existente na correção de provas de Matemática, o que coloca em xeque a crença na precisão, justiça e imparcialidade.

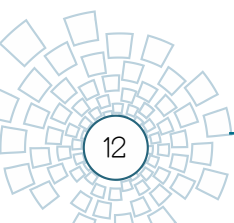
Na sequência, três artigos abordam a avaliação externa como foco das investigações. O primeiro deles, “Pisa – o que se avalia em Matemática?”, de Maria Isabel Ramalho Ortigão, analisa os itens de Matemática aplicados pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – Pisa 2012. A investigação estuda os resultados médios de estudantes brasileiros por meio da aplicação de uma modelagem denominada DIF – Funcionamento Diferencial do Item.

O segundo, de autoria de Emiliano Augusto Chagas e Mauricio Urban Kleinke, intitulado “Reescrevendo itens de Matemática do Enem utilizando a Teoria da Carga Cognitiva”, analisa o impacto no desempenho de estudantes do Ensino Médio quando são confrontados com itens de Matemática submetidos aos métodos de redução de carga cognitiva. Esta teoria foi desenvolvida por John Sweller e seu grupo e tem como objetivo aprimorar métodos instrucionais com base na compreensão da arquitetura cognitiva. Para este estudo, os autores selecionaram 24 itens originais da prova de Matemática do Enem de 2010 a 2015 e submeteram cada um a técnicas de redução de carga cognitiva. Em seguida, os itens foram aplicados a um conjunto de estudantes e as diferenças de desempenho foram quantificadas por meio de técnicas estatísticas.

Por fim, o texto de Carlos Augusto Aguilar Júnior e Maria Isabel Ramalho Ortigão – “Análise de risco de reprovação com base nos dados do Saeb 2015 – algumas evidências” discute a reprovação escolar a partir de uma investigação com os dados da avaliação nacional. Por meio da aplicação de um modelo de regressão logística aos dados do Saeb 2015, os autores investigam os fatores associados ao risco de reprovação. As análises realizadas apontam que o envolvimento da família com as questões escolares e o fato de o estudante não precisar trabalhar são fatores que minimizam o risco de reprovação. Além disso, em todos os modelos multivariados envolvendo gênero e as variáveis

contextuais criadas, os meninos estão mais propensos ao risco de serem reprovados do que as meninas.

Os capítulos deste livro abordam diferentes temáticas da avaliação educacional e apresentam pesquisas e delineamentos tanto para a prática profissional de professores que ensinam Matemática quanto para pesquisadores que se interessam pelo tema. A avaliação educacional opera de modo singular no dia a dia das escolas, nas práticas profissionais de professores e nas atitudes dos alunos. Problematicar, pesquisar, apontar e oferecer outros contornos, lógicas e possibilidades para práticas avaliativas na escola foi um dos propósitos deste livro.





SOBRE OS AUTORES

Esta seção apresenta uma minibiografia dos autores, em ordem alfabética, e seus contatos de e-mail.

Bruno Damien da Costa Paes Jürgensen

Professor de Matemática da Educação Básica, doutorando em Educação na Faculdade de Educação da Unicamp e membro do Laboratório de Observação e Estudos Descritivos (Loed). Pesquisador na linha de Currículo, Avaliação e Docência, com interesses no campo da avaliação e qualidade educacional, Educação Matemática e Educação Matemática Crítica.

E-mail: brunojurgensen@gmail.com

Carlos Augusto Aguiar Júnior

Doutor em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (ProPEd) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Mestre em Ensino de Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PEMAT-IM/UFRJ) e graduado em licenciatura em Matemática pela mesma universidade. Professor do quadro permanente da Universidade Federal Fluminense (UFF), lotado no Colégio Universitário Geraldo Reis (Coluni/UFF). Sua área de interesse é Avaliação e Currículo de Matemática da Escola Básica, com foco em reprovação escolar e política de avaliação na escola.

E-mail: carlosaugustobolivar@hotmail.com

Cristiano Forster

Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) e licenciado em Matemática pela Universidade do Estado de Santa Catarina. Atualmente desenvolve sua pesquisa de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da UEL e é membro do Gepema - Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação. Tem interesse em temas relacionados a Avaliação da Aprendizagem Escolar e a tarefas presentes em livros didáticos.

E-mail: forster003@gmail.com

Dayani Quero da Silva

Licenciada em Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Cornélio Procopio, mestre em Ensino de Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da UTFPR – Câmpus Londrina. Atualmente é aluna de curso de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Tem interesse de pesquisa nas áreas de Educação Matemática; avaliação escolar; avaliação em matemática; Análise da Produção Escrita e formação de professores.

E-mail: day_dayani@hotmail.com

Diego Barboza Prestes

Licenciado em Matemática pela UEL, especialista em Educação Matemática e mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela mesma universidade. Atualmente é integrante do Gepema e estudante regular, bolsista da Capes, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática em nível de doutorado também na UEL. Tem interesse em temas relacionados a avaliação da aprendizagem escolar e Educação Matemática Realística.

E-mail: diego_led@hotmail.com

Emiliano Augusto Chagas

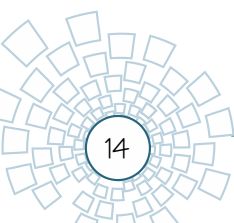
Licenciado em Física e Matemática e mestre em Física pela Unicamp, doutorando no Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (Pecim) da mesma universidade. É professor do Instituto Federal de São Paulo, onde trabalha com Ensino Médio Técnico, licenciatura em Matemática e mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (ProfMat). É membro da Comissão da Olimpíada Brasileira de Matemática e um dos autores do livro Círculos de Matemática da OBMEP, publicado pela Sociedade Brasileira de Matemática. Pesquisa na área de avaliação em larga escala.

E-mail: emilianochagas@yahoo.com.br

Gabriel dos Santos e Silva

Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina, docente do Departamento de Matemática da UEL, membro do Gepema – Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação. Seu foco de interesse está em Educação Matemática e avaliação.

E-mail: gabriel.santos22@gmail.com



Jader Otavio Dalto

Professor adjunto IV da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Licenciado em Matemática pela UEL, mestre e doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela mesma instituição. Atua como professor do curso de licenciatura em Matemática e do mestrado profissional em Ensino de Matemática. Tem interesse de pesquisa nas áreas de análise da produção escrita de alunos em questões discursivas de Matemática e formação de professores, avaliação em Educação Matemática e Educação Algébrica.

E-mail: jaderdalto@utfpr.edu.br

Jair Lopes Junior

Graduado em Psicologia pela Universidade de Brasília, mestre e doutor em Psicologia Experimental pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é professor assistente doutor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp). É docente credenciado junto ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem, na área de concentração Desenvolvimento e Aprendizagem, e junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, na área de concentração em Ensino de Ciências, na Faculdade de Ciências da Unesp – Câmpus Bauru. É também docente colaborador no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (Reamec) e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade do Estado do Mato Grosso (Unemat).

E-mail: jair-lopes.junior@unesp.br

João Ricardo Viola dos Santos

Licenciado em Matemática (2004) pela Universidade Estadual de Londrina, Mestre em Educação Matemática (2007) pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina. Realizou estágio, durante o mestrado, na Miami University, United States (2006). Doutor em Educação Matemática (2012) pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro. Realiza pós-doutorado na School of Education da University of Cape Town, South Africa (2019-2020). É professor adjunto do Instituto de Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e atua no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (Mestrado e Doutorado). Atua também como professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Natureza e Matemática na UFMT-SINOP (Mestrado Profissional). Foi vice-editor da revista Perspectivas da Educação Matemática (2014-2019). Foi diretor da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Regional Mato Grosso do Sul (2012-2015 e 2015-2018). Principais interesses de pesquisa: Formação de Professores, Avaliação em

Matemática, Modelo dos Campos Semânticos, Filosofias da Diferença, Pós-Humanismo e Pensamento Decolonial. Atualmente é coordenador do Grupo de Trabalho de Avaliação e Educação Matemática da SBEM (2019-2021)

E-mail: jr.violasantos@gmail.com

Juliana Alves de Souza

Doutora em Educação Matemática, docente do curso de Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – Câmpus de Aquidauana. Tem como foco de pesquisa: avaliação e cola.

E-mail: juliana.a.souza@ufms.br

Juliana Silva de Andrade

Graduada em licenciatura plena em Matemática pela Unemat, mestre e doutoranda em Educação para a Ciência no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Unesp/Bauru,. Atua na linha de pesquisa Fundamentos e Modelos Psicopedagógicos no Ensino de Ciências e Matemática, investigando dimensões dos sistemas de avaliação em larga escala na prática profissional de professores que ensinam Matemática. Sua pesquisa contou com apoio da Capes.

E-mail: juliana.andrade@unesp.br

Lilian Nasser

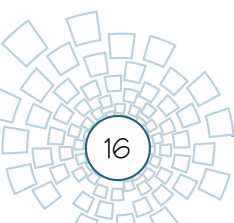
PhD em Educação Matemática pelo King's College, da Universidade de Londres, é coordenadora e pesquisadora do Projeto Fundação (UFRJ) e professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (Pemat) da UFRJ, nas linhas de pesquisa Avaliação da Aprendizagem, Argumentação e Provas, Transição do Ensino Médio para o Superior, Teoria de van Hiele e Matemática Financeira.

E-mail: lnasser.mat@gmail.com

Mara Regina Lemes de Sordi

Professora associada da Faculdade de Educação da Unicamp, coordenadora do Laboratório de Observação e Estudos Descritivos (Loed), e pesquisadora no campo da Avaliação Educacional, atua como professora permanente no Programa de Pós-Graduação em Educação da FE-Unicamp, na linha de pesquisa Currículo, Avaliação e Docência.

E-mail: maradesordi14@gmail.com



Maria Isabel Ramalho Ortigão

Doutora em Educação pela PUC-Rio, professora associada da Faculdade de Educação da UERJ e do Programa de Pós-Graduação em Educação (ProPEd/UERJ). Procientista da Uerj, pesquisadora Cientista do Nosso Estado/Faperj e PQ-2/CNPq. É líder do grupo de pesquisa Políticas de Avaliação, Desigualdades e Educação Matemática. Suas pesquisas situam-se nos campos da Educação e da Educação Matemática, com ênfase em avaliação de sistemas e programas educacionais e avaliação, currículo e desigualdades educacionais.

E-mail: isabelramalhoortigao@gmail.com

Mauricio Urban Kleinke

Tem sua formação inicial e de pós-graduação no Instituto de Física “Gleb Wataghin”, da Unicamp, em Física Experimental. Participou durante muitos anos do vestibular Unicamp; passou a trabalhar com avaliação junto ao Programa de Pós-Graduação Multiunidades de Ensino de Ciências e Matemática da Unicamp, onde orienta em temáticas relacionadas ao Enem, desempenho e questões socioeconômicas.

E-mail: kleinke@ifi.unicamp.br

Rafael Filipe Novôa Vaz

Professor do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), professor colaborador e pesquisador do Projeto Fundação (UFRJ) e doutorando em Ensino de Matemática (Pemat/UFRJ), nas linhas de pesquisa Avaliação da Aprendizagem, Ensino de Frações; Transição do Ensino Médio para o Superior e Matemática Financeira.

E-mail: rafaelfnv@yahoo.com.br

Regina Luzia Corio de Buriasco

Docente do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Coordenadora do Gepema – Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação. Seu foco de interesse está em Educação Matemática e Avaliação. É bolsista Produtividade do CNPq.

E-mail: reginaburiasco@gmail.com

Renata Aparecida Viana

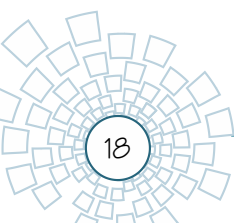
Licenciada em Ciências, com habilitação em Matemática e especialista em Matemática pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (Uesb), doutoranda em Educação (UNR-AR). É professora da rede estadual de Planalto/BA.

E-mail: renata1.618@ hotmail.com

Roberta D'Angela Menduni-Bortoloti

Licenciada em Matemática e mestre Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo, doutora em Educação pela Universidade Federal da Bahia. Professora adjunta da Uesb e do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEEn/Uesb). É líder do grupo CNPq: Práticas Colaborativas em Matemática, cujo foco de pesquisa se dá em grupos colaborativos, especialmente a metodologia Lesson Study.

E-mail: robertamenduni@yahoo.com.br



ENTRE MEDOS, ESPERANÇAS E DESAMPAROS: POSSIBILIDADES DE RESISTÊNCIAS PARA PRÁTICAS AVALIATIVAS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

João Ricardo Viola dos Santos

A criação é a única resistência digna do presente (Gilles Deleuze).

Introdução

As práticas avaliativas na sala de aula ainda se constituem como problemática para o professor de Matemática. Avaliar os alunos, ou seja, construir instrumentos, implementá-los, atribuir indicações ou notas e tomar decisões são tarefas complexas que, por vezes, causam angústias, dilemas, preocupações e que permitem múltiplas leituras, tanto para professores quanto para os alunos e seus pais (BURIASCO, 2004; VIOLA DOS SANTOS, 2017).

Se, por um lado, ainda há avaliações em sala de aula que são realizadas na direção de classificar, controlar e excluir os alunos, por outro as avaliações externas, cada vez mais, têm papel de indutoras de currículos, ditando aquilo que o professor deve fazer. Atingir índices e produzir propostas de trabalho com vistas aos itens da avaliação externa se constituem como práticas didático-pedagógicas cada vez mais presentes nas salas de aula de Matemática (ESTEBAN, 2014).

Claro que, atualmente, também há professores que implementam práticas avaliativas com o objetivo de investigar os processos de ensino e de aprendizagem de seus alunos. Avaliar ao longo do processo, utilizando diferentes instrumentos, como provas escritas, provas em fases, portfólios, tomando os erros como conhecimento de alunos não é algo estranho para alguns professores de Matemática.

Nesse contexto, nossa discussão, foco deste artigo, é tentar operar o ato de avaliar como prática de resistência, uma possibilidade para outras leituras para professores e alunos das práticas avaliativas que os atravessam em sala de aula. Ato de resistência frente aos ataques que a escola como direito (e **não** como mercadoria) vem sofrendo nos últimos anos, haja vista a reforma do Ensino Médio, aprovada por medida provisória – diga-se, um

ato ditatorial; as tentativas (e algumas vezes sucessos em alguns contextos municipais) do projeto Escola sem Partido – diga-se, uma afronta à autonomia do trabalho do professor em sala de aula; a Base Nacional Comum Curricular, movimento que se constitui em aparência democrática, com mais de 12 milhões de contribuições de toda a sociedade para sua construção, mas que opera em decisões, manobras, táticas e instrumentos autoritários, para “enfiar goela abaixo” o que deve ser feito em todas as escolas do Brasil¹.

Como pano de fundo para essa discussão, movimentamos ideias de Vladimir Safatle (2015) em relação ao Circuito dos Afetos, no qual faz uma problematização no campo da política. Neste ensaio, fazemos uma problematização no campo educacional, em específico das práticas avaliativas de professores de Matemática. Apresentamos os afetos do medo e da esperança como afetos que imobilizam as ações dos professores em sala de aula e delineamos o afeto do desamparo como alternativa para movimentar outras práticas avaliativas em sala de aula, na direção de avaliar como ato de resistência.

Nosso convite, então, neste ensaio, é movimentar outras leituras e outras possibilidades das práticas avaliativas de professores de Matemática em sala, tomando-as como prática de resistência, como possibilidade de criação e, com isso, produção de outras lógicas no contexto escolar.

Circuito dos afetos

No livro *O circuito dos afetos: corpos políticos, desamparo e o fim do indivíduo*, o filósofo Vladimir Safatle procura problematizar como a política não trata apenas das regras de circulação de bens e mercadorias, mas também determina as formas de circulação de afetos. Safatle procura defender que, longe de um irracionalismo psicologista, é possível compreender uma racionalidade de circulação de afetos.

Um exemplo claro de como os afetos têm circulado em nossas formas políticas atuais pode ser visto na mobilização da dupla medo/esperança nos discursos de políticos em diferentes países. No caso brasileiro, um clássico exemplo é o discurso de posse do presidente Lula em 2003, quando ele disse que “A esperança finalmente venceu o medo”. Para quem acompanhou a campanha eleitoral, é possível lembrar a aparição de uma atriz brasileira, Regina Duarte, que dizia que “nós temos medo do que pode acontecer”, caso o PT entrasse no poder. De certa forma, Lula respondia à campanha midiática, representado

¹ Não desdobramos nossas discussões sobre esses tópicos, mas indicamos algumas leituras. Para discussões mais abrangentes e aprofundadas sobre avaliações, privatizações e meritocracia, entre outras temáticas, acesse o *blog* do professor Luiz Carlos de Freitas, da Unicamp <https://avaliacaoeducacional.com/>. Para uma discussão do movimento Escola sem Partido, por exemplo, consulte o livro *A ideologia do movimento Escola sem Partido*, disponível no sítio <http://acaoeducativa.org.br/blog/2017/05/09/acao-educativadisponibiliza-livro-a-ideologia-do-movimento-escola-sem-partido/>. Para discussões sobre a reforma do Ensino Médio e a BNCC, acesse os pareceres e entrevistas com conselheiras do CNE da ANPEd.

pelo discurso da atriz, que visava desqualificar sua campanha. Não se trata aqui de avaliar o governo do presidente Lula, ou de julgar o que era verdadeiro na época. Queremos apenas ressaltar o uso dos afetos que procuravam agregar pessoas a um ou outro projeto político.

O medo e a esperança são afetos que nos colonizam, são os afetos que mais circulam nas relações pessoais e políticas. Se por um lado o medo é a expectativa de um mal por vir, por outro a esperança é a expectativa de um bem por vir. Desse modo eles operam, acontecem em conjunto, sempre conectados. Se eu tenho medo, tenho esperança. Se eu tenho esperança, tenho medo. Ambos possuem uma mesma temporalidade, isto é, operam em uma expectativa de que algo (bom ou ruim) aconteça em um futuro próximo ou distante. Tanto esperança quanto medo, na perspectiva defendida por Safatle, tenderiam a criar certa imobilidade criativa no campo político, pois, ao invés de conseguir agir criativamente para solucionar os problemas, tenderíamos a nos imobilizar frente à expectativa de que algo (bom ou ruim) aconteça. Segundo Safatle (2015, p. 21), é

sempre o tempo da espera que nos retira da potencialidade própria ao instante. Talvez, por isso, o corpo político que a esperança e o medo são capazes de produzir seja sempre modalidade de um corpo político providencial. O corpo constituído pela crença esperançosa em uma providência por vir ou o corpo depressivo e amedrontado de uma providência perdida ou nunca alcançada.

A prática profissional de muitos professores que ensinam Matemática é marcada pelo medo que é construído culturalmente nos espaços escolares: medo do dirigente da Secretaria de Educação, que pode avaliar e punir seu trabalho se o índice da escola diminuir no IDEB; medo de um pai de aluno questionar o motivo de suas estratégias didático-político-pedagógicas não se alinharem em resolver exercícios e mais exercícios, frente às possibilidades de atividades que fogem desse modelo de ensino tradicional; medo ainda, para aqueles professores que não são efetivos em seus cargos, de se posicionar frente a uma situação política na escola que é contrária ao posicionamento de diretores e coordenadores e, com isso, não conseguir mais aulas nessa escola (fato que infelizmente ainda acontece em algumas escolas de Mato Grosso do Sul). Todos esses medos nos paralisam e nos conduzem a agir e “dançar conforme a música”. Eles nos aprisionam em práticas que pouco transformam e que apenas conformam.

Se o medo muitas vezes impera na prática profissional de muitos professores de Matemática, a esperança também não fica de fora: esperança de que o tempo escolar dos alunos, suas vivências e experiências possam trilhar um caminho melhor para encontrar sucesso profissional; esperança na hipótese de que, se todos os professores fizessem seu trabalho de maneira adequada, os alunos aprenderiam melhor Matemática; esperança em que, se a família estivesse mais presente e educasse o filho antes de ele vir para escola, sendo esta estruturada e bem equipada, com certeza o trabalho didático-político-

pedagógico do professor seria melhor. Essas esperanças relacionadas às expectativas de melhorias, que muitas vezes terceirizam problemas e soluções, congelam ações de professores, tornando a espera da esperança uma ação paralisante e aprisionadora. Segundo Safatle (2015 p. 52),

medo e esperança são, à sua maneira, dois afetos complementares, pois estão vinculados em sua dependência mútua em relação à temporalidade da expectativa, temporalidade do acontecimento por vir, seja ele positivo ou negativo.

Nesse contexto, Safatle (2015) apresenta o afeto do desamparo como alternativa no campo político para superarmos as imobilidades construídas pelos afetos do medo e da esperança (nesta discussão os tomamos no campo educacional). Desamparo, por um lado, é uma situação de procura de amparo, ligado à ideia de pedir amparo, ficar a espera de algo, em uma expectativa. Não é esse o significado que Safatle emprega para o desamparo em seu texto. Para ele, o desamparo está ligado a tomar o contingente não como problema, mas sim como possibilidade,

pois a política [em nosso caso as práticas avaliativas de professores de Matemática] pode ser pensada enquanto prática que permite ao desamparo aparecer como fundamento de produtividade de novas formas sociais, na medida em que impede sua conversão em medo social e que nos abre para acontecimentos que não sabemos ainda como experimentar (SAFATLE, 2015, p. 50).

O desamparo não opera na lógica da expectativa na qual se tenta antecipar o que possa acontecer e com isso construir estratégias para lidar com a situação futura. O desamparo opera com aquilo que de fato não temos: estratégias construídas *a priori*. O afeto desamparo nos permite construir ações que ainda não conhecemos. No desamparo não sabemos mais como agir com as situações, não conseguimos saber o que esperar e simplesmente agimos, inventando estratégias e subvertendo lógicas. Segundo Safatle (2015, p. 52),

contrariamente ao medo, ou mesmo à esperança, o desamparo não projeta um horizonte de expectativas que permite aos instantes temporais ganhar a forma de continuidade assegurada pela projeção do acontecimento futuro. (...) É tal temporalidade que o desamparo elimina, inaugurando outra temporalidade, desprovida de expectativa, que se expressa em um caráter fundamental de indeterminação.

Acreditamos que esses afetos (como todas essas discussões) possam ser movimentados nos terrenos das práticas avaliativas de professores de Matemática e nos ajudem a construir nosso argumento: avaliar como um ato de resistência.

Nossas leituras

Apresentamos dois casos que ajudam a ilustrar nossas considerações. Esses casos e essas discussões demarcam algumas fronteiras que não são tomadas como delimitações de espaços e discussões, mas sim como um “ponto a partir do qual algo começa a se fazer presente (BHABHA, 2014, p. 19)”.

Esses casos aconteceram em espaços formativos nos quais professores de Matemática discutiam a respeito de práticas avaliativas. O caso da professora Nair aconteceu em um grupo de trabalho com professores de Matemática que analisavam produções escritas de alunos e construíram, em conjunto, propostas de trabalho para suas salas de aula. Nair se deparou com impossibilidades diante de suas demandas e construiu uma proposta de trabalho. O caso do professor Rubens aconteceu em outro espaço formativo, um projeto de extensão aliado à disciplina Estágio Supervisionado de um curso de licenciatura em Matemática, modalidade a distância, no qual trabalhávamos com os professores de diversas disciplinas, inclusive de Matemática, discutindo e construindo possibilidades de práticas avaliativas. Enquanto os licenciandos trabalhavam com os alunos da escola em oficinas, nós trabalhávamos com os professores em discussões a respeito da avaliação.

Com base em nossas vivências e experiências nesses espaços, realizamos uma tentativa, um movimento de estar com os professores, de entender como eles operam, de produzir com eles. Narramos esses casos por meio da noção de leitura plausível do Modelo dos Campos Semânticos (Lins, 1999; 2012). Como Lins (2012, p. 23) afirma: “plausível porque ‘faz sentido’, ‘é aceitável nesse contexto’, ‘parece que é assim’”. Ainda segundo Lins (2012, p. 23), “a leitura plausível se aplica de modo geral aos processos de produção de conhecimento e significado; ela indica um processo no qual o todo do que eu acredito que foi dito faz sentido”.

Lemos plausivelmente essas situações em tentativas (sempre já admitindo um fracasso) de se colocar no lugar do outro, de usar as palavras que o outro usa, na intenção de entender como ele opera. Nesse movimento construímos pequenas narrativas com diálogos entre os professores e algumas discussões que se desdobram delas.

O caso da professora Nair

Nair é uma professora de Matemática do Ensino Fundamental que participa de um grupo de trabalho que se constitui como espaço de formação, um espaço plural com professores de diferentes níveis que aprendem, desaprendem, desabafam, conversam, discutem, problematizam, compartilham propostas de trabalho, bem como angústias e fracassos.

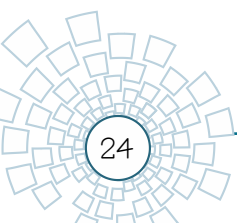
Em um dos encontros, Nair apresenta uma demanda para a qual até então não tinha estratégias de como lidar. Alguns de seus alunos não tinham interesse em suas aulas e atrapalhavam todas as suas discussões com outros alunos. Além da indisciplina e do pouco interesse em suas aulas, Nair relatou que eles tinham muitas dificuldades de aprendizagem.

- *Olha pessoal, não sei mais o que fazer. Esses dois alunos só atrapalham minha aula. Eles não têm interesses e ainda têm muitas dificuldades. Eu não sei mais o que faço. Tentei tudo que eu podia.*
- *Nair e se a gente tentar colocá-los em situação de protagonistas de uma tarefa avaliativa, que tenha um peso em todo o seu processo de avaliação?*
- *Como assim, Marcos? Não tenho ideia do que você tá dizendo!*
- *Não sei, Nair, talvez pensar em algum movimento de seus alunos analisarem suas produções escritas e apresentar para os alunos...*
- *Marcos, isso não dá certo. E outra: eu tenho muito medo de mudar minha aula completamente, a ponto de esses alunos assumirem uma discussão sobre como avaliar uma prova deles.*

Depois de muitas discussões e conversas, a proposta de trabalho de Nair foi implementar um problema com todos os alunos e criar uma situação que, em duplas (e uma delas foi formada por esses dois alunos que davam “problemas”), eles pudessem analisar suas próprias produções escritas, discutindo seus erros, acertos, suas interpretações – como leram o enunciado do problema. Após esse momento, Nair digitalizou algumas dessas produções e pediu para os alunos explicarem e conversarem com seus colegas. Eles assumiram papel de protagonistas na sala e explicaram seus modos de lidar com aquele problema por meio de suas produções escritas digitalizadas e projetadas em um *datashow*.

O medo de Nair durante um tempo impossibilitou que ela pudesse ousar em sua prática profissional. Se por um lado ela tinha esperança de melhora, por outro ela tinha medo de tentar algo que, para ela, era tão diferente.

- *Pessoal, hoje minha “dupla problema” fez uma apresentação. Foi muito bom, pois eles explicitaram como fizeram o problema, como resolveram. Eles falaram do jeito deles, mas eu percebi que eles tiveram outro papel em sala de aula e gostaram de explicar para outros colegas.*
- *Bacana, Nair. Como você lidou com isso?*
- *Marcos, eu fiquei com muito medo, mas fui. E deu certo. Pelo menos nesse ponto esses dois alunos ficaram mais próximos de mim.*



O caso do professor Rubens

Rubens é professor de Química; participou de nossos encontros em uma escola pública para discutir algumas possibilidades para a avaliação escolar. No primeiro dia, pedimos que os professores contassem como realizavam suas avaliações. Nossa intenção não seria identificar o que há de errado para corrigir, nem fazer juízo de valor do que eles fazem. Nossa intenção era conhecê-los para que pudéssemos dialogar sobre alguns aspectos da avaliação escolar.

Vários professores contaram suas práticas – algumas mais investigativas, outras mais tradicionais. Quando Rubens foi contar a respeito de suas práticas, foi bem objetivo e sucinto, da seguinte maneira:

- *Eu sou um professor tradicional e para mim prova é prova. Certo é certo e errado é errado. Não consigo pensar de outro modo nem acho que atuo com responsabilidade se pensar de outra maneira. Eu tenho responsabilidade com meus alunos e não posso admitir as coisas que eles fizeram errado.*
- *Mas, Rubens, você acha que suas avaliações ajudam seus alunos?*
- *Marcos, acho que não, mas o problema não é meu, é deles, porque eles não estudam. Esse é o verdadeiro problema. Eu sempre fico na expectativa de eles estudarem mais. Eles precisam estudar mais!*
- *E você já pensou em tentar outras maneiras, Rubens?*
- *Não, nem quero, Marcos. Quero escutar os colegas, sei que você quer nos ajudar, mas, de tudo que eu sei sobre avaliação e sobre como dar aulas, minhas provas são assim: problemas, provas escrita, certo e errado.*

Alguns professores ficaram um pouco chocados com o posicionamento de Rubens sobre sua prática avaliativa. Nossa ideia não era pregar algo certo e errado, mas sim conversar e discutir práticas pedagógicas relacionadas à avaliação.

Tivemos outros encontros nos quais os professores apresentaram algumas tentativas de construir e implementar outros instrumentos avaliativos, até que, em certo momento, conversamos mais uma vez com Rubens.

- *Rubens, vamos tentar modificar apenas 50% de suas provas escritas? Nem quero falar de outros instrumentos avaliativos. Mas podemos tentar mudar apenas 50%?*
- *Como assim, Marcos? O que você quer dizer com isso?*
- *Por exemplo, se sua prova tiver 10 questões, cinco delas você vai escolher para cair na prova e as outras cinco serão de listas de problemas que você vai passar para os alunos. Por exemplo, em um mês você pode dar para os alunos uns 20 problemas, como tarefas. Você vai dizer para eles que cinco problemas*

da prova serão desses 20 problemas. O que acha?

– Bom, se eu mexer apenas na metade, sendo que eu escolho, mesmo que um aluno erre todos os cinco problemas que eu escolhi, eles tiram cinco, metade da prova. Talvez, pode ser, Marcos.

– Outro detalhe, Rubens: esses 20 problemas (tarefas) eles terão que mostrar para você como eles resolveram, como estão estudando.

– Ok, eu topo. Vou tentar.

A ideia subjacente que opera nessa proposta avaliativa é de que os alunos fiquem vislumbrados em acertar os possíveis cinco problemas que irão cair na prova, pois serão das listas de exercícios de Rubens. Porém, se tiverem que mostrar suas resoluções para o professor, eles já estarão estudando. Com isso, eles vão sair da expectativa de estudar apenas para a prova e estudar todos os dias, mostrando para o professor suas resoluções. Logo, eles não saberão apenas os cinco possíveis exercícios que cairão na prova, mas todos os 20 e talvez os outros cinco que Rubens escolherá por conta própria.

Avaliar como ato de resistência

Nos dois casos que narramos, vimos que esses dois professores saíram da expectativa de futuro, a qual queriam dominar e saber todas as estratégias avaliativas possíveis para lidar com seus alunos. Medos e esperanças eram os afetos que dominavam suas lógicas avaliativas.

– Marcos, isso não dá certo. E outra: eu tenho muito medo de mudar minha aula completamente, a ponto de esses alunos assumirem uma discussão de como avaliar uma prova deles (fala de Nair, na qual opera o afeto do medo).

– Marcos, acho que não, mas o problema não é meu, é deles, porque eles não estudam. Esse é o verdadeiro problema. Eu sempre fico na expectativa de eles estudarem mais. Eles precisam estudar mais! (fala de Rubens, na qual opera o afeto da esperança).

Nos dois espaços formativos tentamos operar o afeto do desamparo; não tínhamos ideia se essa estratégia avaliativa daria certo ou não. Saímos de uma expectativa de futuro, de uma projeção de estratégias avaliativas que já dominávamos, para conversar com esses professores. De fato, no momento em que construímos essas propostas junto com os professores não a tínhamos *a priori*. Operamos nossas vivências em indeterminações, buscando construir estratégias que até então não tínhamos.

Quando Nair e Rubens realizaram outras práticas avaliativas, nas quais lemos o afeto do desamparo operando, eles deixaram de lado um suposto conhecimento, domínio e

controle das coisas que acontecem em suas salas de aula. Eles lidaram com algo que eles não sabiam e tiveram que construir uma “nova” estratégia.

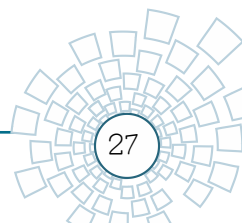
Diante desses casos e da discussão que apresentamos a respeito do circuito dos afetos de Safatle (2015), nossa intenção com esses delineamentos é apresentar algumas demarcações do que chamamos de avaliar como ato de resistência.

Não há como antecipar o que acontece em salas de aulas de Matemática; daí decorre que não há como antecipar práticas avaliativas que sejam úteis e potencializadoras para o trabalho do professor, útil na direção de servir alguma demanda do professor, de seus alunos e do dia a dia de sua escola. Potencializadoras, no sentido de dar potência, abrangência e amplitude para suas estratégias político-pedagógicas. O afeto do desamparo oferece possibilidade de pensar o avaliar como ato de resistência, pois ele nos impulsiona a construir com aquilo que não sabemos, subvertendo certas lógicas e colocando nossos processos de produção de significados em outros planos de significações. Como dissemos em outro momento,

são muitos e diferentes os modos como os professores se movimentam em sala de aula de Matemática com/sobre/a partir/por meio da avaliação. Não se trata, então, de pensar na direção de como melhorar os processos de ensino-aprendizagem nas salas de aula de Matemática, tomando como possibilidade outros modos de realizar avaliações de alunos e professores. Trata-se de produzir movimentos que desestabilizem esse modelo de escola, problematizando estruturas vigentes e produzindo outras possibilidades (VIOLA DOS SANTOS, 2017, p. 100).

Não advogamos em favor de efetividades, mas sim em possibilidades. Efetividades já são conhecidas e operam na ordem de representar algo. Ao tomarmos o avaliar como ato de resistência, as metas aonde queremos chegar, controladas pelos nossos medos e nossas esperanças, são deixadas de lado em favor de possibilidades baseadas em contingências que atravessam as práticas avaliativas dos professores de Matemática.

Como afirma o poeta juiz-forano Murilo Mendes, “ainda não estamos habituados com o mundo. Nascer é muito comprido”; as práticas avaliativas movimentadas por professores de Matemática em sala de aula podem seguir nessa direção, tomando as contingências como possibilidade e fazendo delas resistência para processos e políticas públicas como a reforma do Ensino Médio, o projeto Escola sem Partido ou a Base Nacional Comum Curricular. Esses processos estão ou ainda podem estar nas salas de aula de professores de Matemática. Operar segundo o afeto do medo e da esperança talvez não ofereça estratégias para lidar com isso. Pode ser que operar em meio ao desamparo seja uma alternativa para criar o que não foi criado, imaginar o que não foi imaginado, se inventar inventando outros mundos. Segundo Safatle (2015, p. 130).



Quando abrimos as portas do tempo com suas pulsações descontroladas e anômalas, suas múltiplas formas de presença e existência, então conseguiremos mais uma vez explodir os limites da experiência e fazer o que até então apareceu como impossível tornar-se possível.

Construir práticas avaliativas como práticas de resistência em sala de aula é tentar colocar aspectos do sistema escolar em suspensão, provocar fissuras e fazer com que outras lógicas sejam operadas. O desamparo pode ser uma alternativa, um afeto para as práticas avaliativas de resistência de professores de Matemática.

Referências

BHABHA, H. K. **O local da cultura**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2014.

BICUDO, M. A. V. (Ed.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora da Unesp, 1999.

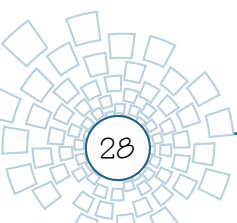
_____. O Modelo dos Campos Semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações. In: ANGELO, C. L. et al. **Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história**. São Paulo: Midiograf, 2012. v. 1, p. 10-20.

BURIASCO, R. L. C. Análise da produção escrita: a busca do conhecimento escondido. XII Endipe. In: ROMANOVSKI, Joana Paulin; MARTINS, Pura Lúcia Oliver; JUNQUEIRA, Sérgio R. A. (Orgs.). **Conhecimento local e conhecimento universal: a aula, as aulas nas Ciências Naturais e Exatas, aulas nas Letras e Artes**. Curitiba: Champagnat, 2004.

ESTEBAN, M. T. A negação do direito à diferença no cotidiano escolar. **Avaliação: revista da Avaliação da Educação Superior**, v. 19, p. 463-486, 2014.

LINS, R. C. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: SAFATLE, V. P. **O circuito dos afetos: corpos políticos, desamparo e o fim do indivíduo**. São Paulo: Cosac & Naify, 2015.

VIOLA DOS SANTOS, J. R. Possibilidades de leituras, produções e avaliações em salas de aula de Matemática. **Educação Matemática em Revista**, v. 22, p. 97-108, 2017.



PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE QUALIDADE DA EDUCAÇÃO E DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Bruno Damien da Costa Paes Jürgensen
Mara Regina Lemes de Sordi

As demandas suscitadas pelas avaliações em larga escala têm repercutido fortemente sobre as práticas pedagógicas de professores em geral e de Matemática, em especial quando observamos a centralidade que ocupam no escopo das políticas educacionais. Buscamos, neste capítulo, discutir as repercussões causadas pelas avaliações em larga escala sobre as percepções dos professores de Matemática acerca do que é uma Educação e uma Educação Matemática de qualidade.

Os 26 professores consultados para esta pesquisa lecionam nas séries finais do Ensino Fundamental em escolas situadas no interior do Estado de São Paulo e fazem parte da rede estadual paulista de ensino. Quando necessário, nós nos reportaremos a eles como P01, P02 etc.

Essa rede possui um sistema próprio de avaliação em larga escala, alinhado com um currículo reformulado a partir de 2008. Essa reformulação, realizada no bojo de reformas educacionais que têm ocorrido no país desde a década de 1990, trouxe consigo também a instituição de uma lei que bonifica os professores da rede estadual pelo desempenho dos estudantes da rede em tais avaliações.

No âmbito do Programa de Qualidade da Escola (PQE), foi instituído o Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo (Idesp), que combina as notas obtidas pelos estudantes na avaliação realizada pelo estado, o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (Saresp) com dados do fluxo escolar. Com base no Idesp, que condensa esses dois requisitos e afere o avanço no cumprimento das metas para o desenvolvimento da educação paulista, as escolas e seus profissionais seriam premiados com o pagamento da referida bonificação.

O Saresp foi criado por meio da Resolução nº 27 de 29 de março de 1996, que estabelece (grifo nosso):

- a necessidade de estabelecer uma política de avaliação de rendimento escolar em nível estadual, de forma articulada com o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – Saeb/MEC;

- a imprescindibilidade de recuperar o **padrão de qualidade** do ensino ministrado no Estado de São Paulo;
- a importância de subsidiar o processo de tomada de decisões que objetivem melhoria da administração do sistema educacional através de resultados avaliativos cientificamente apurados;
- a necessidade de informar a sociedade e a comunidade educacional sobre o desempenho do sistema de ensino;
- a necessidade de as delegacias de ensino e unidades escolares obterem resultados imediatos para tomada de decisões, em seus níveis de atuação.

Nesse sentido, a ideia de qualidade difundida pela gestão que instaurou o Saresp está, como assinala Machado (2010, p. 105), intimamente relacionada a princípios de “redução dos gastos públicos com a implantação de medidas para acabar com a repetência e a evasão, chamadas de correção de fluxo, e a criação de mecanismo de prestação de contas à sociedade”.

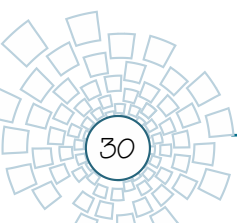
Esses mecanismos e ideais foram aprofundados em 2008, com o advento do Programa de Qualidade da Escola. Sendo assim, é conveniente questionar a qual ideal de qualidade a educação paulista estaria se alinhando, visto que esse termo pode ser difícil de definir ou precisar ou ter diversos significados que acabam por esvaziá-lo e por inviabilizar as discussões acerca da qualidade da Educação.

Sabe-se, contudo, que as reformas ocorridas a partir da década de 1990 têm introduzido na educação nacional ideais que são próprios do universo empresarial; o de qualidade é um deles. Proveniente da organização capitalista, a qualidade tem sido referenciada em modelos adotados por empresas de países de primeiro mundo, sendo dominante a concepção da qualidade total.

Nesse sentido, pretendemos apresentar a questão da qualidade também sob outro viés: o da qualidade social da educação. Esse modo de pensar a qualidade extrapola aquele que comumente se enquadra no referencial de qualidade total, buscando incluir, além de dados de desempenho em testes de Língua Portuguesa e Matemática, outros fatores externos e internos à escola que contribuem para a construção da noção de qualidade.

Sendo assim, procuramos desvendar nas respostas dos professores a duas questões de um questionário, que faz parte da produção de dados de uma pesquisa de doutorado em andamento, como suas percepções acerca da qualidade da Educação e da Educação Matemática têm sido influenciadas pelas políticas de avaliação externa e se, de alguma forma, existe algum lampejo de resistência e possibilidade de construção de outros referenciais para essas importantes práticas sociais. As questões escolhidas para contemplar o recorte que nos dispomos a discutir nesse capítulo foram as seguintes:

- Em sua opinião, o que é uma “Educação de qualidade”? E uma escola pública de qualidade?



- Para você, o que seria considerada uma “Educação Matemática de qualidade”?

Apoiamos nossa análise das respostas em Bardin (2016, p. 135), utilizando a análise temática, característica da análise de conteúdo, em que “o tema é a unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado, segundo certos critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura”; nesse sentido, fazer uma análise temática consiste em “descobrir os ‘núcleos de sentido’ que compõem a comunicação e cuja presença ou frequência de aparição podem significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido” (BARDIN, 2016, p. 135). Esse tipo de análise, segundo a autora, é apropriado para questões abertas ou entrevistas.

A categorização das unidades de registro foi realizada a partir de temas e *a posteriori*, já que tais temas emergiram da leitura das respostas às questões selecionadas para análise. As categorias serão apresentadas e discutidas na próxima seção, juntamente com excertos representativos das respostas dos professores.

Qualidade(s) da Educação e da Educação Matemática

As avaliações em larga escala, instituídas pelo poder público em âmbito nacional ou estadual e aplicadas com datas previamente estabelecidas, são concebidas fora do âmbito das escolas e tendem geralmente a subsidiar a elaboração de políticas públicas voltadas para a melhoria da qualidade da Educação (CAVALHO; MACEDO, 2001).

Nesse sentido, concordamos com Bueno (2003), que aponta que o entendimento da qualidade associado a um movimento natural da humanidade rumo ao aperfeiçoamento está fortemente atrelado à concepção burguesa de progresso da técnica para a validação de uma verdade inquestionável. Difunde-se a ideia, nesse caso, de que avaliar mais, sofisticar os instrumentos e produzir dados em relação à situação da educação podem conduzir à melhoria de sua qualidade.

No contexto das avaliações perpetradas pelo Estado de São Paulo, vemos que a ideia de qualidade está associada ao modelo de qualidade total (recorrente no universo empresarial e mercadológico), que tem sido transposto para a educação pública. Tal afirmação sustenta-se no fato de que, a partir da década de 1990, no Brasil assistiu-se à ascensão da centralidade de mecanismos de avaliação externa, financiados por organismos multilaterais – dentre eles, o Banco Mundial. Tal órgão, como aponta Atweh (2009, p. 10), realizou empréstimos financeiros e ideológicos, pois foi responsável pela promoção de “ideias que conectam a educação ao crescimento econômico e ao modelo de desenvolvimento humano como prioridade para o desenvolvimento econômico”.

A qualidade, nesse caso, requer uma reeducação empresarial, como afirma Bueno (2003), em que a prioridade é a satisfação do cliente e o atendimento às necessidades dos

consumidores; “a eficiência no mercado é, portanto, o único indício revelador quanto aos caminhos adequados para o aperfeiçoamento do mundo” (BUENO, 2003, p. 72).

Ravitch (2011, p. 26) critica duramente a participação crescente de profissionais que não estão diretamente envolvidos com a Educação, mas sim com o universo empresarial, aos quais chamou de “reformadores empresariais”. Para ela,

os novos reformadores corporativos demonstram sua precária compreensão da educação construindo falsas analogias entre a educação e o mundo empresarial. Eles pensam que podem consertar a educação aplicando princípios de negócios, organização, administração, lei e marketing e pelo desenvolvimento de um bom sistema de coleta de dados que proporcione as informações necessárias para incentivar a força de trabalho – diretores, professores e estudantes – com recompensas e sanções apropriadas.

Essas sanções às quais a autora se refere podem acontecer por meio da desmoralização da escola ao ser classificada com desempenho insuficiente e responsabilização unilateral dos docentes e gestores; as recompensas podem mesmo vir por meio de bonificações financeiras.

Recompensas que, se por um lado parecem valorizar o trabalho docente desenvolvido, paradoxalmente contribuem para a desqualificação dos professores, pois acabam por reforçar um jeito único de ter êxito nessas políticas avaliativas. Ou seja, basta que se enquadrem professores e suas práticas naquilo que se prescreve como jeito certo de produzir qualidade. Indiretamente se sinaliza a total dispensabilidade de planejamento e execução de práticas pedagógicas inovadoras, ceifando a criatividade de professores frente às necessidades de aprendizagem de seus estudantes. Há um caminho correto, e este prescinde do professor – substituído com vantagens, por exemplo, pelos sistemas apostilados.

Em consequência dessas práticas que têm sido adotadas, inclusive pelo Estado de São Paulo, muitos atores educacionais passam a conduzir seu trabalho de modo a atender às demandas dos exames oficiais como mecanismo de defesa.

Percebe-se que, como aponta Silva (2009, p. 219), transpor tais ideais de qualidade do campo econômico e empresarial para a educação implica dispor de “parâmetros de utilidade, praticidade e comparabilidade, utilizando medidas e níveis mensuráveis, padrões, *rankings*, testes comparativos, hierarquização e standardização próprias do âmbito mercantil”, que são estranhos ao universo educacional. Nesse caso, acaba-se por colocar a educação como produto; estudantes, famílias e comunidades como um todo como consumidores, o que descaracteriza a educação pública como um direito social.

No caso da disciplina de Matemática – foco dos exames, juntamente com Língua Portuguesa – tem-se, dentre outras consequências, a ênfase no treinamento matemático de estudantes para que eles façam parte de um cenário competitivo cada vez maior,

dada a importância da Matemática para o progresso científico, tecnológico e econômico (GREER, 2009; APPLE, 2006).

Nesse cenário, as experiências matemáticas de diversos estudantes acabam comprometidas e empobrecidas, visto que há, como critica Freitas (2012), um estreitamento curricular que preconiza o ensino do que é básico – ler, escrever e realizar algumas operações. Assim, o ensino tradicional de Matemática acaba sendo favorecido e encorajado, pois serve para adestrar os estudantes para seguir regras e normas de conduta sociais (POPKEWITZ, 2004; PAIS, 2009; SKOVSMOSE, 2014); ou seja, para atuar como mão de obra em postos de trabalho que exigem menor qualificação.

Entretanto, de acordo com Silva (2009), um contraponto à visão de qualidade total seria a qualidade social, que “não se restringe a fórmulas matemáticas, tampouco a resultados estabelecidos *a priori* e a medidas lineares descontextualizadas” (SILVA, 2009, p. 223). Para ela, os esforços coletivos da escola para definir o seu projeto político-pedagógico acabam enfraquecidos, face às pressões externas nas decisões da escola.

Nesse sentido, seria necessário resgatar a importância da escola na formação cidadã dos estudantes. Giroux (2003, p. 68) entende que,

situada dentro de um contexto mais amplo de questões relacionadas com a responsabilidade social, a política e a dignidade humana, a escola deve ser defendida como um local que oferece aos estudantes a oportunidade de se envolver nos problemas mais profundos da sociedade, de adquirir conhecimento, habilidades e o vocabulário ético necessário para aprender como participar e moldar a vida pública.

Mas, para que isso ocorra, deve-se levar em consideração uma miríade de fatores que são internos e externos à escola e que contribuem para a construção de sua qualidade.

Dentre os fatores externos à escola, Silva (2009) relaciona quatro que são centrais para o referencial de qualidade do qual nos aproximamos: os fatores socioeconômicos (como condições de moradia, situação de emprego ou desemprego dos responsáveis pelo estudante); fatores socioculturais (relacionados ao capital cultural da família e tempo investido em lazer e formação cultural dos filhos); financiamento público adequado (inclui orçamentos previstos e executados; decisão coletiva em relação aos recursos da escola; ética e transparência administrativa no trato com os recursos públicos); e compromisso dos gestores centrais com a formação dos docentes e funcionários da educação (incluindo valorização da carreira, formação continuada e boas condições de trabalho).

Sobre os fatores internos à escola e que são sinalizadores de qualidade social, Silva (2009, p. 224) inclui

a organização do trabalho pedagógico e gestão da escola; os projetos escolares; as formas de interlocução da escola com as famílias; o ambiente saudável; a política de inclusão

efetiva; o respeito às diferenças e o diálogo como premissa básica; o trabalho colaborativo e as práticas efetivas de funcionamento dos colegiados e/ou dos conselhos escolares.

Desse modo, analisar as concepções de qualidade da Educação e da Educação Matemática dos professores de Matemática torna-se importante, pois eles também podem contribuir para que os estudantes adquiram habilidades essenciais para participar de maneira mais efetiva da vida pública e possam, também, transformá-la.

No que diz respeito à Educação Matemática, Atweh (2011) recorda que comumente sua qualidade está restrita a dois pontos: o primeiro diz respeito a fazer uma Matemática melhor; o segundo, aos resultados do desempenho acadêmico dos estudantes em testes padronizados.

Convém esclarecer o que o autor entende por “fazer uma matemática melhor”. Para ele, isso significa dar um tratamento mais rigoroso, próximo da Matemática acadêmica que é utilizada pelas ciências aplicadas, como a Física, as Engenharias e a Economia, ao invés de considerá-la instrumento para resolução de problemas sociais e rotineiros, que envolvem múltiplos modos de pensar e resolver, não se limitando aos algoritmos e soluções padrão. Essa dicotomia é pouco saudável, pois, segundo o autor, nega aos estudantes ambas as formações: a mais formalizada e abstrata, que se torna inacessível à maioria dos estudantes e, por conseguinte, a que poderia ser utilizada por eles no dia a dia, que acaba sendo desvalorizada.

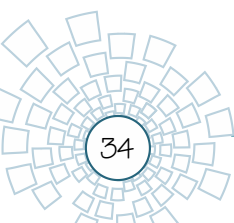
O segundo ponto, embora mais compreensível e já alvo de crítica deste capítulo, pode levar a uma imagem de Matemática sem sentido e descolada de suas realidades e experiências, reforçando a alienação e a insatisfação com a disciplina (ATWEH, 2011).

Ole Skovsmose, num primeiro momento, aponta para o fato de a Educação Matemática ser indefinida: ela é abrangente e comporta práticas variadas, que podem fazer a diferença, para o bem ou para o mal. Para o autor, a Educação Matemática está presente dentro e fora da escola – aprende-se e ensina-se Matemática nas mais diversas situações e contextos (no comércio, no trabalho etc.).

Por estar presente em vários aspectos da vida das pessoas, a Matemática pode ser usada como ferramenta para a melhor compreensão do mundo que as cerca. Com isso, os debates acerca de uma Educação Matemática Crítica (EMC) apresentam possibilidades de diálogo com a perspectiva da qualidade social em Educação. A aproximação a um referencial crítico permite ir além de compreender as situações como elas são e vislumbrar o que ainda não é, mas pode ser construído (NOBRE, 2004).

Desse modo, introduzindo o conceito de Educação Matemática Crítica (EMC), observa-se que a

Educação Matemática Crítica não é para ser entendida como um ramo especial de Educação



Matemática. Não pode ser identificada com certa metodologia de sala de aula. Não pode ser constituída por currículo específico. Ao contrário, eu vejo a Educação Matemática Crítica como definida em termos de algumas preocupações emergentes da natureza crítica da Educação Matemática. [...] A Educação Matemática Crítica está ligada aos diferentes papéis possíveis que a Educação Matemática pode e poderia desempenhar, em um contexto sociopolítico particular (SKOVSMOSE, 2007, p. 73-74).

Para Greer (2009), é necessário que professores e programas de ensino considerem primeiramente qual seria a Educação Matemática apropriada para a formação intelectual e cidadã da maioria dos estudantes. Em seguida, é necessário pensar maneiras de infundir nos estudantes a percepção de que a Matemática é uma ação humana e, como tal, precisa ser objeto de crítica.

Tal objetivo é possível de se alcançar ao desafiarmos o ensino tradicional de Matemática. Esse ensino, segundo Skovsmose (2014) condiciona os estudantes, por meio de exercícios e problemas padrão, a não questionar ou usar sua criatividade durante a resolução, pois toda a informação contida nos enunciados é exata e suficiente, devendo ser recebida de maneira inquestionável. Essa educação, para o autor, despotencializa os estudantes e não contribui para o entendimento da Matemática e suas funções no mundo.

Destarte, Skovsmose (2013; 2014) sugere que a formação matemática dos estudantes seja pautada pelo exercício da criatividade, da capacidade crítica e da compreensão de fenômenos sociais, políticos e econômicos que subsidiarão, inclusive, o pleno exercício da democracia. Ele se alinha a pressupostos defendidos por Gutstein (2006), de que a Matemática pode ser uma potente ferramenta para a compreensão e atuação sobre o mundo (leitura e escrita do mundo com a Matemática, segundo o autor), além de introduzir aspectos relativos à justiça social. Pensar a Educação Matemática voltada para esses objetivos e que seja de qualidade desafia o ideário de qualidade total e aproxima-se de outro mais abrangente e que possa ser construído pelos profissionais que atuam na Educação.

Os professores de Matemática e a questão da qualidade

Por meio da leitura das respostas à primeira questão selecionada, a primeira categoria temática destacada relacionada à qualidade da Educação e da escola pública diz respeito à *formação e à aprendizagem dos estudantes*.

A que aprendizagens e a que tipo de formação os docentes se referem e qual o papel da escola nessa empreitada? Vejamos alguns excertos das respostas dos professores:

É uma educação útil, que traz contexto para o aluno.

Educação de qualidade é aquela que permite ao educando condições de alcançar seus

objetivos na vida.

Educação de qualidade é formar cidadãos para a vida. É a educação que dê subsídios para os discentes virem a participar construtivamente do nosso meio social e econômico.

Educação de qualidade em que o aluno seja competente, solidário e protagonista de suas ações.

Encontramos nas respostas dos docentes sinalizações de que a Educação de qualidade é aquela que promove aprendizagens mais amplas, que incluem a participação no meio econômico, mas que também possibilita a formação de cidadãos completos, preparados para a vida em sociedade. Nesse sentido, emergem, para além do aprendizado dos conteúdos cognitivos, o aprendizado de componentes emocionais e sociais e posturas de solidariedade. Além disso, as aprendizagens precisam ser significativas, contemplando a realidade do estudante e mesmo oferecendo-lhe as condições necessárias para que ele alcance seus objetivos de vida.

Ao se reportar à “escola pública de qualidade”, os docentes sinalizam que essa seria a escola que efetiva a formação e as aprendizagens descritas anteriormente, como podemos observar pelos excertos a seguir:

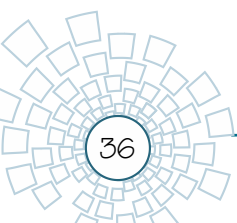
Uma escola que forma cidadãos completos que valorizem os conhecimentos, pessoas. A escola pública de qualidade seria aquela que desenvolve “por completo” os quatro pilares: o SER; o CONVIVER; o RELACIONAR e o FAZER.

Uma escola que ofereça condições para que a qualidade se efetive.

Observamos que tais professores não se referiam explicitamente a uma determinada concepção de qualidade, embora haja aproximações com a questão da qualidade social.

No entanto, é interessante notar que suas respostas revelaram, a todo momento, as condições necessárias para que a qualidade da Educação e da escola pública fosse alcançada. Desse modo, surgiram duas categorias: os *fatores externos* e os *internos* à escola e que contribuem para a sua qualidade. Essa categorização, inspirada em Silva (2009), deve-se ao fato de notarmos que as respostas dos professores se aproximam da noção de qualidade social da Educação preconizada pela autora.

Sendo assim, dentre os fatores externos, destacam-se: o *compromisso dos gestores centrais com a formação dos docentes e funcionários da educação* e o *financiamento público adequado*, enquanto os fatores internos à escola incluem a *autonomia*, a *interlocução com a comunidade* e o *trabalho colaborativo*. O quadro a seguir apresenta categorias, subcategorias e excertos das respostas dos professores de Matemática considerados representativos.



Quadro 1 – Fatores externos e internos que influenciam a qualidade da Educação e da escola pública

Fatores externos à escola	
Compromisso dos gestores centrais com a formação dos docentes e funcionários da Educação	<p>É preciso parar de culpar o professor e qualquer outro funcionário pelo fracasso escolar. Onde o aluno recebe uma educação integral com professores atualizados e munidos de materiais.</p> <p>Melhor qualificação profissional.</p> <p>Os professores são valorizados, professores não são valorizados na escola pública. Onde os professores são valorizados com “salário” e melhores condições de trabalho.</p> <p>Reconhecimento do professor pelo trabalho e dar a satisfação de exercer a função.</p> <p>Respeito pelo professor.</p> <p>Há valorização dos profissionais da escola e todos envolvidos se orgulham do lugar que trabalham.</p>
Financiamento público adequado	<p>Para ter uma Educação de qualidade, o país tem que investir e acreditar na educação.</p> <p>É preciso estrutura, as escolas não têm internet na era da tecnologia.</p> <p>Escola pública de qualidade é aquela que possui toda a infraestrutura capaz de resolver problemas de gestão e falta de recursos.</p> <p>Escola pública de qualidade se refere ao compromisso do governo com acesso, permanência, inclusão e aprendizagem para o futuro.</p>
Fatores internos à escola	
Autonomia da escola e dos professores	<p>Educação de qualidade é onde possamos ensinar nossos conteúdos sem pressão por conta dessas provas.</p> <p>Um rumo a seguir e ao mesmo tempo uma liberdade de o professor se doar 100% nas disciplinas de seus respectivos conteúdos.</p> <p>Escola de qualidade é aquela onde se consegue trabalhar.</p> <p>A educação de qualidade vem da autonomia das escolas com sua comunidade em relação à sua realidade.</p>
Interlocução com a comunidade	<p>Que tenha abertura para participação da comunidade e que busque inter-relação entre os mesmos.</p> <p>Educação de qualidade se refere a uma escola aberta para a comunidade e um ensino/aprendizagem competente.</p>
Trabalho colaborativo	<p>Educação de qualidade deve ter o compromisso de todos os gestores, sejam professores, diretores, coordenadores ou funcionários em geral. Todos devem trabalhar em prol da melhoria educacional.</p>

Fonte: Elaboração própria.

No que diz respeito à Educação Matemática de qualidade, observamos que não existe consenso. Foi possível identificar que os professores apresentam preocupações com uma

formação matemática mais ampla, que faça sentido para os estudantes e que os auxilie em seu cotidiano, voltada para sua realidade. Além disso, demonstram preocupações com a autonomia dos alunos, promoção do bem-estar social e econômico, como pode ser observado pelos excertos a seguir:

Quando o aluno consegue compreender a relação da Matemática com a vida e a necessidade dela.

A Matemática com sentido para o aluno, que tenha utilidade e dentro de seu contexto.

[EM] considerando onde a escola está inserida, com a expectativa da clientela.

[EM] mostrando suas aplicações e seus benefícios.

Uma Matemática voltada para a realidade dos alunos (...).

[EM] que vise a autonomia no aprendizado em geral (...)

[EM que proporcione] a promoção do bem-estar social e econômico.

Completar o ser de modo positivo como: ser capaz de investigar; perseverar.

Pode-se dizer que, de certo modo, essas preocupações relacionam-se com a formação discutida anteriormente e que, portanto, se aproximaria mais do referencial da EMC.

Outra visão apresentada pelos professores relaciona-se com a formação mais tradicional, de caráter propedêutico, centrada nos aspectos cognitivos e no desenvolvimento dos conceitos matemáticos de forma contínua e progressiva:

Onde possamos abranger os conteúdos mais a fundo (...).

Seria importante e de qualidade se cada ano o aluno aprendesse a matéria do ano letivo e no próximo desse continuidade.

[...] Contemplar a criação; resolver problemas com a contemplação e o encontro de padrões.

Quando desenvolve habilidades calculistas e desperta o raciocínio lógico.

Que contemple em primeiro lugar o desenvolvimento cognitivo.

[EM que dê] pré-requisitos para os anos seguintes.

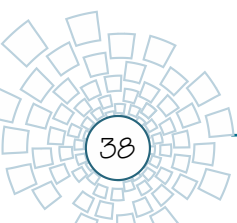
É aquela que propicia uma formação sólida capaz de permitir ao educando concretizar seus objetivos (formação em nível técnico ou faculdade).

[EM voltada para o] progresso individual de cada um deles.

Cabe ressaltar, no entanto, que, independentemente da concepção de Educação Matemática de qualidade, os professores pesquisados apontam para a responsabilização do poder público na garantia das condições para sua efetivação, sobretudo no que diz respeito aos investimentos em recursos materiais e na formação continuada do professor:

Profissionais preocupados e bem formados em ensinar, mas principalmente preocupados com a aprendizagem dos discentes (como professores). Um estudo periódico e constante em como ensinar “melhor”.

Trabalhar diferenciado com multimídia.



Muitos recursos e metodologias diferenciadas.

A volta de capacitação dos professores.

Maior comprometimento da Secretaria da Educação no financiamento de materiais pedagógicos para auxiliar o professor no dia a dia de sala de aula.

As respostas evidenciam, inclusive, as pressões exercidas pelas avaliações externas como condição desfavorável ao desenvolvimento de uma Educação Matemática de qualidade, como pode ser observado no excerto a seguir:

[EM de qualidade] onde possamos abranger os conteúdos mais a fundo e ver os resultados sem tanta pressão.

Essa resposta revela a tensão existente entre o que os professores almejam, em termos de seu projeto formativo – seja ele qual for – e as condições impostas pelas políticas públicas, sobretudo as de avaliação externa, que pressionam os docentes por resultados e lhes fere a autonomia.

Explorando e problematizando algumas contradições

Observamos também, ao analisá-las, algumas contradições nas respostas dos professores, no que diz respeito à transposição de suas percepções acerca da qualidade da Educação para a Educação Matemática. Embora não possamos afirmar categoricamente que as concepções de qualidade sejam estritamente as descritas, já que estamos frente às limitações do instrumento de pesquisa, tais respostas suscitam reflexões e problematizações que valem a pena ser exploradas. Vejamos o quadro a seguir, que apresenta as respostas de alguns professores:

Quadro 2 - Concepções de professores acerca da qualidade da Educação/escola pública e da Educação Matemática

Professores	Concepção de qualidade da Educação/escola pública	Concepção de qualidade da Educação Matemática
P07	<i>Uma escola que forma cidadãos completos que valorizem os conhecimentos e as pessoas.</i>	<i>Alunos que querem aprender, dispostos, interessados. Por isso deveria ser uma escola de cada um.</i>
P08	<i>Educação de qualidade é aquela em que o aluno consegue estudar um pouco de cada matéria para seu dia a dia.</i>	<i>Seria importante e de qualidade se cada ano o aluno aprendesse a matéria do ano letivo e no seguinte desse continuidade.</i>

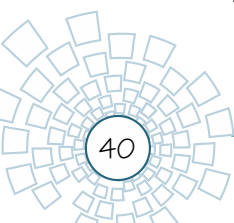
P12	<i>A Educação de qualidade vem da autonomia das escolas com a sua comunidade em relação à sua realidade. Que tenha abertura para participação da comunidade e que busque inter-relação entre esses fatores.</i>	<i>Que contemple em primeiro lugar o desenvolvimento cognitivo, que vise à autonomia do aprendizado em geral, visto que a Matemática está presente em “tudo”.</i>
P17	<i>Educação de qualidade é aquela que permite ao educando condições de alcançar seus objetivos na vida.</i>	<i>É aquela que propicia uma formação sólida capaz de permitir ao educando concretizar seus objetivos (formação em nível técnico ou faculdade).</i>
P18	<i>Educação de qualidade é formar o cidadão para a vida.</i>	<i>O aluno não ser obrigado a frequentar a escola, ser livre para escolher e fazer o que gosta; assim haveria mais interesse e com certeza Educação [Matemática] com mais qualidade.</i>
P22	<i>Respeito pelo professor.</i>	<i>Alunos motivados.</i>
P24	<i>Onde o aluno aprende.</i>	<i>Um estudo periódico e constante de como ensinar “melhor”.</i>
P26	<i>Todos trabalhando em equipe para um aprendizado de qualidade e com significado para o aluno.</i>	<i>O envolvimento dos alunos nas aulas e o progresso individual de cada um deles.</i>

O que se percebe pela resposta de P07 é que, se por um lado a Educação e a escola pública devem formar pessoas que valorizem as outras pessoas e os conhecimentos produzidos historicamente pela humanidade, isto é, que desenvolva uma percepção no estudante de valorização de seu papel frente à coletividade, quando se reporta à Educação Matemática permanece o caráter individualista, primeiro ao responsabilizar o aluno exclusivamente por meio de sua conduta (vontade de aprender, interesse, disposição) e que se reflete na concepção de escola (como uma instituição que deve atender às peculiaridades de cada um).

Padrão semelhante encontramos nas respostas de P18, para quem a Educação, de modo geral, para ser considerada de qualidade deve formar cidadão para a vida. Entretanto, como efetivar essa formação se, em contrapartida, é proposto que os alunos escolham frequentar ou não a escola?

Problematizando essa resposta, consideremos primeiramente o direito inalienável à educação, previsto inclusive na Constituição Federal brasileira. Relegar a escolha de frequentar a escola a uma criança de 11 a 14 anos poderia implicar graves consequências para a formação dos indivíduos. Vale lembrar que, para muitos estudantes – principalmente aqueles oriundos de famílias e comunidades mais carentes ou vulneráveis –, a escola apresenta-se como única oportunidade para tal formação.

Não seria afastando-os da escola que a Educação Matemática teria sua qualidade



melhorada. Poderia, com esse mecanismo, aumentar os índices em avaliações externas, já que apenas os estudantes ditos interessados e, conseqüentemente, com bom desempenho é que frequentariam a escola e realizariam tais exames; tal prática seletiva foi duramente criticada por Ravitch (2011).

Ao detalhar o perverso mecanismo de destruição do ensino público norte-americano, a autora revela uma prática muito comum entre as escolas que não queriam ser rotuladas como “escolas que estavam falhando”: a recusa de matrículas de estudantes com algum tipo de deficiência, dificuldade de aprendizagem ou mesmo baixo desempenho, já que eles poderiam baixar a nota nos testes, o que acarretaria algum tipo de sanção à escola e aos seus trabalhadores. Estamos cientes de que não é esse o caso apresentado por P18; no entanto, sua resposta suscita esse tipo de reflexão e problematização.

P12 traz à tona, no que diz respeito à Educação de qualidade, a autonomia das escolas para decidir em conjunto, com as comunidades onde estão inseridas, o que seria importante de ser ensinado, de modo a contemplar as diferentes realidades. Embora não seja priorizado o mesmo pressuposto no que diz respeito à Educação Matemática, que deve centrar-se primeiramente no aspecto cognitivo, a escola poderia decidir o currículo de Matemática também por meio dessa inter-relação.

Gutstein (2006) aponta que o conhecimento matemático, para além dos aspectos cognitivos, pode auxiliar no desenvolvimento de competências de leitura e escrita do mundo, isto é, pode auxiliar os estudantes a compreender situações do dia a dia que os envolvem, diretamente ou não (leitura de mundo) e agir sobre elas (escrita do mundo).

Em relação ao que a Educação de qualidade pode proporcionar aos estudantes, P17, ao se referir à educação de modo geral, também se reporta às potencialidades formativas de maneira mais ampla, ao dizer que elas possibilitariam aos estudantes alcançar seus objetivos de vida. A potencialidade da formação matemática apresenta-se um pouco mais estreita, já que é destacado o caráter propedêutico dessa formação – formação para alcançar um objetivo de estudo em nível técnico ou superior. A formação matemática que dê suporte para formações futuras é importante, embora não única.

Os professores P22 e P24 apresentam posições que dizem respeito aos papéis de alunos e professores no processo de construção da qualidade que se complementam. Para P22, o principal aspecto que revela a qualidade da Educação diz respeito à valorização do professor, enquanto para P24 diz respeito ao aprendizado do aluno. Novamente nos perguntamos: como aferir o aprendizado “de fato” dos estudantes? As avaliações externas são suficientes, como momento pontual de verificação do conhecimento para atestar esse fato?

No que diz respeito à qualidade da Educação Matemática, P22 ressalta a motivação dos estudantes, ao passo que P24 clama pela formação continuada dos professores. Embora não esteja explícito quem seria o responsável por tal formação, assim como a

valorização da carreira, retomamos a defesa da responsabilidade compartilhada com o poder público, que não pode ser eximido de tais questões.

Por fim, ao explorar as respostas de P26, deparamo-nos com outra questão que vale a pena ser abordada: a participação dos estudantes. Ao relatar o que seria uma Educação de qualidade, P26 destaca a importância do trabalho em equipe, para que seja atingida uma qualidade da Educação *para* o aluno; no que diz respeito à Educação Matemática, o papel do aluno está condicionado à sua participação em sala de aula e a seu progresso individual. Vale ressaltar que os alunos também possuem concepções do que seja uma Educação e uma escola pública de qualidade e certamente devem ter concepções acerca do que seja uma Educação Matemática de qualidade. A escuta dos alunos e sua participação são recomendáveis, uma vez que eles são protagonistas nos processos desenvolvidos na Educação escolar (MOLINA et al, 2017). Desse modo, tem-se margem para se construir referenciais para a qualidade social da Educação *com* o aluno.

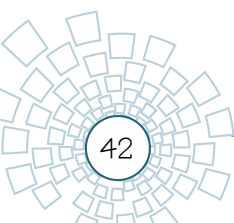
Considerações finais

Por meio da análise das respostas dos professores às questões destacadas, pudemos observar que não há consenso sobre o que é qualidade – seja da Educação e da escola pública, seja da Educação Matemática. Não se trata de aderência a um ou outro paradigma ou concepção de qualidade: é necessário que haja condições para que o trabalho do professor se concretize com mais dignidade.

Entretanto, é evidente que qualidade não é um conceito abstrato ou etéreo: ela é fruto de diversas decisões tomadas dentro e fora da escola, muitas vezes contrariando as próprias concepções. Isso é evidenciado quando tomamos, por exemplo, o aparente consenso existente sobre a finalidade da Educação: a formação para a vida, para a participação nos diferentes contextos e no meio social e econômico; essa formação nem sempre é transposta para formação matemática dos estudantes.

Um dos possíveis fatores está relacionado às condições materiais de trabalho e funcionamento da escola: no Estado de São Paulo, existe um currículo prescrito e apostilado que sustenta as avaliações externas e alimenta políticas de responsabilização de professores e escolas. Essa realidade muitas vezes contrasta com o projeto formativo dos professores.

As respostas, de modo geral, convergem para as *condições* necessárias para que a qualidade se efetive, sobretudo as que dialogam com um referencial que é contra-hegemônico: o da qualidade do social e/ou da EMC. Embora haja forte interferência das avaliações em larga escala nas culturas escolares e nas práticas dos professores, como evidenciado pela literatura (RAVITCH, 2011; FREITAS, 2012; SOUSA, 2014), os



professores de Matemática demandam, em diversos momentos, que o poder público lhes ofereça melhores condições materiais (como infraestrutura, recursos pedagógicos), valorização da carreira e formação continuada, respeito à sua autonomia e à da escola.

Interessante perceber que, mesmo quando apontam bons resultados em Matemática, os índices podem estar centrados na ideia de acertos em uma prova orientada por uma concepção de Matemática aquém do lugar que ela poderia ocupar. Bons índices podem favorecer ou empobrecer os debates ainda incipientes de formas alternativas de ensino de Matemática que dialoguem com os problemas do cotidiano e que emprestem aos números maior sentido social, favorecendo tomadas de posição frente ao quadro contextual em que se inserem os estudantes.

Entendemos que, dadas condições atuais de trabalho dos professores e a pressão por resultados nos exames, a formação matemática dos estudantes tem sido prejudicada: há pouco espaço e poucos recursos para que os professores desenvolvam práticas que tornem a disciplina mais atrativa, motivadora; ou ainda para que sejam engendradas práticas que façam o aluno perceber o sentido da Matemática em suas vidas, para que se apropriem dela a seu favor e de sua inserção no mundo, inclusive numa perspectiva transformadora.

A liberdade criadora que deveria acompanhar o professor no delineamento de práticas pedagógicas instigantes e que tomem a prática social como ponto de partida está sendo subliminarmente desaconselhada quando o que importa são acertos em provas estandardizadas obtidos por repetição e padronização de formas de resolução de problemas que não são objeto de reflexão. Deriva daí nosso apelo para que se conteste a centralidade da Matemática nos exames de larga escala como signo de boa qualidade educacional.

A defesa da importância da Matemática na vida das pessoas e daí a necessidade de enfatizar a centralidade da disciplina nas políticas oculta a que Educação Matemática se está atribuindo valor: àquela preocupada com conhecimentos rudimentares e desprovida de interesse (que acarreta não aprendizagem e rejeição por antecipação de fracasso) ou àquela Matemática orientada por outra lógica de ação e significado e instrumentalizadora de uma inserção social pautada na cidadania coletiva e solidária.

A centralidade das aprendizagens em Matemática nas políticas de avaliação educacional pode se desdobrar em uma falsa centralidade em termos da concepção de Educação a que dá guarida. Obter boas notas pode ser ilusório e fazer persistir em um ensino de Matemática mecânico e maniqueísta (portanto, uma falsa ideia de qualidade) que contribui para certa aversão, deslocando e/ou subtraindo das agendas educativas o debate sobre o que se deve ensinar, o que se deve aprender e o que se deve avaliar em Matemática para que se qualifique a contribuição desse componente curricular na formação humana de cada estudante.

Por fim, é inegável o papel dos professores em toda essa discussão, já que todas as decisões passam por eles ou deságuam neles e em seus trabalhos em sala de aula;

eles refletem, apresentam concepções acerca do que é qualidade (da Educação, da escola pública e da Educação Matemática) que poderiam ser olhadas com mais cuidado pelos formuladores de políticas públicas para a Educação, de modo a construir instâncias mais participativas e democráticas que valorizem seus saberes.

Referências

APPLE, M. W. A ideologia e a reprodução cultural e econômica. In: APPLE, M. W. **Ideologia e currículo**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 61-80.

ATWEH, B. Ethical responsibility and the “what” and “why” of mathematics education in a global context. In: ERNEST, P.; GREER, B.; SRIRAMAN, B. (Eds.). **Critical issues in mathematics education**. Charlotte: IAP, 2009.

_____. Quality and equity in mathematics education as ethical issues. In: _____. GRAVEN, M.; SECADA, W.; VALERO, P. (Eds.). **Mapping equity and quality in mathematics education**. London: Springer, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BUENO, S. F. **Pedagogia sem sujeito: qualidade total e neoliberalismo na educação**. São Paulo: Anablume/Fapesp, 2003.

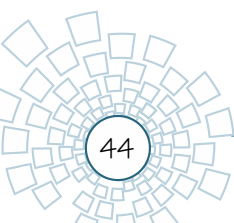
CARVALHO, G. F. da S.; MACEDO, M. do S. A. N. Avaliação oficial: o que dizem os professores sobre o impacto na prática docente. **Educ. Pesq.**, São Paulo, v. 37, n. 3, dez. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022011000300007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 maio 2018.

FREITAS, L. C. Os reformadores empresariais da educação: da desmoralização do magistério à destruição do sistema público de educação. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 33, n. 119, p. 379-404, abr./jun. 2012. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 26 de jan. 2018.

GIROUX, H. A. A escola e a política da cultura empresarial. In: _____. **Atos impuros: a prática política dos estudos culturais**. Trad. Ronaldo Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2003. p. 51-74.

GREER, B. What is mathematics education for? In: ERNEST, P.; GREER, B.; SRIRAMAN, B. (Eds.). **Critical issues in mathematics education**. Charlotte: IAP, 2009.

GUTSTEIN, E. **Reading and writing the world with mathematics: toward a pedagogy for social justice**. New York: Routledge, 2006.



MACHADO, C. **Avaliar as escolas estaduais de São Paulo para quê?** Uma análise do uso dos resultados do Saresp 2000. Curitiba: Editora CRV, 2010.

MOLINA, A. S. et al. A produção da escuta dos estudantes na construção da qualidade social da escola. In: SORDI, M. R. L. de; VARANI, A.; MENDES, G. S. C. V. (Orgs.). **Qualidade(s) da escola pública: reinventando a avaliação como resistência**. Uberlândia: Navegando, 2017.

PAIS, A. The tension between what mathematics education should be for and what it is actually for. In: ERNEST, P.; GREER, B.; SRIRAMAN, B. (Eds.). **Critical issues in mathematics education**. Charlotte: IAP, 2009.

POPKEWITZ, T. S. The alchemy of the mathematics curriculum: inscriptions and the fabrication of the child. **American Educational Research Journal**, v. 41, n. 1, p. 3-34, 2004.

RAVITCH, D. **Vida e morte do grande sistema escolar americano: como os testes padronizados e o modelo de mercado ameaçam a educação**. Porto Alegre: Sulina, 2011.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Educação. **Resolução SE nº 27, de 29 de março de 1996**. Dispõe sobre o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo.

SILVA, M. A. Qualidade social da educação pública: algumas aproximações. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 29, n. 78, p. 216-226, maio/ago. 2009. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 25 fev. 2018.

SOUSA, S. Z. Concepções de qualidade da educação básica forjadas por meio de avaliações em larga escala. **Avaliação**, Campinas/Sorocaba, v. 19, n. 2, p. 407-420, jul. 2014.

SKOVSMOSE, O. **Educação crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. Trad. Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

_____. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2013 (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

_____. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. Trad. Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas: Papirus, 2014 (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

FICHAS DE AUTOAVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE RESPOSTAS DE ALUNOS

Gabriel dos Santos e Silva
Regina Luzia Corio de Buriasco

Avaliação da aprendizagem escolar em Matemática sempre foi um assunto de interesse do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação (Gepema), da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Esse grupo tem se dedicado a estudar aspectos relacionados à avaliação em âmbito escolar, investigando como estudantes lidam com questões de Matemática em diferentes instrumentos de avaliação, tomando suas produções escritas como recurso fundamental para a recolha de informações a respeito do que mostram saber (VIOLA DOS SANTOS, 2007; SANTOS, 2008; MENDES, 2014).

Nesse âmbito de estudos, os instrumentos de avaliação são utilizados como ferramentas para que professor e pesquisador tenham acesso às produções dos estudantes e, assim, possam investigar suas práticas e obter informações a respeito delas. Os instrumentos de avaliação, além disso, têm sido estudados como recursos para que o professor ofereça aos estudantes uma oportunidade de aprender e estudar Matemática (MENDES, 2015; FORSTER, 2016; SILVA, 2018).

Com base nos estudos do Gepema e da abordagem da Educação Matemática Realística, Silva (2018) conduziu uma disciplina de Geometria e Desenho no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL) por meio de uma trajetória de avaliação¹. Uma de suas intenções era fomentar o uso de diferentes instrumentos de avaliação, com vistas a oferecer ao professor e aos estudantes diferentes imagens a respeito dos processos envolvidos na disciplina.

Um dos instrumentos utilizados por Silva na condução da disciplina foi a ficha de autoavaliação. Tal ficha é um instrumento em que os estudantes registram, por escrito, informações que buscam mostrar indícios de seus processos de autoavaliação.

Neste texto, apresentaremos reflexões baseadas nas produções escritas de estudantes nessas fichas para conhecer a natureza das informações apresentadas pelos alunos.

¹ Trajetória de avaliação é um instrumento de planejamento do professor em relação às suas ações avaliativas, estabelecendo os critérios de avaliação, os instrumentos de avaliação e seus usos, o contrato de avaliação.

Alguns apontamentos a respeito da Educação Matemática Realística

A Educação Matemática Realística (RME²) é uma abordagem do ensino de Matemática em que os estudantes têm papel ativo em seu processo de aprendizagem. Por intermédio da orientação do professor e de discussões com outros alunos, os estudantes lidam com situações e problemas organizando-os por meio de matemática (matematizam), a fim de reinventar conteúdos de Matemática, uma vez que, para a RME, a Matemática é “relevante para a sociedade e de valor humano, ou seja, tem valor para a constituição da humanidade do indivíduo, enquanto uma atividade relevante para a sociedade a que ele pertence” (BURIASCO; SILVA, 2017).

Ações como identificar as especificidades matemáticas no contexto geral, esquematizar, formular e visualizar problemas, descobrir relações e regularidades, reconhecer similaridades em diferentes problemas, representar uma relação em uma fórmula, provar regularidades, refinar e ajustar modelos, combinar e integrar modelos e generalizar são atividades em que se reconhece a matematização; portanto, são valorizadas pela Educação Matemática Realística.

Espera-se, nessa abordagem, que, nas aulas, os estudantes sejam responsáveis por suas aprendizagens. Tal papel pode ser fomentado à medida que os alunos

- argumentam, justificam, explicam, ilustram e discutem suas resoluções;
- escutam as estratégias de outros estudantes;
- pedem esclarecimentos a outros alunos em relação às suas produções;
- participam de discussões;
- participam das aulas e das dinâmicas propostas pelo professor;
- refletem a respeito de diferentes resoluções;
- comunicam-se com outras pessoas envolvidas no contexto de ensino (DE LANGE, 1999; AMERON, 2002; VAN DEN BOER, 2004).

Nesse sentido, a interação é um elemento fundamental para as aulas na RME, pois “o trabalho em sala de aula precisa contar com cooperação, solidariedade e respeito mútuo entre professor e estudantes” (SILVA, 2018, p. 106). Por meio da comunicação (escrita, oral, não verbal), professor e estudantes podem obter informações de seus processos de aprendizagem, avaliação e ensino e, ao comunicar suas atividades matemáticas, regular suas próprias ações (AMERON, 2002).

² Realistic Mathematics Education.

Avaliação da aprendizagem escolar

Na abordagem de ensino da Educação Matemática Realística, os processos de aprendizagem, de ensino e de avaliação são vistos como fortemente integrados, de tal modo que a avaliação, como processo, está a serviço da educação e se faz presente em todos os momentos do processo de ensino (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1994).

De acordo com Esteban (2002), a prática avaliativa evoca os saberes dos estudantes e do professor,

mostrando que não é só a professora quem ensina, nem é só o/a aluno/a quem aprende. Avaliando as crianças, as professoras também se avaliam; indagando sobre o processo de aprendizagem, também indagam sobre o processo de ensino (ESTEBAN, 2002, p. 137).

Ou seja, a avaliação deve suscitar reflexão em relação aos processos envolvidos nela, tornando-a uma prática de investigação para professor e alunos.

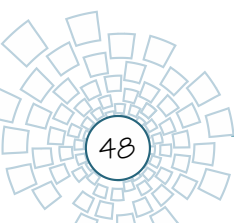
Ferreira (2009) define avaliação como prática de investigação como

um processo de buscar conhecer ou, pelo menos, obter esclarecimentos, informes sobre o desconhecido por meio de um conjunto de ações previamente projetadas e/ou planejadas que procura seguir os rastros, os vestígios, esquadrinhar, seguir a pista do que é observável, conhecido (FERREIRA, 2009, p. 21).

Nessa perspectiva, as respostas finais dos estudantes nas tarefas de avaliação não são o foco, mas seus processos de resolução, os caminhos adotados, suas estratégias e procedimentos e a maneira como foram utilizados. Com base nessas informações, professor e alunos podem tomar decisões relativas à condução da disciplina, de suas estratégias de estudo, de aprendizagem.

Uma estratégia para a obtenção de informações a respeito da aprendizagem dos estudantes é utilizar a maior diversidade de instrumentos possível durante o processo de avaliação. Cada instrumento, dada sua particularidade, pode revelar informações importantes para os sujeitos envolvidos no processo e auxiliar no aprendizado.

Hadji (1994) afirma que qualquer instrumento pode auxiliar o professor a praticar uma avaliação formativa, uma vez que o caráter formativo está nas decisões e ações do professor em busca da aprendizagem dos estudantes, e não no instrumento em si. Nesse sentido, dadas as ações do professor, os instrumentos podem ser responsáveis por revelar aspectos relacionados aos objetivos educacionais e, sobretudo, por requerer atitudes dos estudantes que são desejáveis em um contexto pautado na Educação Matemática Realística – por exemplo, matematização, reflexão, discussão, comunicação, criatividade,



generalização (DE LANGE, 1999). Sendo assim, a avaliação constitui-se em oportunidade de aprendizagem (PEDROCHI JUNIOR, 2012).

De acordo com De Lange (1999), a avaliação na RME pode ser representada por nove princípios. São eles:

- 1 O primeiro, e principal, propósito da avaliação é auxiliar o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem.
- 2 Métodos de avaliação devem possibilitar aos estudantes mostrar o que sabem, não o que não sabem.
- 3 Avaliação deve operacionalizar todos os objetivos da Educação Matemática.
- 4 A qualidade da avaliação em Matemática não é dada primariamente pela acessibilidade à pontuação.
- 5 Matemática está imbuída em problemas úteis (atraentes, educativos, autênticos) que são parte do mundo real dos estudantes.
- 6 Critérios de avaliação devem ser públicos e consistentemente aplicados.
- 7 O processo de avaliação, incluindo pontuação, deve ser aberto aos estudantes.
- 8 Estudantes devem ter a oportunidade de receber feedback genuíno de seus trabalhos.
- 9 Um planejamento de avaliação balanceado deve incluir múltiplas e variadas oportunidades (formatos) para os estudantes mostrarem e documentarem suas realizações (DE LANGE, 1999, tradução nossa).

A função principal da avaliação, na RME, é auxiliar o desenvolvimento da educação, sendo um agente de provimento de informações para professor e estudantes e uma oportunidade de aprendizagem para os sujeitos envolvidos nos processos, uma vez que

uma avaliação da qual o professor e o aluno não retirem nenhum ensinamento para si próprios e que não seja seguida de nenhuma modificação na prática pedagógica não tem qualquer sentido, a menos que não se esteja em situação de formação. O que não é o caso quando se trata de avaliação educacional (BURIASCO, 2000, p. 167-168).

Autoavaliação como processo

Em 1983, Bloom, Hastings e Madaus afirmaram que, devido à dificuldade de acesso à escola, a avaliação com função de classificação e seleção de estudantes ainda era necessária, mas, com o advento do acesso à escola, tal função não seria mais necessária.

Ainda hoje é possível observar que as práticas avaliativas nas escolas e universidades mantêm características de classificação e seriação, preocupando-se (quase exclusivamente) com o rendimento dos estudantes ao final do processo de ensino (ou ao final de um ciclo de ensino).

Além disso, as práticas e instrumentos de avaliação ainda têm como centro de atenção o professor e as informações que lhe são pertinentes ou necessárias para regular suas ações de ensino.

Entretanto, não é possível pensar que o estudante seja responsável pela sua aprendizagem sem considerar que ele também deva ter papel ativo no seu processo de avaliação.

Hadji (1994) considera que existem três maneiras de o estudante participar da avaliação: como mero fornecedor de informações, como produtor de informações que auxilia na construção de instrumentos de avaliação e como avaliador propriamente dito.

Como avaliação, os estudantes passam a ser ativos; “a função de avaliar não precisa ser apenas de responsabilidade do professor. É importante, também, que os alunos se sintam responsáveis e tenham autonomia para avaliar suas tarefas e desenvolver um espírito autocrítico” (FERREIRA, 2013, p. 18).

Autoavaliação é entendida aqui como o processo em que o estudante se avalia por meio de instrumentos fornecidos pelo professor ou não. A autoavaliação pode ocorrer de diferentes maneiras: o estudante pode utilizar informações oferecidas pelos instrumentos de avaliação ou por intervenções do professor para refletir a respeito de suas aprendizagens, já que “o maior mérito da avaliação formativa está na ajuda que ela pode dar ao aluno em relação à aprendizagem” (BLOOM; HASTINGS; MADDAUS, 1983, p. 142); também pode, com instrumentos fornecidos pelo professor (como fichas de autoavaliação), refletir sobre si (e sua aprendizagem); pode, também, usar um referente (adotado por si mesmo) contendo critérios que considere legítimos (HADJI, 1994) criados por ele mesmo para se avaliar.

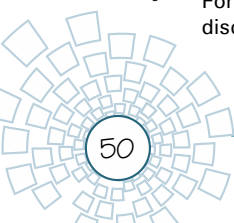
Independentemente da maneira como o estudante se avalia, é importante que o professor fomente e incentive a sua participação no processo de avaliação não apenas como fornecedor de informações, mas como participante autônomo e reflexivo desse processo.

Estratégia metodológica

Este texto utiliza informações recolhidas por Silva (2018) em sua tese de doutorado. Na tese, Silva investigou os processos de aprendizagem e ensino de uma turma de Matemática (licenciatura) da Universidade Estadual de Londrina (UEL) em uma disciplina de Geometria e Desenho por meio de uma trajetória de avaliação. A turma era composta, inicialmente, por 39 alunos, que foram nomeados por um procedimento de escolha aleatória³.

Um dos instrumentos de avaliação utilizados na disciplina foi a ficha de autoavaliação.

³ Foram escolhidos 39 nomes por Silva (2018); foi utilizado o site <http://random.org> para sorteá-los entre os alunos da disciplina.



Ao final de cada semestre, o professor entregou fichas aos estudantes para que preenchessem. Elas continham itens que visavam suscitar reflexão acerca da relação dos estudantes com a disciplina⁴. Também continham um último item (ainda, sobre mim, gostaria de dizer que...) para que escrevessem o que mais quisessem.

Para este texto, foram utilizadas as respostas dos dezoito estudantes que preencheram o último item: Alexandre, Amanda, Arthur, Caio, Cássio, Douglas, Giovane, Isabella, Jaqueline, Jorge, Karen, Kelly, Larissa, Luana, Lucca, Mariana, Patrick e Rafael.

As respostas foram digitadas como foram escritas pelos estudantes e, em seguida, foi feita uma leitura das produções por meio de indicações da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2004). Os trechos das respostas formaram quatro grupos: 1. conduta na disciplina; 2. professor e disciplina; 3. Profissão; e 4. características. Os trechos das respostas ao último item foram dispostos em quatro quadros (de acordo com os agrupamentos) para discussão.

O que os estudantes disseram em suas fichas de autoavaliação

Nesta seção, apresentam-se os quatro quadros (Quadros de 1 a 4) que contêm trechos do que os estudantes escreveram no item “ainda, sobre mim, gostaria de dizer que”. No Quadro 1, os trechos referem-se ao que os estudantes disseram de suas condutas na disciplina.

Quadro 1 - O que os estudantes disseram de sua conduta na disciplina

Aluno	O que escreveu
Amanda	Dei o meu melhor, mas poderia ter me esforçado muito mais!
Arthur	Posso me dedicar mais, mas dividir tempo com trabalho e família não é fácil.
Karen	Ao longo do ano eu estudei bem pouco Geometria, quase nada na verdade.
Larissa	Estou muito feliz por ter melhorado.
Rafael	Gostaria de pedir desculpa por acabar deixando a matéria de lado, mas não por culpa sua nem nada, eu tive um 2016 muito complicado e isso me fez desanimar muito de tudo, eu quase cheguei a desistir do curso, meus pais estão com uns problemas [...], enfim, Gabriel, creio que em 2017 nos veremos, pois acho que não vou conseguir ser aprovado, mesmo assim sou muito grato por suas aulas.

Fonte: Os autores.

⁴ Exemplos de itens: “o que tenho a dizer a respeito da minha participação nas aulas e atividades em grupo?”; “O que tenho a dizer a respeito das dificuldades que ainda tenho em relação à disciplina?”.

É possível ver, na afirmação de Larissa, que ela reconhece que, ao longo do ano, foi “melhorando” na disciplina. De acordo com a dinâmica proposta em Silva (2018), a disciplina de Geometria e Desenho em que os estudantes estavam matriculados não previa atribuição imediata de Notas ⁵, mas um trabalho com feedback ao longo das tarefas do ano e com a realização das diferentes provas. Nesse sentido, pode-se afirmar que Larissa reconhece sua “melhora” na disciplina sem necessariamente basear-se no sistema de atribuição de notas e que, mesmo sem a cultura desse tipo de quantificação, os estudantes têm condições de reconhecer aspectos relevantes em sua conduta na disciplina.

Outro exemplo importante que corrobora essa afirmação é a escrita de Rafael, que, ao justificar sua participação na disciplina, acaba por reconhecer que tem dúvidas em relação a ter condições de ser aprovado na disciplina.

As afirmações de Amanda, Arthur e Karen também dizem respeito às suas participações na disciplina. Em todas as afirmações, os estudantes reconhecem que poderiam ter se dedicado mais a ela. Nesse sentido, reafirmam o quanto a dinâmica de aula privilegiou a participação ativa dos estudantes e, sobretudo, a responsabilidade que tiveram em relação à sua própria aprendizagem.

No Quadro 2 encontram-se trechos referentes às escritas dos estudantes em relação ao professor e à disciplina.

Quadro 2 - O que os estudantes disseram do professor e da disciplina

Aluno	O que escreveu
Alexandre	Apesar de não me interessar muito por essa área da Matemática, eu gostei bastante das aulas.
Caio	Foi uma honra ter aulas com você, muito obrigado por me auxiliar no meu processo de aprendizagem e crescimento! =)
Cássio	Adorei o seu estilo, Gabriel. Você instiga a gente a pensar e buscar soluções aos problemas, nos estimula a pensar e não apenas passando conhecimento.
Douglas	A “dinâmica” do “vai e vem” foi uma experiência muito boa, pude sentir um maior grau de aproximação aluno/professor, de modo que a confiança relacionada a questionar ideias e pensamentos se tornou mais fácil de ser expressada.
Isabella	Me surpreendi com a matéria Geometria e Desenho, pois nunca tive muita afinidade com a matéria no colégio. Aqui no curso de Matemática nos aprofundamos nos conceitos, anteriormente compreendidos por mim de maneira distorcida. Dessa forma, pude ver do que realmente se trata a Geometria e perceber que ao longo desse ano essa foi uma das disciplinas com que eu mais me identifiquei no curso.

⁵ As notas foram atribuídas pelo professor ao final do ano letivo com base nas produções dos estudantes ao longo do ano.

Jorge	Acredito que foi um ano produtivo em Geometria. A abordagem dos conteúdos foi bem diferente da qual estava acostumado, procurando sempre “construir” um novo conhecimento e não simplesmente passá-lo.
Karen	Gostaria de dizer que ângulos é muito fácil, não sei como eu não tinha entendido, e que a Geometria é a matéria com que eu tenho menos afinidade no curso e conseqüentemente mais dificuldade, apesar da maioria achar fácil, eu não acho. Prefiro Cálculo dez vezes mais do que Geometria.
Kelly	Adorei as aulas de Geometria e desenho.
Lucca	Adorei as aulas e foi de extrema importância esse trabalho, essa preparação, com toda essa maturidade de ensinar, aprender, discutir, duvidar e melhorar durante esse ano letivo.
Patrick	Creio que, sobre mim, não tenho muito o que dizer, mas apenas agradecer ao professor por servir de exemplo em muitos momentos nos colégios, como uma fonte de conhecimento.

Fonte: Os autores.

As afirmações dos estudantes apresentadas no Quadro 2 parecem ressaltar aspectos importantes valorizados pela Educação Matemática Realística e por Silva (2018) ao elaborar sua disciplina.

Isabella, por exemplo, reconhece que houve aprofundamento em aspectos teóricos da Geometria. De acordo com Treffers (1987), na RME valoriza-se a matematização da própria Matemática, de tal forma que os estudantes possam formalizar suas produções e, em um processo de refinamento e sistematização, possam generalizar modelos de resolução, de modo que convirjam para normas comuns na comunidade matemática. Sendo assim, na Educação Matemática Realística aspectos teóricos e sistematizações referentes a conteúdos matemáticos parecem ser valorizados; de acordo com Isabella, tais aspectos se tornaram evidentes na dinâmica de aula. Nesse mesmo sentido, Jorge reconhece que a abordagem dada à disciplina foi voltada à construção e não à apresentação de conteúdos; Cássio afirma que o professor incita os estudantes a buscar resolver os problemas e a pensar, ao invés de “passar conhecimento”. Entende-se que Cássio, Isabella e Jorge validam as ações do professor e as intenções da disciplina.

Além disso, a RME toma como princípio básico de sua abordagem a interação entre os sujeitos dos processos educacionais como elemento fundamental à aprendizagem matemática. De acordo com Ameron (2002), é por meio da interação e comunicação que se estabelece um espaço para a reinvenção de conteúdos de Matemática. Um dos instrumentos utilizados na disciplina foi o Vaivém⁶.

⁶ Instrumento de avaliação em que o professor faz uma pergunta para toda a classe no primeiro dia de aula e que é respondida, individualmente, pelos estudantes em uma folha de papel. A partir da resposta de cada um, o professor faz outras perguntas, comentários e devolve ao estudante. Essa dinâmica continua em todas as semanas de aula. Esse instrumento tem sido utilizado pela segunda autora deste trabalho há mais de 30 anos.

De acordo com Douglas, a dinâmica do Vaivém possibilitou a aproximação entre professor e estudante, auxiliando-os a ter facilidade para expressar suas ideias. Nesse ínterim, o instrumento de avaliação abriu caminhos para a interação e, sobretudo, para que o estudante tivesse liberdade para apresentar suas produções e ideias durante as aulas, fomentando a interação esperada.

No Quadro 3, apresentam-se os trechos das afirmações dos estudantes referentes à profissão.

Quadro 3 - O que os estudantes disseram da profissão

Aluno	O que escreveu
Cássio	Sua prova com cola será <u>muito</u> usada nas minhas aulas.
Giovane	Um sonho realizado seria ser professor, e é algo que eu não vou desistir sem lutar.
Lucca	As aulas e os seminários foram um grande passo para que nós, formandos, tenhamos essa realidade mais próxima.

Fonte: Os autores.

Uma das intenções de Silva (2018) com essa disciplina, em um curso de licenciatura, era aproximar os estudantes da prática profissional do professor de Matemática. A resposta de Lucca ao item “ainda, sobre mim, gostaria de dizer que” sugere que o trabalho com seminários foi importante para que ele pudesse estar próximo da realidade da prática profissional.

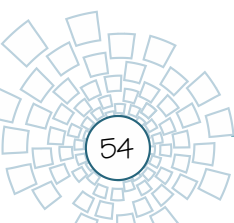
Desse modo, os alunos tiveram a oportunidade de se aproximar de contextos que pudessem levá-los a uma conduta semelhante à do professor de Matemática, como na elaboração e correção de provas, na preparação de seminários, na análise de livros didáticos.

A resposta de Cássio, ao dizer que utilizará um dos instrumentos de avaliação da disciplina em sua prática como professor de Matemática, sugere que a disciplina pode oferecer aos estudantes a oportunidade de conhecer instrumentos de avaliação diferentes dos tradicionais e adaptá-los às suas práticas.

Por fim, no Quadro 4 encontram-se trechos de afirmações dos estudantes a respeito de suas características.

Quadro 4 - O que os estudantes disseram a respeito de suas próprias características

Aluno	O que escreveu
Giovane	Apesar de brincalhão, sou alguém focado.



Jaqueline	Preciso aprender a falar na frente da classe e a controlar o nervosismo nas apresentações de trabalho, na solução de exercícios no quadro etc.
Luana	Preciso aprender a falar em apresentações, superar a timidez e me soltar mais nas aulas. E principalmente não ter medo de errar.
Mariana	Sou tímida.

Fonte: Os autores.

Jaqueline, Luana e Mariana afirmam, em suas fichas de autoavaliação, que são tímidas ou que ficam nervosas em apresentações e resoluções de exercícios no quadro. Já Giovane diz que é brincalhão, porém é focado.

Na proposta de interação defendida pela Educação Matemática Realística, a relação entre professor e estudantes é de solidariedade e confiança. Tais características podem se manifestar por meio da comunicação entre eles de tal modo que evidenciem que aprender é caminhar com o outro e, para caminhar com o outro, a confiança é essencial. Nesse sentido, as escritas de Giovane, Jaqueline, Luana e Mariana sugerem que têm relação com o professor que os deixa à vontade para partilhar com ele suas características pessoais.

Algumas considerações

Este estudo tinha como objetivo discutir as produções de estudantes de licenciatura em Matemática colocadas em uma ficha de autoavaliação numa disciplina de Geometria, apresentando reflexões iniciais a respeito do que os estudantes disseram em tais fichas. Para tanto, apresentamos trechos de suas respostas ao item “ainda, sobre mim, gostaria de dizer que”, formando quatro grupos: conduta na disciplina, professor e disciplina, profissão e características.

Nas discussões apresentadas, pôde-se observar que os estudantes reconheceram aspectos da dinâmica de aula que valorizam a participação ativa dos estudantes em seus processos de aprendizagem e avaliação, reconheceram a importância dos instrumentos de avaliação para a disciplina e para sua prática como professores de Matemática, validando as intenções do professor e das propostas da disciplina; demonstraram também confiança no professor ao revelar informações sobre suas próprias características.

Além disso, a ficha de autoavaliação mostra-se como instrumento profícuo à obtenção de informações da participação dos estudantes na disciplina. Silva (2018) relata que, em uma ficha de autoavaliação, alguns alunos afirmaram ter dificuldade com construções geométricas. Com base em tal informação, o professor reorganizou sua prática, auxiliando os estudantes na reinvenção de construções geométricas com régua e compasso a partir de propriedades dos quadriláteros.

A autoavaliação, como processo, e a ficha de autoavaliação, como instrumento para suscitar reflexão e autocrítica, são importantes para que os estudantes sejam participantes ativos de seus processos de aprendizagem – e não meros fornecedores de informações. Tal participação ativa é essencial à comunicação, aos processos de ensino e de aprendizagem, à profissão de professor de Matemática, ao estabelecimento de uma relação de confiança e solidariedade entre professor e estudantes.

Referências

AMERON, Barbara Ann van. **Reinvention of early algebra**: developmental research on the transition from arithmetic to algebra [S.l.]: [s.n.] - Tekst. Proefschrift Universiteit Utrecht, 2002.

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

BLOOM, Benjamin S.; HASTINGS, J. Thomas; MADAUS, George F. **Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar**. São Paulo: Pioneira, 1983.

BURIASCO, Regina Luzia Corio de. Algumas considerações sobre avaliação educacional. In: **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, n. 22, 2000.

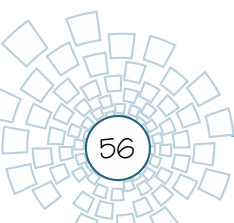
_____; SILVA, Gabriel dos Santos e. Aspectos da Educação Matemática Realística. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, Cascavel, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2017.

DE LANGE, Jan. **Framework for classroom assessment in mathematics**. Madison: WCER, 1999.

ESTEBAN, Maria Tereza. A avaliação no processo ensino/aprendizagem: os desafios postos pelas múltiplas faces do cotidiano. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 129-137, 2002.

FERREIRA, Pamela Emanuelli Alves. **Análise da produção escrita de professores da Educação Básica em questões não rotineiras de Matemática**. 2009. 166f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2009.

_____. **Enunciados de tarefas de Matemática**: um estudo sob a perspectiva da Educação Matemática Realística. 2013. 121f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2013.



FORSTER, Cristiano. **A utilização da prova-escrita-com-cola como recurso à aprendizagem**. 2015. 123f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2015.

HADJI, Charles. **A avaliação, regras do jogo**. Porto: Porto Editora, 1994.

MENDES, Marcele Tavares. **Utilização da prova em fases como recurso para regulação da aprendizagem em aulas de cálculo**. 2014. 275f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2014.

PEDROCHI JUNIOR, Osmar. **Avaliação como oportunidade de aprendizagem em matemática**. 2012. 58f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

SANTOS, Edilaine Regina dos. **Estudo da produção escrita de estudantes do Ensino Médio em questões discursivas não rotineiras de Matemática**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2008.

SILVA, Gabriel dos Santos e. **Um olhar para os processos de aprendizagem e de ensino por meio de uma trajetória de avaliação**. 2018. 166f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2018.

TREFFERS, Adri. **Three dimensions: a model of goal and theory description in mathematics instruction** - The Wiskobas Project. Dordrecht: Reidel, 1987.

VAN DEN BOER, Corine. If you know what I mean. In: DRIJVERS, Paul. **Classroom-based research in Mathematics Education**. Utrecht: Freudenthal Institute, 2004.

VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, Marja. Improvement of (didactical) assessment by improvement of the problems: an attempt with respect to percentage. **Educational Studies in Mathematics**, v. 27(4), p. 341-372, 1994.

VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo. O que alunos da Escola Básica mostram saber por meio de sua produção escrita em matemática. 2007. 114 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2007.
Direcionando olhares para um processo de produção de saberes docentes sobre Avaliação e Análise da Produção Escrita

DIRECIONANDO OLHARES PARA UM PROCESSO DE PRODUÇÃO DE SABERES DOCENTES SOBRE AVALIAÇÃO E ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA

Dayani Quero da Silva
Jader Otavio Dalto

Defronte ao cenário atual da Educação brasileira e aos seus atores, é plausível conjecturar que o professor é um profissional que tem agregado a si amplos saberes e que está inserido em uma realidade que busca a efetivação da formação do aluno no processo de ensino-aprendizagem. À vista disso, torna-se premente a discussão sobre ações pedagógicas que atravessam a sua atuação em uma sala de aula e que permitem legitimar o trabalho docente.

Elucidando a necessidade de modelagem e organização do planejamento e da reconfiguração da prática frente aos acontecimentos do dia a dia, sobretudo ao ato de avaliar, o professor precisa ser capaz de produzir saberes por meio do processo de questionamento, investigação e reflexão.

Para Demo (2000), o professor é alguém que aprende a aprender, alguém que pensa, forma-se e informa-se, na perspectiva da transformação do contexto em que atua como profissional da Educação. Em complemento, Tardif (2002) menciona que, ao adotar uma postura investigativa, o professor pode ter condições de contestar as situações que o cercam, criando oportunidades para a produção de seus saberes.

A nosso ver, ao encontro das ideias de Campelo (2001), a discussão sobre os saberes docentes permite aproximar as finalidades da Educação que são socialmente estabelecidas aos assuntos que fomentam a formação de professores.

Destarte, a hipótese de que os saberes apresentados por atores da Educação sobre ensino e aprendizagem interferem de alguma forma em suas práticas e amparados pela afirmação de que “a grande maioria das escolas possui uma política de avaliação do rendimento escolar, por assim dizer, baseada na dicotomia aprovação/reprovação, e não da aprendizagem” (BURIASCO, 1999, p. 71), incitou-nos o interesse em trabalhar com um curso de extensão na intenção de movimentar informações para investigar saberes docentes de professores e futuros professores da Educação Básica participantes desse

processo de formação, envolvendo as temáticas Avaliação e Análise da Produção Escrita, o qual foi ofertado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Cornélio Procopio (UTFPR-CP) e organizado em cinco encontros¹.

Saberes docentes, Avaliação e Análise da Produção Escrita

Discussões sobre a temática “saberes docentes” tem ganhado espaço sob os cuidados de autores como Barth (1993), Gauthier e Tardif (1997), Pimenta (1999) e Tardif (2002).

Nas ideias de Barth (1993), o saber docente pode ser qualificado como sendo simultaneamente estruturado, evolutivo, cultural, contextualizado e afetivo, haja vista que está em constante transformação, formando uma rede de interconexões; é sempre provisório, influenciado pela cultura e pelo contexto nos quais o professor está inserido e é carregado de emoções. Gauthier e Tardif (1997, p. 11) afirmam que “o saber docente é um saber composto de vários saberes oriundos de fontes diferentes e produzidos em contextos institucionais e profissionais variados”.

Em favor da construção da identidade profissional do professor, Pimenta (1999) defende que os saberes podem emergir da experiência, do conhecimento e dos saberes pedagógicos, sem que haja fragmentações, considerando que o processo de produção de saberes é movimentado “em confronto com suas experiências práticas, cotidianamente vivenciadas nos contextos escolares” (PIMENTA, 1999, p. 29).

Tardif (2002, p. 11) relata que

o saber dos professores é o saber deles e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com a sua experiência de vida e com a sua história profissional, com as suas relações, com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares na escola.

Ele completa que o saber docente é composto por uma pluralidade de saberes científicos, sustentados pelos “saberes profissionais, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes experienciais” (TARDIF, 2002, p. 36).

Um saber a ser considerado no desenvolvimento profissional docente e que não apresenta classificação pelos estudiosos da temática é o saber de avaliação. No âmbito escolar, a prática de avaliação, referindo-se aqui à avaliação da aprendizagem, deveria ser efetivada para além da classificação entre o certo e o errado, na intenção de desencadear a construção do conhecimento do aluno e redimensionar a prática pedagógica do professor e, por conseguinte, favorecer o processo de ensino-aprendizagem.

¹ Os resultados, em suas totalidades, são apresentados na dissertação de mestrado intitulada *Processo de produção de saberes docentes sobre temáticas da avaliação e análise da produção escrita em Matemática em um curso de extensão*, de autoria de Dayani Quera da Silva (2017).

Autores como Luckesi (1996), Buriasco (2000; 2004), Esteban (2000) e Buriasco, Ferreira e Pedrochi Junior (2014) vêm tangenciando em suas pesquisas discussões acerca da avaliação da aprendizagem, ao encontro do que é assegurado pelas legislações que regem a educação escolar brasileira.

Luckesi (1996, p. 172) trata a avaliação da aprendizagem como “um ato amoroso, no sentido de que a avaliação, por si, é um ato acolhedor, integrativo e inclusivo”; complementa que “auxilia o educando no seu desenvolvimento pessoal, a partir do processo de ensino-aprendizagem, e responde à sociedade pela qualidade do trabalho educativo realizado” (LUCKESI, 1996, p. 174).

Buriasco (2004, p. 121) enfatiza que

a avaliação surge como meio educativo, como estratégia que visa orientar a atividade pedagógica para promover o sucesso dos alunos, de modo que o aluno também tenha o direito de intervir, participando na orientação e regulação de sua aprendizagem e no seu processo de formação. Assim, a avaliação deverá ser constante no cotidiano da aula de modo a orientar e ajustar o processo de ensino-aprendizagem, proporcionando ao professor a possibilidade de melhorar a sua prática pedagógica e, ao aluno, de envolver-se no próprio processo.

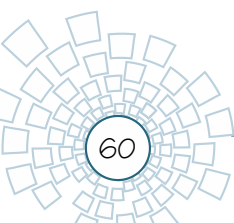
Essas considerações sobre avaliação da aprendizagem vêm ao encontro do assegurado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013, p. 123), que destaca que

a avaliação do aluno, a ser realizada pelo professor e pela escola, é redimensionadora da ação pedagógica e deve assumir um caráter processual, formativo e participativo, ser contínua, cumulativa e diagnóstica. [...] A avaliação não é apenas uma forma de julgamento sobre o processo de ensino e aprendizagem do aluno, pois também sinaliza problemas com métodos, estratégias e abordagens utilizados pelo professor.

Convergingo com esses aspectos, a avaliação pode ser considerada uma prática de investigação, com a intenção de oportunizar possibilidades outras em favor da construção do conhecimento do aluno e do redimensionamento da prática pedagógica do professor.

Acerca disso, Esteban (2000, p. 11) estabelece que a avaliação, como prática de investigação,

se configura pelo reconhecimento dos múltiplos saberes, lógicas e valores que permeiam a tessitura do conhecimento. Nesse sentido, a avaliação vai sendo constituída como um processo que indaga os resultados apresentados, os trajetos percorridos, os percursos previstos, as relações estabelecidas entre as pessoas, saberes, informações, fatos e contextos.



Por essa prática, Buriasco, Ferreira e Pedrochi Junior (2014, p. 24) defendem que

é possível identificar qual o próximo passo que deverá ser dado, no processo de ensino, para contribuir com o desenvolvimento da aprendizagem; é possível reorientar a prática docente, subsidiar as tomadas de decisões; enfatiza-se o caminho percorrido pelo estudante e não simplesmente um resultado obtido por ele; indaga-se que ele fez com o propósito de obter informações a respeito do que ele sabe e não apenas do que lhe falta, do que não sabe.

Boeri (2009) considera que em muitos casos a avaliação é entendida como um ato de “decoreba” de fórmulas, fazendo com que o aluno deixe de entender o processo de construção dos conceitos para somente aplicá-los, podendo causar maiores inseguranças perante a disciplina de Matemática.

Assim sendo, é interessante que as formas avaliativas deixem de se caracterizar por movimentos colonizados construídos frente à perspectiva trazida por Boeri (2009) e passem a mostrar sensibilidades supracitadas, de modo a fazer com que o aluno se torne, em conjunto com o professor, responsável pela construção do seu próprio conhecimento por meio de movimentos outros e possibilidades outras, conforme dito por Viola dos Santos (2017, p. 100), visto que não se trata

de pensar na direção de como melhorar os processos de ensino e aprendizagens nas salas de aula de Matemática, tomando como possibilidade outros modos de realizar avaliações de alunos e professores. Trata-se de produzir movimentos que desestabilizem esse modelo de escola, problematizando estruturas vigentes e produzindo outras possibilidades.

A fim de efetivar o processo de avaliação da aprendizagem com as características defendidas, faz-se necessário que os professores estejam atentos aos tipos de instrumentos que serão utilizados, às formas de correção e à maneira de devolução aos educandos (LUCKESI, 1999).

Uma estratégia que pode oferecer subsídios à avaliação é a Análise da Produção Escrita, a considerar que é uma rica fonte para entender os processos de ensino e aprendizagem, bem como os procedimentos e as estratégias utilizadas para resolver problemas (BURIASCO, 2004).

Ainda sobre as potencialidades da Análise da Produção Escrita como estratégia de avaliação, Buriasco (2004, p. 247) menciona que, por meio dela, ao ter

uma noção mais precisa possível do que seus alunos sabem e são capazes de fazer, o professor pode, além de tomar decisões adequadas sobre sua prática escolar, contar com seus alunos como interlocutores na compreensão dos caminhos por eles percorridos na busca da resolução da situação, o que contribui para melhorar a aprendizagem, na medida em que favorece a continuidade dela e a progressiva autonomia do aluno.

Celeste (2008) defende que a Análise da Produção Escrita é um procedimento que pode ser utilizado para conhecer as estratégias de resolução dos alunos, as dificuldades apresentadas por eles e os erros cometidos; além disso, possibilita a (re)orientação na prática pedagógica do professor.

Destarte, aliando as premissas expostas na pesquisa sobre as temáticas em estudo à oportunidade de desenvolvimento profissional docente, considera-se exequível a oferta de um curso de extensão que pode vir a possibilitar a estruturação da identidade do professor e do futuro professor a respeito de ensinar, de aprender e de avaliar.

Itinerário metodológico

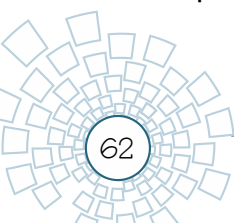
Com a intenção de atingir o objetivo proposto, esta pesquisa teve caráter qualitativo, uma vez que, para investigar saberes docentes de professores e futuros professores da Educação Básica que participaram de um curso de extensão, fez-se necessário analisar todo o processo.

Bogdan e Biklen (1994, p. 47-51) caracterizam a investigação qualitativa utilizando cinco tópicos:

- 1) a fonte directa de dados é o ambiente natural, construindo o investigador o instrumento principal;
- 2) é descritiva;
- 3) os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos;
- 4) os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;
- 5) o significado é de importância vital na abordagem qualitativa.

O procedimento de realização da pesquisa teve início na escolha do método de trabalho; é um curso de extensão, conforme definido por Giannini (2010), pois pode proporcionar momentos de formação dos participantes por meio da complementação dos conhecimentos em áreas específicas, permitir a atualização e o aperfeiçoamento em suas áreas de trabalho e ainda favorecer o enriquecimento do currículo.

A fim de subsidiar a estruturação do curso de extensão, intitulado Análise da Produção Escrita em Matemática como Ferramenta de Avaliação, elaborou-se uma lista contendo informações a respeito dos professores de Matemática atuantes na cidade de Cornélio Procopio; foi aplicado um questionário para esse público com a finalidade de investigar possíveis saberes desses professores com relação a avaliação da aprendizagem e análise da produção escrita.



Com informações em mãos, os cinco encontros do curso passaram a ser arquitetados; um convite oficial por fôlder de divulgação foi encaminhado às instituições de ensino. Dos encontros, três foram presenciais e dois a distância, por meio de grupo em uma rede social; só os presenciais foram considerados no desenrolar da pesquisa e aqui serão apresentados de forma sintética.

Dentre os 37 participantes, nove eram licenciandos em Matemática, um era graduando em Engenharia, um era licenciado em Matemática e três eram pedagogos; desses, apenas quatro atuavam na Educação Básica.

No primeiro encontro, foi realizada uma dinâmica interativa para conhecer os participantes e, após isso, passou-se para uma sondagem sobre avaliação por meio de perguntas norteadoras. Em continuidade, foram criados grupos menores para interpretação de determinada questão envolvendo conteúdo matemático; foi solicitado que cada grupo registrasse uma possível resolução, corrigisse duas produções de alunos, atribuisse uma nota e socializasse os resultados.

O encontro presencial seguinte foi marcado pela apresentação de três pesquisas que abrangem a temática em estudo por meio de um caderno elucidativo²; foram promovidas discussões sobre como utilizar a estratégia de análise da produção escrita em ambientes escolares.

Depois de tentar afetar os participantes frente às discussões dos encontros presenciais e a distância, uma segunda correção das produções dos alunos marcou o início do último encontro. Nesse momento, com a atividade de primeira correção em mãos, os participantes fizeram nova correção, nova análise por meio de créditos e nova atribuição de nota registrando todos os passos e ideias; socializaram então suas interpretações. Feito isso, ocorreu uma discussão final norteada por algumas indagações sobre a temática e depois um momento de reflexão, juntamente com o preenchimento de uma ficha avaliativa sobre o curso.

A análise das informações coletadas foi organizada em três cenários: 1. discussão inicial sobre avaliação e primeira correção de produções de alunos; 2. discussão sobre referenciais teóricos relacionados à Avaliação e à Análise da Produção Escrita apresentados em um caderno elucidativo; 3. segunda correção de produções de alunos e impressões sobre o curso de extensão mostrando potencialidade de produção de saberes docentes relacionados às temáticas Avaliação e Análise da Produção Escrita.

No primeiro cenário, a análise se deu por meio de inferências e interpretações dos agrupamentos de frases que retratam os saberes dos participantes quanto à avaliação de acordo com as suas particularidades, as quais foram nomeadas frente aos significantes ali expressos e pela apresentação das possíveis resoluções das questões distribuídas e da ficha de análise de cada produção dos alunos.

² Capítulo “Percorrendo a trilha”, do produto educacional intitulado Análise da Produção Escrita em Matemática como Estratégia de Avaliação: um Curso de Extensão.

Um texto construído marca a análise do segundo cenário com a intenção de apresentar características singulares da discussão sobre referenciais teóricos relacionados à Avaliação e à Análise da Produção Escrita do caderno elucidativo.

No terceiro cenário, foram feitas análises dos resultados apresentados na segunda correção da produção dos alunos, efetivada pelos grupos, e das impressões sobre o curso de extensão retratadas pelos participantes.

Leituras das informações

Expostos os procedimentos realizados, este tópico se compõe dos principais resultados advindos da análise das informações coletadas por meio de interpretações fundamentadas no referencial teórico apresentado na dissertação e resumidamente em seções anteriores no que se refere às temáticas saberes docentes, Avaliação e Análise da Produção Escrita.

Na intenção de sondar as perspectivas de avaliação apresentadas pelos participantes do curso, foi realizada uma discussão baseada nas seguintes perguntas norteadoras: O que você entende por avaliação da aprendizagem? Quando estudante, de que forma você foi avaliado? Você concordava com a forma de avaliação utilizada por seus professores? Pense, agora, em sua prática. O conhecimento advindo da sua experiência estudantil tem influência no seu ato de avaliar, hoje, como professor? O seu método de avaliação é diferente do usado pelos seus professores? O que você faz para diferenciar, caso considere necessário, o ato de avaliar? Qual é o papel da avaliação?

Observou-se que 50% dos participantes consideram o processo de avaliação como verificação do nível de compreensão e conhecimento, por parte do aluno, dos conteúdos ensinados, enfatizando a ideia de transmissão de conhecimento e de assimilação de conteúdo, como podemos observar nas afirmações a seguir:

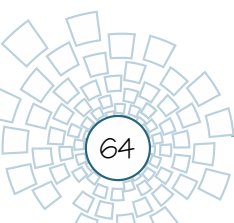
P1: Avaliação é o ato de verificar se o conhecimento que está sendo construído está tendo resultado.

P3: Avaliar o conhecimento do aluno sobre o conteúdo dado.

P4: Processo pelo qual o estudante concretiza os conceitos trabalhados em sala de aula.

P12: Avaliação é uma forma de conhecer o que os alunos têm de conhecimento e o que não têm.

Outros 50% apontam a avaliação como ferramenta a favor da prática pedagógica, com possíveis reflexos em planos de trabalho e em modos de atuação, o que pode ser notado nas seguintes afirmações:



P2: Mostrar como o professor ensinou aquele conteúdo.

P6: Método do professor em relação aos conteúdos dados.

Alguns outros participantes, 28,6%, evidenciam seus saberes quanto à avaliação concernente a juízo de valor, considerando-a uma forma de aferir o conhecimento ou classificação do aluno, conceitos marcados pelas frases:

P1: Avaliação só para testar se ele decorou as fórmulas.

P5: Método utilizado para saber o quanto o aluno aprendeu, medir o conhecimento do aluno.

Apenas 14,3 % registram a ideia de olhar para o aluno como um ser único, uma vez que a avaliação tem caráter individual; está registrado por:

P10: Não dá para comparar uma criança com a outra. Eu tenho que avaliar ela por ela mesma, como ela estava quando chegou e como ela está agora.

A avaliação foi considerada por 42,8% como desenvolvimento, assumindo o cunho formativo, ideia defendida em:

P4: Avaliar, eu acredito, é você ver o processo que o aluno chegou.

P10: Resultado que verifico no desenvolvimento da aprendizagem do meu aluno.

P11: Análise completa do desenvolvimento do aluno, desde progressos obtidos até os resultados alcançados.

Por fim, 14,3% consideram-na como princípio da formação do sujeito, haja vista que o aluno também é responsável pelo seu desenvolvimento; essa ideia é justificada em:

P4: Ensinar a pensar.

P10: Eu preciso respeitar isso, eu tenho um aluno questionador, eu tenho um aluno falante, eles falam o tempo todo.

Torna-se válido comentar que alguns participantes apresentaram mais de um saber relacionado à avaliação, indo ao encontro das ideias dos autores supracitados ao considerar os saberes como sendo plurais e advindo de diversas fontes. Ainda mais: é possível afirmar que há necessidade de promover oportunidades em favor da produção de saberes sobre a temática em estudo.

Como a atividade de segunda correção das questões matemáticas era de maior interesse, visto que os sujeitos já teriam participado do processo de formação, as atividades de primeira correção de produções de alunos foram apenas apresentadas na dissertação, de forma a expor as duas questões selecionadas, “Camisa e suco” e “Calçado”, suas possíveis

resoluções, o registro escrito de cada aluno e a análise de cada grupo, evidenciando os critérios de correção estabelecidos e a nota atribuída a cada produção juntamente com sua justificativa.

Com vistas a contribuir para o processo de produção de saberes correspondentes ao eixo de Avaliação e Análise da Produção Escrita, foi mediada uma discussão sobre o conteúdo apresentado no caderno elucidativo distribuído aos participantes. Temas como atribuição de notas, certo e errado, dificuldade dos alunos, diagnóstico, redimensionamento da prática pedagógica, avaliação como prática de investigação, processo reflexivo, valor da experiência, variedade de instrumentos, importância de olhar para os registros dos alunos, potencialidades da Análise da Produção Escrita foram explanados.

Ainda nesse momento foram dadas ênfases em documentos legais que regem a Educação brasileira e em publicações de autores estudantes da temática e apresentada uma forma possível de olhar para o registro escrito dos alunos sob a perspectiva de Buriasco, Cyrino e Soares (2003), juntamente com uma exemplificação na intenção de fazer um comparativo com a análise em pesquisa e a análise em sala de aula da questão “Saia e blusa” apresentada por Perego (2005).

Em suma, a ideia é de que o professor, a partir da elaboração de seu instrumento avaliativo, pontue o que pretende alcançar e quais objetivos sustentam aquele instrumento, estabeleça critérios de correção, colete os registros escritos de seus alunos e realize a etapa de créditos de modo a nortear o processo.

Quadro 1 - Créditos para correção

Crédito	Leitura
2	Totalmente correta
1	Parcialmente correta
0	Incorreta
9	Sem indício de resolução

Fonte: Adaptado de Buriasco; Cyrino; Soares (2003, p. 8).

Após a realização da etapa de créditos, é pertinente que o professor passe a observar o desenvolvimento do aluno, buscando identificar os critérios de correção previamente estabelecidos. Feito isso, uma nota que se aproxima mais do real pode ser atribuída ao registro escrito do aluno.

Com a finalidade de identificar possíveis produções de saberes acerca da Avaliação e da Análise da Produção Escrita, uma segunda atividade de correção de produção de alunos foi proposta aos participantes. A partir da leitura das informações que compuseram

essa atividade e com os dados da primeira correção também em mãos, foi possível inferir que, por meio da nova análise de cada produção de alunos referente às questões “Camisa e suco” e “Calçado”, ocorreu produção de saberes relacionados às temáticas em estudo. Tal afirmação é subsidiada pela apresentação de novas características das justificativas apresentadas pelos grupos na consideração do desenvolvimento da produção do aluno, dos créditos, dos novos critérios estabelecidos e das novas notas atribuídas na atividade proposta.

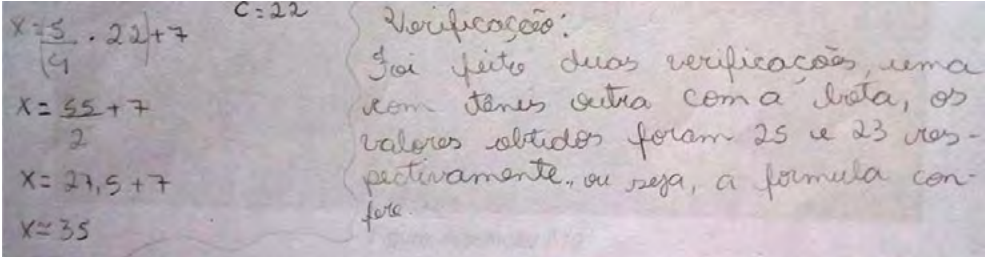
Cabe aqui apresentar uma das questões, sua possível resolução e as informações coletadas por meio das atividades de primeira e segunda correção das produções.

Quadro 2 - Questão “Calçado”¹

Enunciado	Como resultado de uma pesquisa sobre a relação entre o comprimento do pé de uma pessoa, em centímetros, e o número (tamanho) do calçado brasileiro, Carla obteve uma fórmula que dá, em média, o número inteiro n (tamanho do calçado) em função do comprimento c , do pé, em centímetros. Pela fórmula, tem-se $n = [x]$, onde $x = \frac{5}{4}c + 7$ e $[x]$ indica o menor inteiro maior ou igual a x . Por exemplo, se $c = 9$ cm, então $x = 18,25$ e $n = [18,25] = 19$. Com base nessa fórmula, determine o número do calçado correspondente a um pé cujo comprimento é 22 cm.
------------------	---

Fonte: Informações da pesquisa.

Quadro 3 - Possível resolução para a questão

Resolução	
------------------	--

Fonte: Informações da pesquisa.

No primeiro momento, o grupo relatou que a questão aborda o conteúdo matemático função do primeiro grau e que essa questão poderia ser aplicada a partir do sétimo ano do

¹ Vestibular Unesp – Universidade Estadual Paulista. Prova de Ciências Exatas, 2004.

Ensino Fundamental. Para a efetivação da correção, consideraram o critério: “a escolha correta da resolução, o passo a passo”.

A Figura 1 e a Figura 2 representam duas produções de alunos seguidas das características de correção, da atribuição de notas e suas justificativas.

Figura 1 - Produção A36

Fonte: Informações da pesquisa.

O grupo apontou que o aluno utilizou um procedimento baseado no conteúdo matemático regra de três, e não o da substituição dos valores na lei da função, justificando a nota 0,3 pela escolha do procedimento, pela escolha do método que não possibilitou a resolução do problema.

Figura 2 - Produção A10

Fonte: Informações da pesquisa.

Nesse registro, o grupo apresenta uma possível falha no processo da operação de divisão realizada pelo aluno e relata que conseguiu identificar onde o aluno tinha errado, que ele sabia fazer a operação, mas cometeu um deslize nessa atividade; foi atribuída a essa produção a nota 0,9.

Marcando o segundo momento de correção que foi vivenciado após as discussões experienciadas e seguindo os pressupostos da Análise da Produção Escrita, o grupo deu um olhar outro para as produções e passou a considerar critérios diferentes dos estabelecidos na primeira correção, os quais estão apresentados na Figura 3.

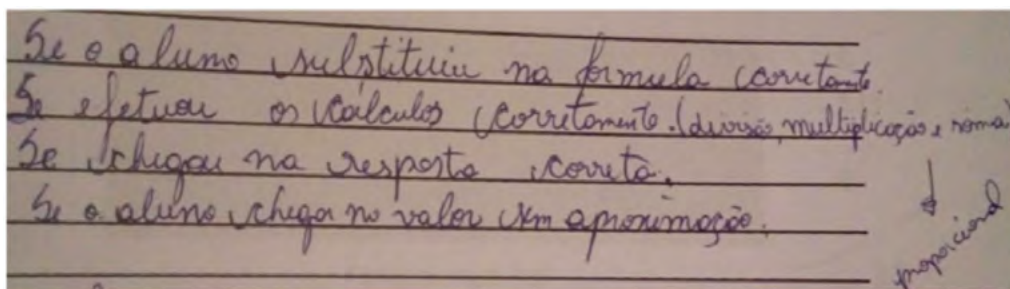


Figura 3 - Critérios de correção

Fonte: Informações da pesquisa.

Para a produção representada na Figura 1 foi atribuído o crédito 0 (totalmente incorreta); como justificativa para a atribuição desse crédito, o grupo afirmou que, “pelos critérios definidos pelos membros do grupo, o aluno não conseguiu atingir o esperado”. Com relação à atribuição de notas com valor total de 10,0, a nota atribuída para a produção pelo grupo foi modificada de 0,3 para 0,8.

A produção representada na Figura 2 recebeu o crédito 1 (parcialmente correta); como justificativa, o grupo menciona que o aluno atendeu ao problema proposto, mostrou saber substituir na fórmula, efetuou corretamente a multiplicação e a soma e, apesar de mostrar saber fazer a divisão, errou o procedimento. Nessa produção, a nota foi modificada de 0,9 para 0,8.

O envolvimento, a participação e as interações no decorrer do curso, juntamente com as novas características das justificativas apresentadas pelo grupo na consideração dos créditos, os novos critérios estabelecidos e a nova atribuição das notas permitem inferir que as atividades propostas proporcionaram produção de saberes relacionados às temáticas em estudo.

Frente aos acontecimentos desse segundo cenário, é possível destacar que aspectos singulares e contribuintes para o processo de produção de saberes referidos à análise de produções escritas de alunos apareceram, tendo em vista que, em contato com novas informações, podem ser produzidos novos conhecimentos.

Na ideia de refletir sobre as potencialidades de um curso de extensão com produção de saberes docentes relacionados às temáticas Avaliação e Análise da Produção Escrita, foi solicitado aos participantes que relatassem suas impressões sobre o curso ofertado. Desse momento, é possível inferir que as atividades propostas contribuíram para a produção de saberes e que as tarefas realizadas nos encontros proporcionaram momentos de reflexão sobre ações ou futuras ações do cotidiano escolar, podendo vir a colaborar com o planejamento ou readaptação de estratégias de ensino e das atividades avaliativas.

P1 menciona que,

com o curso, pude perceber que o que eu fazia para tentar ajudar o aluno por buscar considerar o que ele fazia muitas vezes podia atrapalhar em uma interpretação errada do que ele sabe. O que eu quero dizer é que eu, como professora, muitas vezes acabo considerando o que ele errou por descuido e não mostro os possíveis erros. Penso que analisar a produção escrita não é considerar tudo o que o aluno fez, mas sim buscar entender o que o aluno pensou corretamente. [...] O professor que sabe como utilizar a Análise da Produção Escrita pode ter um olhar diferente e implicitamente já aplicar em suas aulas e nas correções de provas.

A afirmação de P3:

Eu sai diferente desses três encontros.

Para P8,

a Análise da Produção Escrita contribui para a prática do professor, já que a partir desta, o docente pode avaliar de forma mais consciente, no sentido de realizar inferências sobre o que foi aprendido e não apenas classificar como certo e errado. Utilizaria essa estratégia em sala de aula para que minha avaliação seja justa, crítica e reflexiva.

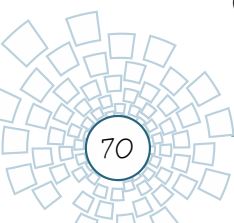
Foi relatada ainda a importância de considerar o desenvolvimento do aluno para além do resultado final por meio da Análise da Produção Escrita, mesmo que realizada em etapas adaptadas das que foram mostradas no curso. É possível notar em outras afirmações que os participantes refletiram sobre suas ações e suas futuras ações no decorrer do curso produzindo conexões entre teoria e prática, podendo vir a contribuir para o (re)planejamento de suas estratégias de ensino e de suas atividades avaliativas.

Considerações finais

A busca de aperfeiçoamento profissional docente é marcado pela intenção de atenuar as desventuras da profissão, em conjunto os desafios encontrados no contexto escolar. Tais aspectos tornam prementes e plausíveis investigações acerca dos saberes docentes na perspectiva de formação de professores.

Possibilidades outras de avaliação e de análise de registros escritos dos alunos foram apresentadas no decorrer de um curso de extensão intitulado Análise da Produção Escrita em Matemática como Ferramenta de Avaliação, o qual foi ofertado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Cornélio Procópio (UTFPR-CP) e organizado em cinco encontros.

Como resultados gerais da pesquisa que teve como objetivo investigar saberes



docentes de professores e futuros professores da Educação Básica que participaram desse curso de extensão, é válido indicar a necessidade de promoção de oportunidade de produção de saberes sobre as temáticas Avaliação e Análise da Produção Escrita, na intenção de versar sobre práticas avaliativas mais justas.

Sobre possíveis contribuições de um curso com essas caracterização para o processo de produção de saberes docentes, os participantes indicaram que as atividades propostas na formação permitiram momentos de reflexão sobre suas ações ou futuras ações do cotidiano escolar, podendo vir a contribuir para o planejamento ou a readaptação de estratégias de ensino e das atividades avaliativas, ao encontro das ideias Demo (2000), que ressalta o valor de aprender a aprender para a transformação do contexto profissional, e de Tardif (2002) na produção de saberes docentes.

Para além disso, realçando os estudos de Buriasco (2004), os quais apresentam a avaliação como meio de investigação e orientação do processo de ensino e aprendizagem e a Análise da Produção Escrita como estratégia de efetivação desse processo por permitir um olhar para todo o desenvolvimento do aluno, é possível evidenciar limitações nos saberes quanto à avaliação e quanto à consideração dos registros dos alunos no desenvolvimento de questões matemáticas, permitindo a afirmação de que o curso de extensão ofertado contribuiu de certa forma para o processo de produção de saberes docentes acerca da Avaliação e Análise da Produção Escrita.

Referências

BARTH, B. M. **O saber em construção: para uma pedagogia da compreensão**. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.

BOERI, C. N. In: BOERI, C. N.; VIONE, M. T. O uso da “cola oficial” nas provas de matemática. In: **Abordagens em Educação Matemática**. 2009. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ea000661.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2016.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC/SEB, 2013.

BURIASCO, R. L. C. **Avaliação em Matemática**: um estudo das respostas de alunos e professores. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Marília, 1999.

_____. Algumas considerações sobre avaliação educacional. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, n. 22, p. 155-177, jul./dez. 2000.

_____; CYRINO, M. C. C. T.; SOARES, M. T. C. **Manual para correção das provas com**

questões abertas de Matemática: AVA - 2002. Curitiba: SEED/CAADI, 2003.

_____. Análise da produção escrita: a busca do conhecimento escondido. In: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O.; JUNQUEIRA, S. R. A. (Orgs.) **Conhecimento local e conhecimento universal:** a aula, aulas nas ciências naturais e exatas, aulas nas letras e nas artes. Curitiba: Champagnat, 2004.

_____; FERREIRA, P. E. A.; PEDROCHI JUNIOR, O. Aspectos da avaliação da aprendizagem escolar como prática de investigação. In: BURIASCO, R. L. C. de (Org.). **Gepema: espaço e contexto de aprendizagem.** Curitiba: CRV, 2014. p. 13-32.

CAMPELO, M. E. C. H. **Alfabetizar crianças – um ofício, múltiplos saberes.** 2001. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2001.

CELESTE, L. B. **A produção escrita de alunos do Ensino Fundamental em questões de Matemática do Pisa.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2008.

DEMO, P. **Educação pelo avesso:** assistência como direito e como problema. São Paulo: Cortez, 2000.

ESTEBAN, M. T. (Org.). Avaliar: ato tecido pelas imprecisões do cotidiano. **23ª Reunião Anual da Anped.** Caxambu, 2000. Disponível em: <http://23reuniao.anped.org.br/textos/0611t.PDF>. Acesso em: dez 2016.

GAUTHIER, C.; TARDIF, M. Elementos para uma análise crítica dos modos de fundação do pensamento e da prática educativa. **Contexto e Educação**, Ijuí, ano 12, n. 48, 1997.

GIANNINI, L. P. R. **Qual a importância dos cursos de extensão?** 2010. Disponível em: <https://empresajrlasalle.wordpress.com/2010/09/10/artigo-qual-a-importanciados-cursos-de-extensao/>. Acesso em: maio 2018.

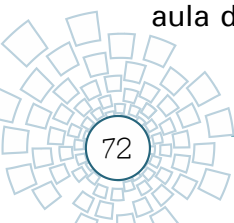
LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar:** estudos e proposições. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1996.

PEREGO, S. C. **Questões abertas de Matemática: um estudo de registros escritos.** 2005. 104f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2005.

PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente.** São Paulo: Cortez, 1999.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

VIOLA DOS SANTOS, J. R. Possibilidades de leituras, produções e avaliações em salas de aula de Matemática. **Educação Matemática em Revista**, v. 22, p. 97-108, 2017.



ANÁLISE DE REPERTÓRIOS PROFISSIONAIS DO ENSINO DE MATEMÁTICA NO ÂMBITO DO SARESP

Juliana Silva de Andrade

Jair Lopes Junior

Um dos propósitos precípuos do processo de implantação e consolidação dos sistemas de avaliação em larga escala, e do Saresp em particular, consiste no fornecimento de evidências que possam fundamentar ações concretas para melhor qualificação do ensino. Nesse viés, um relevante aspecto ressaltado reside na atuação profissional do docente perante essa política pública de avaliação.

A literatura (PERALTA, 2012; CAVALIERI, 2013; BARROS, 2014; MENEZES 2014; SANTOS, 2014; ALAVARSE et al., 2017) registra a necessidade de investigações que ampliem os conhecimentos sobre a implementação e a execução das avaliações externas em larga escala e, principalmente, sobre os efeitos ou impactos da realização de tais avaliações para a atuação profissional dos professores da Educação Básica.

Apesar do crescente rigor e aprimoramento estatístico no tratamento dos dados do Saresp, tanto quanto na preparação das devolutivas pelos relatórios e boletins pedagógicos com os resultados gerais do sistema e com os dados específicos de cada unidade escolar, as práticas profissionais dos professores no ensino e na avaliação dos conteúdos curriculares são marcadas pela independência em relação a elementos de destaque dessa avaliação. Impactos designam influências passíveis de descrição, compreendendo um *contínuum* com dois extremos: de um lado teríamos uma influência definida por uma resignação (ou subordinação) passiva, desprovida de qualquer reflexão ou avaliação crítica de aspectos positivos e negativos do Saresp quanto à realidade escolar, tampouco quanto à adequação dos elementos (dimensões) do Saresp em relação à trajetória de formação profissional e às condições de atuação do professor; no outro lado, situa-se a insubordinação a elementos do Saresp, igualmente destituída de justificativas que minimamente exponham reflexões qualificadas e fundamentadas de supostos antagonismos entre diretrizes do Saresp e as condições institucionais da unidade escolar e de seus professores.

Considerando os pontos supracitados em relação aos impactos do referido sistema de avaliação em larga escala, o objetivo principal deste estudo consistiu em caracterizar e analisar correspondências que a professora participante estabeleceu entre as possíveis

aprendizagens dos seus alunos em interação com as condições didáticas dispostas pelo próprio professor, de um lado, e, de outro, as aprendizagens preconizadas em documentos oficiais do Saresp (Currículo, Matrizes de Referência e a Escala de Proficiência) para o componente curricular de Matemática.

Repertórios profissionais da docência e o Saresp

Considerando a implementação do Saresp, bem como a organização, o tratamento e a discussão dos resultados, discute-se a discrepância entre, de um lado, o rigor e a sofisticação metodológica e instrumental no tratamento dos dados e, de outro, o alcance dos impactos gerados pelos resultados em termos de planejamento e situações de aprendizagem no contexto da prática profissional do professor e da gestão escolar (MACHADO; ALAVARSE, 2015; GATTI, 2012). Dentre as modalidades de apropriação do Saresp, Bonamino e Sousa (2012, p. 386) salientam que

o que pode ser constatado é que o Saresp, ao servir como referência para as práticas avaliativas empreendidas nas escolas, acabou por reforçar práticas tradicionais de avaliação da aprendizagem. A centralidade que o Saresp está adquirindo na organização do trabalho escolar, ao nortear práticas avaliativas, permite afirmar que a avaliação em larga escala vem sendo crescentemente apropriada pelas escolas. Nesse sentido, ao orientar os procedimentos avaliativos, o Saresp vem induzindo a uma ênfase na aplicação de provas e exames simulados como meios de preparar os alunos para se saírem bem na avaliação estadual.

Nesse viés, defendemos que a formação do professor conduza ao exercício da práxis na real experimentação da unidade teoria-prática, evitando reproduções, improvisos e empirismos no ensinar. Esse processo extrapola as condições limitantes da formação inicial, pois demanda um movimento de estudo contínuo, na procura de um permanente caminho de superações ao longo da carreira docente. A busca pela profissionalização da docência, para Gauthier et al. (2013), pressupõe que é preciso considerar o contexto real em que ocorre o ensino, porém sem se prender a ideias preconcebidas e “cegas” conceitualmente, caracterizando a atividade profissional do professor como um “ofício sem saberes” e identificando o ensino como “a mobilização de vários saberes que formam uma espécie de reservatório no qual o professor se abastece para responder às exigências específicas de sua situação concreta no ensino”. Todavia atribuir o mesmo rigor científico no modo de se pesquisar a Pedagogia como as demais ciências seria caracterizar “saberes sem ofício”.

Admitindo como referência a década de 1980, cumpre destacar a implantação e a

consolidação, nos EUA, na França, na Inglaterra, em Portugal, no Canadá e no Brasil (a partir da década seguinte), do *knowledge base*, que teve em Lee Shullman um de seus principais entusiastas. O movimento buscava responder questionamentos sobre quais “as práticas, os saberes, as competências que aumentam a eficácia do ensino” e, por sua vez, caracterizam condições para a profissionalização. Dentre tais condições configura-se a existência de um repertório de conhecimentos próprios ao ofício do professor.

De modo sintético, podemos definir um repertório de conhecimentos na área de educação como o conjunto de saberes, de habilidades e de atitudes que o professor utiliza de forma eficaz no seu dia a dia.

Gauthier et al. (2013) e Tardif (2012) admitem que a existência de um repertório de conhecimento poderá ajudar grandemente na profissionalização docente. Todavia, destacam outros aspectos que circundam esse contexto, como a imagem desvalorizada ou estereotipada do magistério pelas elites, público leigo e governantes balizados por concepções presas ao senso comum. Todavia, destaca a importância exercida por um repertório de conhecimentos específicos no cerne das profissões. Sendo assim, o professor, ao realizar suas ações em sala de aula, utiliza um saber específico que o diferencia das demais profissões.

Por esse motivo, a identificação e a validação de um repertório de conhecimentos específicos ao ensino contribuiriam, com certeza, para definir o *status* profissional dos professores [...] e propõem agora que se conceba o papel do professor não como o de um artesão, nem de um técnico, nem de um especialista da disciplina, mas sim como de um profissional. O exercício de uma profissão implica, portanto, uma atividade intelectual – voltada tanto para a concepção como para a execução – que compromete a responsabilidade individual do agente (GAUTHIER et al., 2013, p. 79).

Gauthier et al. (2013) apresenta uma classificação de alguns elementos importantes no que se refere à existência de um saber efetivamente específico dos professores, denominado saber da ação pedagógica.

Tal modalidade de saber, para os autores, integra o denominado reservatório de saberes, constituído por seis tipos de saberes: saber disciplinar, saber curricular, saber das ciências da Educação, saber da tradição pedagógica, saber da experiência e saber da ação pedagógica. O saber disciplinar refere-se aos saberes produzidos pelos pesquisadores e cientistas em diversas disciplinas científicas. O saber curricular são as partes dos saberes produzidos pelas ciências que a escola, como instituição, seleciona, organiza e os transforma em programas escolares. O saber das ciências da Educação são os conhecimentos profissionais que informam a respeito de várias facetas de seu ofício ou da Educação de modo geral.

Admite-se também que as modalidades de apropriação do Saresp expressam

interpretações dos gestores escolares e dos professores acerca de dimensões de tal sistema de avaliação externa.

Tais interpretações indicam definições de saberes ou conhecimentos profissionais da docência diretamente envolvidos com repertórios de ensino. Desse modo, advoga-se que existam saberes e ações profissionais que definem repertórios de ensino (GAUTHIER et al., 2013) e que foram ressaltados nas interações dos professores com o Saresp, caracterizados pelo necessário estabelecimento de correspondências entre as aprendizagens preconizadas nas Matrizes de Referência (ou outros documentos oficiais) e as medidas de desempenho emitidas pelos alunos nas interações cotidianas estabelecidas com as condições de ensino.

Reconhecer a existência de um conjunto de conhecimentos necessários ao exercício da profissão docente outorga ao professor a posição de um profissional que delibera, julga e decide o que deve fazer antes, durante e após o ato pedagógico, ou seja, o professor é o profissional responsável por transformar o saber científico em saber escolar, de modo que o conhecimento aprendido não fique atado, fortemente preso a um contexto concreto e único, mas possa ser generalizado, transferido a outros contextos (GAUTHIER et al., 2013).

Portanto este cenário impõe a necessidade de produção de conhecimentos que permitam melhor compreender quais seriam as condições necessárias para garantir que dimensões constituem tal sistema, incluindo as interpretações pedagógicas dos resultados, se manifestam nas ações profissionais dos professores.

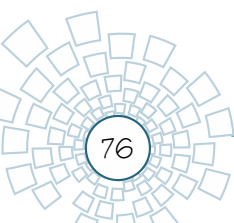
Metodologia

No que tange aos procedimentos metodológicos, foram adotados os pressupostos de uma pesquisa qualitativa colaborativa por meio do estudo de caso (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Adicionalmente, utilizou-se a autoscopia como processo de constituição e de interpretação dos dados. Cabe destacar a importância desse recurso pela busca de apreender as ações e interações do sujeito, o cenário e a trama, para que as sessões de interpretação sejam feitas depois, construindo uma apresentação do real (SADALLA; LAROCCA, 2004).

Participou da pesquisa uma professora que leciona Matemática no Ensino Fundamental de uma escola pública, com prévio consentimento dela e da equipe gestora da unidade escolar.

O procedimento de coleta foi dividido em cinco fases, descrito na Figura 1.



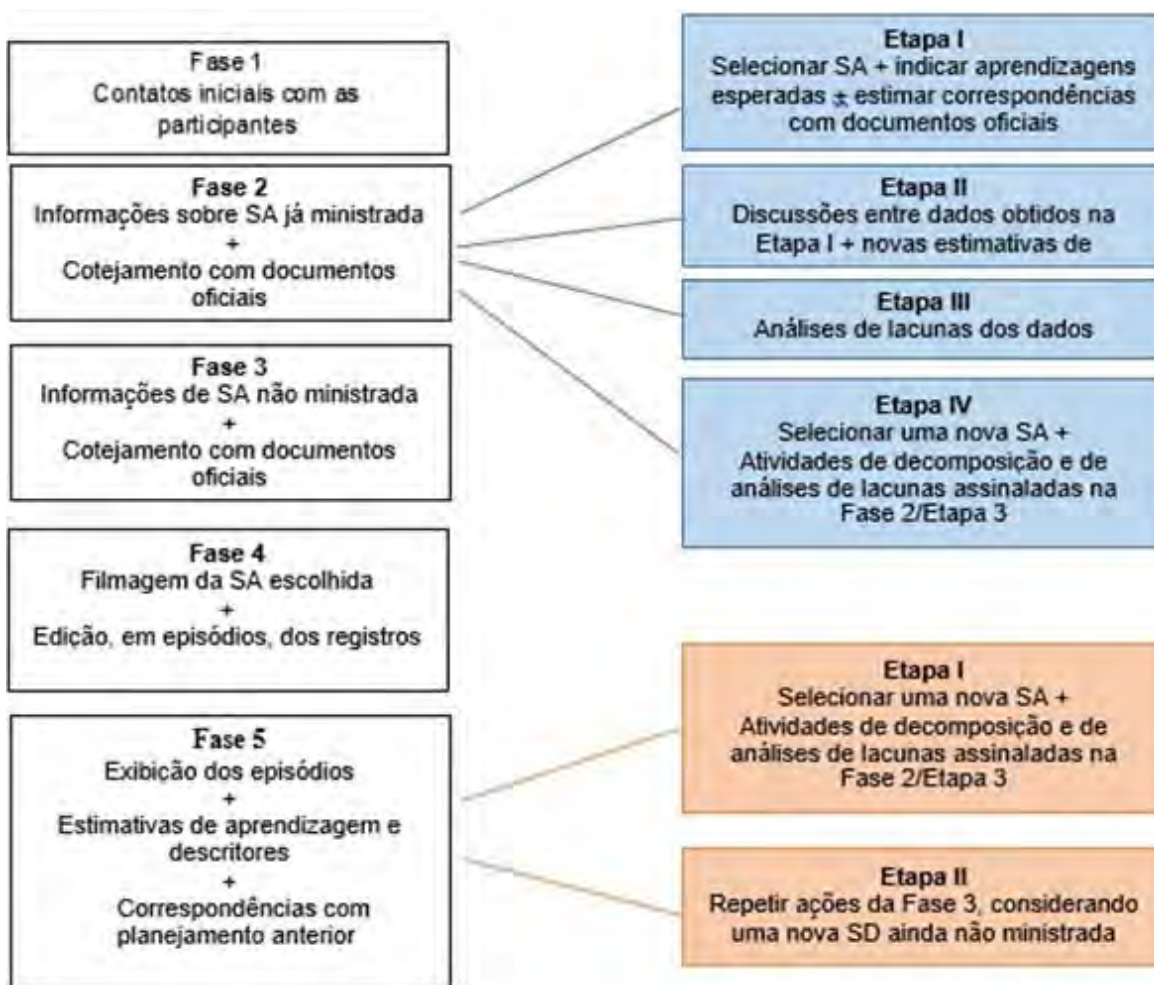


Figura 1 - Fases da coleta

Fonte: Os autores.

Resultados e discussão

Foram descritos os principais resultados obtidos em interações consecutivas, designadas por fases, efetuadas com a professora participante.

Fase 1 (Biografia e acesso aos planejamentos da professora)

A professora graduou-se em Matemática. No início de sua participação nesta pesquisa, tinha 21 anos de magistério na rede pública em todos os níveis e um ano de atuação na escola na qual encontrava-se lotada. Sobre o planejamento das situações de aprendizagens no ano letivo da realização da pesquisa, a participante alegou seguir pontualmente as orientações preconizadas pelo Caderno do Professor, pontuando ainda que a turma de

9º ano possuía grande quantidade de alunos com lacunas conceituais advindas dos anos anteriores e, para atenuá-las, a professora buscava em seu planejamento trazer exercícios extras de modo que não atrapalhasse o curso das Situações de Aprendizagem propostas para o bimestre.

Fase 2 (Análise de Situação de Aprendizagem já ministrada)

O conteúdo indicado pela professora era denominado “Métodos para resolver equações polinomiais de 2º grau”¹. Foram destacadas as seguintes aprendizagens abordadas nesta Situação de Aprendizagem (SA): a) AP-1 - Resolver Equação de 2º grau; b) AP-2 - Resolver problemas utilizando equação de 2º grau.

Em relação às principais medidas de aprendizagem observadas, a professora indicou: a) as atitudes dos alunos perante a atividade (sentar e se concentrar); b) tentar fazer a atividade; c) continuar tentando apesar de ter errado. Em relação ao cotejamento com as habilidades preconizadas no Caderno do Professor² (9º ano), a professora fez para cada aprendizagem apontada as indicações relacionadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Habilidades selecionadas a partir das aprendizagens indicadas pela professora participante

Habilidades do Caderno do Professor	Aprendizagens estimadas
Compreender a linguagem algébrica na representação de situações que envolvem equações de 2º grau	AP-1 e AP-2
Resolver equações de 2º grau em problemas contextualizados	AP-1 e AP-2
Compreender a linguagem algébrica na representação de situações e problemas geométricos	AP-1 e AP-2
Expressar situações envolvendo equações de 2º grau na forma algébrica	AP-1 e AP-2
Resolução de equações de 2º grau por diferentes métodos (cálculo mental, fatoração e aplicação da fórmula de Bháskara)	AP-1
Utilizar a linguagem algébrica para exprimir a área e o perímetro de uma figura plana	AP-2
Capacidade de interpretar enunciados	AP-2

¹ Situação de aprendizagem 5, p. 58, Caderno do Professor 9º ano/8ª série, volume I (SÃO PAULO, 2014).

² Situação de aprendizagem 5 – Alguns métodos para resolver equações de 2º grau, p.58 (SÃO PAULO, 2014).

Transpor ideias relacionadas à Álgebra para a Geometria	AP-2
Generalização e organização de dados a partir de certa propriedade	AP-1 e AP-2

Fonte: Elaborado pelos autores.

Durante as interações, a professora relacionou as mesmas aprendizagens estimadas (AP-1 e AP-2) com diferentes habilidades. No entanto, podemos perceber que as habilidades apontadas no Caderno e suas orientações sugerem que existam habilidades que são intermediárias para as aprendizagens mencionadas pela professora. Assim, por exemplo, para a aprendizagem AP-1 (“Resolver equação de 2º grau”) há uma série de habilidades que a compõe. Essas habilidades, em termos de planejamento, seriam priorizadas gradativamente para contemplar a aprendizagem apontada pela professora.

Quando a participante foi arguida sobre as condições didáticas necessárias para o desenvolvimento das habilidades vinculadas às aprendizagens estimadas, ela pontuou que utiliza as mesmas condições para ambas. Em relação às condições didáticas oferecidas, a professora comentou que, devido às dificuldades gerais da turma para compreender os conteúdos ministrados por ela, na maioria dos exercícios propostos ela emite alguns direcionamentos para os alunos. Por exemplo: quando se tratava de resolução de problemas, ela indica as “palavras-chave” do problema para que os alunos resolvam a sentença (no caso estudado, seria “traduzir” a linguagem escrita para a linguagem algébrica); mesmo assim, muitos alunos erram as atividades propostas. Segundo a professora, há deficiências muito básicas (“eles não sabem nem a tabuada”) que comprometem o tratamento de conteúdos curriculares mais complexos e adequados ao 9º ano. As medidas de aprendizagem da SA foram comprometidas, pois os alunos possuíam muitas dificuldades, principalmente em operações básicas, frações, potência, regra de sinais (dificuldades provenientes de séries anteriores) e na distinção entre equações completas e incompletas e as técnicas para resolvê-las.

Adicionalmente aos dados do Quadro 1 em relação ao cotejamento com os documentos oficiais, as aprendizagens AP-1 e AP-2 foram relacionadas aos mesmos descritores: Currículo do Estado de São Paulo - Compreender a resolução de equações de 2º grau e saber utilizá-las em contextos práticos; Matriz de Referência para Avaliação (MRA): Resolver problemas que envolvam equações do 2º grau. As estratégias de ensino seriam igualmente aplicadas a todas as habilidades assinaladas nos documentos oficiais, salientando a necessidade de tais estratégias considerarem as relações dos conteúdos envolvidos com o cotidiano dos alunos. Sobre as evidências que atestariam a aquisição das habilidades assinaladas, a professora respondeu enfaticamente que “os alunos encaram sem medo os problemas propostos”.

Fase 3 (Planejamento de nova Situação de Aprendizagem)

A professora selecionou a SA-1 - Semelhança entre figuras planas e a SA-2 - Triângulos: um caso especial de semelhança, contidas no volume II do Caderno do Professor (SÃO PAULO, 2014). Após definir o conteúdo, ela indicou duas aprendizagens como relevantes: AP-3 - Semelhança entre figuras geométricas e AP-4 - Semelhança entre triângulos. Quando questionada sobre suas práticas de ensino e de avaliação para tais aprendizagens, ela reafirmou ter adesão completa às orientações do Caderno do Professor.

Fase 4 (Registro em vídeo das aulas e edição de episódios)

Após a definição das situações de aprendizagem a serem ministradas, foram realizados os registros das respectivas aulas em vídeo. Após a finalização dos registros, ocorreu a edição, pela pesquisadora, de 17 episódios que indicavam as interações entre professora e alunos passíveis de discussões. O Quadro 2 expõe uma descrição sucinta de cada episódio editado.

Quadro 2 - Registro de interações/9º ano

Registros de Interações – 9º ano B – Professora Alfa Conteúdos abordados nas situações de aprendizagem I e II do Caderno do Professor – volume 2	
Episódios	Ações executadas
I	A professora inicia o conteúdo perguntando aos alunos qual o conceito de figuras semelhantes, após desenhar dois triângulos semelhantes no quadro.
II	A professora desenha dois retângulos que não são semelhantes e pede para os alunos responderem se são semelhantes ou não, expondo as justificativas. Após isso, a professora desenha um terceiro retângulo e pede aos alunos que digam quais deveriam ser as medidas dos lados do terceiro triângulo para que ele fosse semelhante ao triângulo menor. Desse modo, ela comparou as três figuras, exemplificando matematicamente o conceito de semelhante.
III	A professora pergunta aos alunos o perímetro e a área das figuras para estabelecer a relação entre ampliação ou redução. Em seguida, explica que os ângulos permanecem os mesmos, dando exemplo da proporção da tela de celulares e da televisão; após a explicação, ela dá exemplos na lousa.

IV	A professora explica a ampliação e a redução por meio de exemplos do caderno e solicita que os alunos assinalem quais segmentos são correspondentes; um dos alunos a questiona sobre a relação de ampliação de uma figura e ela esclarece que ampliação (de figuras) é diferente de semelhança, com exemplos no quadro.
V	A professora pergunta como os alunos fariam a redução de uma imagem na malha quadriculada.
VI	Após a leitura da atividade, a professora pergunta aos alunos o que é fator e de que forma é usado na ampliação ou redução.
VII	A professora pergunta aos alunos sobre congruência entre triângulos, na correção do exercício, dando espaço para que os alunos respondam.
VIII	A professora explica o conteúdo sobre ampliação.
IX	A professora explica como ampliar figuras usando homotetia.
X	A professora exemplifica no quadro como descobrir o fator.
XI	A professora corrige as atividades propostas no caderno, discutindo os conceitos de redução e ampliação de figuras planas, a relação com o perímetro e a altura.
XII	Na resolução de outra atividade, a professora explica a diferença entre a área de duas figuras semelhantes, sendo uma menor que a outra, explicando também a relação entre o perímetro e a área e como a proporção se mantém quando figuras são ampliadas ou reduzidas.
XIII	A professora fala dos conceitos de circunferência, arco e ângulo, pedindo que os alunos falem sobre seus “próprios” conceitos de circunferência, para em seguida dar exemplos e inferir sobre o arco de uma circunferência e o ângulo formado.
XIV	A professora, ao explicar uma atividade do caderno, questiona os alunos sobre a proporção e os ângulos, pedindo que eles “enxerguem” os ângulos.
XV	A professora pergunta sobre a relação entre ângulos e quais ângulos possuem a mesma medida.
XVI	A professora explica a relação entre triângulos e responde a perguntas dos alunos sobre as sentenças construídas para determinar o comprimento dos lados de triângulos semelhantes.

Fonte: Os autores.

Fase 5 (Análises dos episódios extraídos das filmagens das aulas)

A Fase 5 objetivou a obtenção de um conjunto de dados que, a partir dos episódios selecionados pela pesquisadora, pudessem subsidiar as correspondências elaboradas

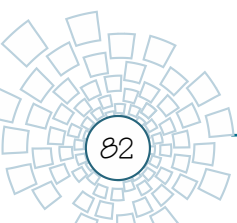
pela professora entre as possíveis aprendizagens com os documentos oficiais – Matriz de Referência para Avaliação (SÃO PAULO, 2009), Caderno do Professor (SÃO PAULO, 2014), Currículo (SÃO PAULO, 2011) – e relacioná-las com as condições expressas no planejamento e as dimensões evidenciadas nos episódios selecionados em relação à execução do planejamento. Após a edição dos episódios, a pesquisadora considerou 16 episódios passíveis de discussão com a professora Alfa. Assim, para cada episódio selecionado, a professora respondeu às seguintes perguntas em reuniões realizadas na escola:

- (a) Existem aprendizagens nesse episódio?
- (b) Quais seriam as evidências de tais aprendizagens?
- (c) O que se mostrou crítico ou determinante para a ocorrência das aprendizagens?

As respostas foram gravadas e organizadas no quadro abaixo. Após a organização dos dados, a professora realizou as estimativas de correspondência entre os episódios, considerando as aprendizagens elencadas no planejamento (AP-3 e AP-4) e/ou novas aprendizagens. No caso da SA-1, a professora preferiu elencar novas aprendizagens, ao invés de relacionar as aprendizagens apontadas no planejamento. Segundo ela, tais aprendizagens ilustravam de maneira insuficiente o que ela abordou durante a execução da SA-1. Os dados obtidos foram organizados no Quadro 3.

Quadro 3 - Respostas ao questionário e estimativas de correspondências da professora para cada episódio exibido referente às aulas ministradas sobre SA-1 e SA-2 (Fase 4).

Episódios	Existem Aprendizagens?	Evidências das aprendizagens	Ponto crítico para a ocorrência das aprendizagens	Habilidades selecionadas ¹
I	Sim	Compreender o conceito de semelhança	As respostas dos alunos	H1
II	Sim	Idem ep. I	A participação dos alunos	H1, H17
III	Sim	Perceber que a ampliação “mexe” com a medida dos lados e com a medida da área proporcionalmente	As respostas dos alunos	H2, H11, H7

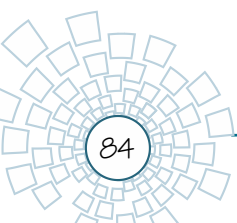


IV e V	Não			
VI	Sim	Os alunos compreenderam o fator: na ampliação se usa multiplicação e na redução se usa divisão	As respostas dos alunos	H3
VII	Sim	A retomada do conceito de congruência	A participação dos alunos na mediação da professora	H4, H7
VIII	Não			
IX	Sim	Ampliar figuras usando a técnica de homotetia	Os alunos acharam o conteúdo interessante e acertaram a questão que caiu na prova	H11
X	Não			
XI	Sim	Compreender o conceito de redução e ampliação usando o fator	As respostas dos alunos	H3
XII	Sim	A área e o perímetro se alteram proporcionalmente	As respostas dos alunos	H2
XIII	Sim	Revisar os conceitos de arco, ângulo e circunferência	As respostas dos alunos	H13
XIV	Não			
XV	Não			
XVI	Sim	Determinar o comprimento dos lados de um triângulo semelhante	As respostas dos alunos	H6, H10, H16, H18

Fonte: Os autores.

Quadro 4 - Estimativas de correspondências emitidas pela professora para cada episódio exibido referente às aulas ministradas sobre SA-1 e SA-2 (Fase 4)

Episódios	Habilidades selecionadas
I	H1 - Avaliar a existência ou não de semelhança entre duas figuras planas.
II	H1 - Avaliar a existência ou não de semelhança entre duas figuras planas. H17 - Saber reconhecer a semelhança entre figuras planas, a partir da igualdade das medidas dos ângulos e da proporcionalidade entre as medidas lineares correspondentes.
III	H2 - Avaliar elementos que se alteram quando figuras planas são ampliadas ou reduzidas. H11 - Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas. H7 - Reconhecer a semelhança entre figuras planas, a partir da congruência das medidas angulares e da proporcionalidade entre as medidas lineares correspondentes.
VI	H3 - Identificar a razão de semelhança entre duas figuras planas.
VII	H4 - Identificar a correspondência entre ângulos congruentes de dois triângulos semelhantes. H7 - Reconhecer a semelhança entre figuras planas, com base na congruência das medidas angulares e da proporcionalidade entre as medidas lineares correspondentes.
IX	H11 - Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.
XI	H3 - Identificar a razão de semelhança entre duas figuras planas.
XII	H2 - Avaliar elementos que se alteram quando figuras planas são ampliadas ou reduzidas.
XIII	H13 - Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.



XVI	<p>H6 - Reconhecer a semelhança de triângulos formados por cordas de uma circunferência, escrevendo a proporção entre as medidas dos lados correspondentes.</p> <p>H10 - Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.</p> <p>H16 - Resolver problemas que envolvam triângulos semelhantes em diferentes contextos.</p> <p>H18 - Saber identificar triângulos semelhantes e resolver situações-problema envolvendo semelhança de triângulos.</p>
-----	--

Fonte: Os autores.

Em linhas gerais, em relação à descrição dos episódios e o cotejamento com os documentos oficiais, a professora evidenciou alguns aspectos relevantes e passíveis de discussão durante o processo. Anteriormente, na Fase 2, ela definiu poucas aprendizagens e as relacionou com diferentes habilidades. Por sua vez, na Fase 5 suas definições de aprendizagem foram ampliadas, fazendo com que a participante descartasse as aprendizagens eleitas no planejamento da Fase 3 sob a justificativa de que elas não definiam com exatidão aquilo que foi trabalhado e relacionasse com diferentes habilidades. De um ponto de vista inicial, podemos inferir que essa mudança pode ter ocorrido devido ao contato com os documentos oficiais e com as discussões com a pesquisadora acerca do planejamento, discussões essas balizadas pela análise dos episódios, e da discussão do que foi planejado e do que foi realmente executado e passado em vídeo para a participante. No entanto, os episódios editados também demonstram que, em sua prática, a professora prioriza suas explicações e faz inserções e perguntas para os alunos. Para ela, “guiar” a aula dessa forma é a única maneira, como ela mesma já havia observado nas fases anteriores.

Segundo a professora, os alunos do 9º ano são passivos e esperam muito que ela resolva ou responda as questões. Por outro lado, em sua grande maioria, a professora relatou que as respostas dos alunos indicam o ponto crítico para a ocorrência da aprendizagem, citando apenas uma vez a participação dos alunos em contato com a mediação como condição crítica para a ocorrência da aprendizagem mencionada. Assim, a professora tendeu a desconsiderar as intervenções que realizou durante o procedimento de ensino e as descrições sobre as ações que os alunos deveriam emitir, ou seja, a participante não entrou em detalhes de como suas instruções e questionamentos possivelmente exerceram influência na elaboração das respostas dos alunos; assim, não houve indicação clara do quanto sua mediação contribuiu para os alunos aprenderem. Outra evidência passível de discussão foi a definição de que o ponto crítico para a ocorrência da Aprendizagem IX foi o fato de os alunos acharem o conteúdo de homotetia interessante. Há o fato incontestado

de que, quando o aluno encontra interesse em determinado conteúdo curricular, sua aprendizagem se torna mais fluida. No entanto, não podemos definir essa ação como a indicação clara da ocorrência de determinada aprendizagem, tampouco delegar a ela o fato de os alunos terem acertado a questão. Para esse episódio, a professora não definiu as ações realizadas por ela que fomentaram essas considerações.

Considerações finais

Estimou-se que as condições metodológicas de interação adotadas nesta pesquisa possam ter favorecido o desenvolvimento de repertórios profissionais da docência definidos pela análise do alcance das práticas de ensino e de avaliação de aprendizagens adotadas cotidianamente pela participante no trabalho com conteúdos curriculares de Matemática. A professora encerrou a participação na pesquisa relacionando aprendizagens com habilidades parcialmente em comum num mesmo episódio, mas garantindo, pela composição das aprendizagens em termos de habilidades constituintes, relativa independência para tais aprendizagens. Do ponto de vista de repertórios profissionais da docência, tais resultados podem sugerir interpretações das habilidades mais contextualizadas com as condições de ensino e de avaliação adotadas.

Em complemento, cumpre mencionar o desempenho da professora em sala de aula. Independente de elaborações discursivas que sugerem, em especial diante dos episódios, maior refinamento na especificação das aprendizagens, apesar da vinculação de uma mesma habilidade com diferentes aprendizagens, a professora manteve, durante toda a participação no projeto, uma robusta característica de interação, explicitada na descrição sumária dos episódios: concentrar todas as medidas de uma aprendizagem ou de uma dada habilidade nas ações dos alunos em relação às mediações que elas oferecem e não ao enunciado do problema ou às figuras que ilustram o conteúdo ou questão.

De modo preponderante, as medidas evidenciadas nos episódios e discutidas nas interações com a pesquisadora fizeram referência às ações dos alunos emitidas diante das interações das professoras, sem medidas adicionais de desempenho dos alunos sem tais mediações. Manter tais características e ignorá-las nas discussões posteriores documentam evidências que justificam a continuidade de novas investigações com foco na profissionalização docente.

De modo conclusivo, argumenta-se que programas e projetos colaborativos adicionais que ampliem os contextos de justificação e de validação das interpretações dos documentos oficiais pelos professores, em especial das incidências de descritores de aprendizagens das avaliações externas nas atuações cotidianas dos professores da Educação Básica, deverão superar uma dicotomia esgotada entre, de um lado, uma adesão resignada e uma

subserviência alienada e alienante em relação aos conteúdos e implicações dos documentos e, de outro, a recusa, a negação e a oposição estéril ao programa Saresp. Tais programas e projetos deverão, além disso, estimular o desenvolvimento de repertórios de conhecimentos sobre práticas de ensino, de repertórios que garantam uma jurisprudência (cf. Gauthier et al., 2013), uma argumentação de alcance intersubjetivo que desvele e amplie os saberes experienciais, que favoreça a consolidação do professor como agente racional que atua, que decide, que julga sob condições de validação pública; enfim, que efetivamente e no contexto do Saresp documente conhecimentos relevantes para a profissionalização docente.

Referências

ALAVARSE, O. M.; MACHADO, C.; ARCAS, P. H. Avaliação externa e qualidade da educação: formação docente em questão. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, p. 1.353-1.375, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/21950/21075>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

BARROS, R. C. **A Educação Matemática nos anos iniciais: análises de necessidades de formação profissional de docentes no contexto do Saresp**. 182 f. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência - Faculdade de Ciências, Unesp. Bauru, 2014.

BONAMINO, A.; SOUSA, S. Três gerações de avaliação da educação básica no Brasil: interfaces com o currículo da/na escola. **Educação e Pesquisa**, v. 38(2), p. 373-388, 2012.

CAVALIERI, A. **Análise de incidências do SAEB sobre a atuação profissional do professor nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem, Unesp. Bauru, 2013.

GATTI, B. Políticas de avaliação em larga escala e a questão da inovação educacional. **Revista do PPG em Educação**, Série-Estudos, n. 33, p. 29-37, 2012.

GAUTHIER, C. et al. **Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. 3ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, C.; ALAVARSE, O. M. Responsabilização ou controle da qualidade do ensino: a que serve a avaliação externa? **Educação (Online)**, Rio Claro, v. 25, p. 67-79, 2015.

MENEZES, M. **O ensino de Ciências e os sistemas de avaliação em larga escala na Educação**

Básica: processos formativos e aprendizagens profissionais da docência. Dissertação. 178 f. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – Faculdade de Ciências, Unesp. Bauru. 2014.

PERALTA, D. **Políticas públicas de implementação curricular e de avaliação em larga escala: necessidades formativas de professores de Matemática e contribuições da Teoria da Ação Comunicativa.** Tese. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Unesp. Bauru, 2012.

SADALLA, A. M.; LAROCCA, P. Autoscopia: um procedimento de pesquisa e de formação. **Educação e Pesquisa**, v. 30, n. 3, p. 419-433, 2004.

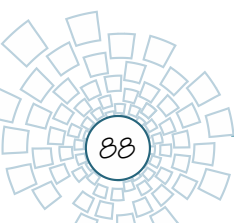
SANTOS, C. **A atuação profissional do professor nos anos iniciais do Ensino Fundamental e o sistema de avaliação da Educação Básica.** Dissertação. 171 f. Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem – Faculdade de Ciências, Unesp. Bauru, 2014.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Caderno do Professor/Matemática/EF – Anos Finais – 8ª série/9º ano.** Volumes I e II. São Paulo: SEE-SP, 2014.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e as suas tecnologias.** 1ª edição atualizada. Coordenação: Maria Inês Fini; Nilson José Machado. São Paulo: SEE-SP, 2011.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Matrizes de Referência do Saresp: Documento básico.** Coordenação de Maria Inês Fini. São Paulo: SEE-SP, 2009.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 14ª ed. Petrópolis: Vozes, 2012.



CONCEPÇÕES ACERCA DA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM A PARTIR DOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Renata Aparecida Viana
Roberta D'Angela Menduni Bortoloti

A experiência vivida pelas autoras deste artigo em relação à prática avaliativa, na Educação Básica ou no Ensino Superior, foi pautada por mudanças ao longo de um pouco mais de 20 anos de magistério.

É notório que o ensino, as relações sociais e familiares, os meios de comunicação e os meios de transmissão de informações também foram influenciados por mudanças, principalmente no aspecto tecnológico, que refletem uma sociedade mais competitiva e multicultural.

Quando começamos a ensinar Matemática, não dispúnhamos dos recursos didáticos que existem hoje, não havia a facilidade de reprodução de material ou de mídias. O livro didático era nosso maior apoio; hoje dispomos de bibliotecas virtuais, vídeos, videoaulas, jogos que contextualizam os conteúdos e imagens gráficas perfeitas, dentre outros recursos inspiradores. Porém tanto avanço não tem colaborado para melhorar o desempenho dos alunos nas avaliações. Incorporar esses recursos não está sendo suficiente para alcançar bons resultados numa prática avaliativa voltada para a aprendizagem.

A cada ano, nós, professores, percebemos os índices de reprovação da disciplina Matemática cada vez mais gritantes, ainda mais quando os comparamos em nível estadual ou nacional.

O desempenho das escolas públicas do Ensino Médio é evidenciado pelas avaliações externas, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e a Prova Brasil, que apresentam os índices de conhecimento alcançados pelos alunos.

Amorim (2017) relata que o SAEB foi implantado pelo Governo Federal brasileiro em 1990, com o objetivo de obter uma visão geral do andamento e dos resultados da educação por meio do desempenho em Matemática e Língua Portuguesa. A avaliação do SAEB é aplicada nas redes pública e privada, nas áreas urbana e rural, de caráter amostral, ou seja, participam parte dos alunos de séries finais do Ensino Fundamental (5º e 9º anos) e do Ensino Médio (3º ano). Com a necessidade de dados mais precisos, o governo introduziu, em 2005, a Prova Brasil, que difere da avaliação do SAEB por ser realizada com todos os alunos (desde que a turma tenha mais de 20 estudantes) e somente nas escolas públicas localizadas na área urbana. Em 2007, o Ministério da Educação (MEC), pelo Instituto

Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), implantou o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). A partir de 2017, quando o SAEB passou a ser aplicado em todas as escolas públicas (e privadas, por adesão), o INEP passou a calcular o IDEB para as escolas de Ensino Médio. O resultado do IDEB é dinâmico, pois, além de fornecer uma média de desempenho verificado pelo SAEB e pela Prova Brasil, engloba também a repetência e a evasão escolar, uma vez que esta é realizada com todos os alunos matriculados. “Quanto maior a nota da instituição no teste e quanto menos repetências e desistências registrar, melhor será a sua classificação, numa escala de zero a dez” (AMORIM, 2017, p. 36).

Os resultados do IDEB são fornecidos a cada dois anos; os de 2017 foram divulgados no início de setembro de 2018 nos portais do INEP e do MEC, quando o então ministro da Educação, Rossieli Soares¹, declarou: “Foi um crescimento inexpressivo. Estamos muito distantes das metas propostas. É mais uma notícia trágica para o Ensino Médio do Brasil”.

A seguir apresentamos alguns dados referentes ao Brasil e à Bahia, por ser o estado onde exercemos a docência e em específico a cidade de Planalto, onde a primeira autora trabalha.

IDEB – Resultados do Ensino Médio					
	2009	2011	2013	2015	2017
País: Brasil	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8
Estado: Bahia	3,3	3,2	3,0	3,1	3,0
Cidade: Planalto					2,4

Fonte: INEP, 2018.

Enfatizamos que o IDEB referente à cidade de Planalto foi calculado pela primeira vez em 2017, quando o SAEB passou a ser aplicado em todas as escolas públicas e o INEP passou a calcular o IDEB para as escolas de Ensino Médio.

Os dados evidenciam o que se percebe na prática: resultados insatisfatórios. Os professores do Ensino Médio da rede pública de Planalto centram-se no questionamento dos padrões das avaliações externas, nas condições de trabalho, na falta de suporte extraescolar dos alunos e na falta de pré-requisitos deles.

Questões do tipo “como avaliar” ou “o que é avaliar” não são discutidas pela maioria dos professores, porque consideram desnecessário tal debate. Além de lamentar e enumerar problemas que são de difícil solução, precisamos adotar uma postura diferente frente a eles. O primeiro passo seria estudar o que é avaliação e o que é avaliação da aprendizagem tendo como contexto a realidade brasileira.

¹ Declaração disponível em <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/31969-ideb?start=20>.

Neste artigo identificamos, com base nos instrumentos utilizados por professores do Ensino Médio de uma instituição escolar pública do município de Planalto/BA, concepções acerca da avaliação da aprendizagem.

Assumimos como instrumentos avaliativos registros de diferentes naturezas (HOFFMANN, 2014; SANTOS, 1997), como: observação do professor; autoavaliação do aluno; provas/testes escritos; e vídeos, dentre outros. Como concepções, conforme Silva (2010), admitimos as explicações lógicas, formadas por conceitos e pressupostos, que descrevem as especificidades, finalidades e funções de um fenômeno ou situação. Essa descrição pode ser científica ou respaldada no senso comum, envolvendo “a compreensão, a forma de ver, de entender e, conseqüentemente, a atuação do sujeito sobre a realidade por ele explicada” (SILVA, 2010, p. 339).

Este estudo justifica sua importância, pois por meio da análise dos resultados de uma realidade propomos uma reflexão sobre a avaliação da aprendizagem. De modo mais específico, pesquisar concepções de professores sobre avaliação da aprendizagem com base em instrumentos avaliativos propicia um debate sobre elementos que constituem a concepção e evita o entendimento de que concepção expressa opinião (SILVA, 2010).

Utilizou-se a metodologia de abordagem qualitativa e a técnica de entrevista para colher as informações de nove professores sobre a avaliação da aprendizagem; sua definição, os tipos de instrumentos avaliativos e as dificuldades encontradas na sua prática. Sautu (2005) destaca como pontos positivos da entrevista a riqueza informativa das palavras e as interpretações dos entrevistados.

O quantitativo e o qualitativo no processo avaliativo

Os pais, a sociedade, o sistema burocrático escolar e o aluno esperam uma nota. E, como enfatiza Maciel (2003), dar uma nota acaba se configurando em uma imposição social e burocrática da escola, enquanto em seu real significado a nota deveria constituir um momento de diálogo ou um desafio a vencer. Deveria corresponder a “um padrão mínimo de conhecimento, habilidade e hábitos que o educando deverá adquirir, e não uma média mínima de notas, como ocorre hoje na prática escolar” (LUCKESI, 2000, p. 96).

A Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 1996), no inciso V, do Art. 24, do Capítulo II, assegura uma avaliação “com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos”, porém não especifica quais ações estão incluídas em cada aspecto. “O problema do professor passa a ser o de quantificar o qualitativo, tendo em vista que a nota tem que ser dada” (MACIEL, 2003, p. 63).

Ao exigir uma nota que será apresentada ao aluno, aos pais e à sociedade, o sistema

educacional reduz todo o processo avaliativo a essa nota, transformando (quando existente) uma análise de natureza qualitativa em quantitativa.

No projeto político-pedagógico (PPP) da instituição escolar em que trabalham os professores participantes deste estudo, os aspectos quantitativos e qualitativos também não são especificados; nele consta que a avaliação do desempenho dos alunos do Ensino Médio deve ser um processo amplo, contínuo, gradual, cumulativo e cooperativo, envolvendo todos os aspectos qualitativos e quantitativos da formação do educando, conforme prescreve a LDB.

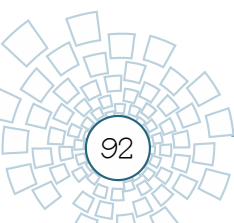
Os aspectos quantitativos revelam uma concepção tradicional, relacionados, segundo Fernandes (2009), a concepções positivistas, caracterizadas pela valorização do resultado/produto, que classifica a aprendizagem como objetiva, em que é possível perceber exatamente o que o aluno sabe por meio da avaliação, em que se quantificam “comportamentos, atitudes ou capacidades observáveis dos alunos sem ter em conta quaisquer fatores de natureza contextual e quaisquer fatores pessoais ou subjetivos” (FERNANDES, 2009, p. 82).

A valorização da participação do aluno, da subjetividade do processo da avaliação das aprendizagens e da interação entre professor e aluno nesse processo são, para Fernandes (2009), características do paradigma construtivista, que enfatiza a compreensão dos processos cognitivos dos alunos que são descritos, analisados e interpretados por meio dos instrumentos qualitativos.

Segundo Maciel (2003), o uso de provas e testes é predominante na prática escolar; neles a avaliação é confundida com a medida e prevalece a necessidade de diferenciar e discriminar, estando o quantitativo a serviço de uma ideologia dominante, que privilegia o produto e não o processo. Fernandes (2009) também ressalta que essa exclusividade de testes de papel e lápis, presente na prática de uma avaliação tradicional, tende a ignorar as competências, que vão muito além da simples aquisição de conhecimentos.

Nesse contexto que enaltece a nota, as divisas entre os aspectos quantitativos e qualitativos nem sempre são claras e de fácil percepção. Luckesi (2002) especifica que essa dificuldade surgiu desde um distorcido entendimento da Lei nº 5.692/71, em que já se afirmava a necessidade da predominância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos. Para Luckesi (2002), erroneamente associou-se qualitativo com afetivo e quantitativo com cognitivo.

A lei, na verdade, dizia outra coisa: por qualitativo, entendia o aprofundamento, seja da assimilação de uma informação, seja de uma habilidade, seja de um conjunto de procedimentos ou elementos semelhantes. Digamos que o qualitativo seja a preciosidade do desenvolvimento. [...] Aprender com qualidade é aprender com profundidade, com sutileza, com preciosidade um conjunto de informações [...]. Dar mais atenção ao qualitativo que ao quantitativo não significa dar mais atenção ao afetivo que ao cognitivo, e sim estar atento



ao aperfeiçoamento, ao aprofundamento da aprendizagem, seja no campo afetivo, seja no cognitivo ou no psicomotor (LUCKESI, 2002, p. 79 e 88).

Silva (2010) fundamenta-se em Hoffmann (1996; 2014) para afirmar que os aspectos qualitativos não são sinônimos de afetivo ou atitudinal e que, quando o professor separa o cognitivo do afetivo, ele passa a analisar o desenvolvimento dos alunos de forma parcial e fragmentada, enquanto a análise qualitativa, na verdade, abrange o nível de compreensão do aluno.

Hoffmann (2012) enfatiza que, ao determinar que os aspectos qualitativos devem prevalecer sobre os aspectos quantitativos, estabelece que deve-se trabalhar com relatórios, não com boletins de notas, atribuindo maior significado aos registros, anotações e pareceres construídos com base nas tarefas, manifestações orais e participação nas atividades realizadas na sala de aula. “O aluno só poderá ser ajudado em muitos aspectos se houver registros e anotações significativas das várias situações observadas pelos professores ao longo do ano e de um ano para o outro” (HOFFMANN, 2012, p. 170).

Maciel (2003) ressalta que a avaliação quantitativa representa um momento específico e a nota proveniente dela pouco retrata a vida do aluno; além disso, suprime a dialogicidade e a responsabilidade do professor pelos resultados, enquanto a avaliação qualitativa dá-se no processo, explicando razões de sucessos e insucessos juntamente com o aluno, respeitando sua individualidade e estimulando sua autonomia. Assim ao observar a qualidade da aprendizagem do aluno, tem-se a intenção de propor melhoras e não apenas descrevê-la. “A avaliação qualitativa compara o avaliado apenas com ele mesmo, enquanto processo, tendo em vista a sua relação com um modelo considerado padrão” (MACIEL, 2003, p. 64).

Esforço, interesse, frequência, idas ao quadro, interação social são ações que devem ser relacionadas com a aprendizagem, que, segundo Maciel (2003), devem considerar o caráter individual do aluno, dentro do seu aspecto qualitativo.

Hadji (1994) especifica que o quantitativo na avaliação só é útil se subsidiar uma tomada de decisão, pois só existe avaliação no momento em que o quantitativo revela o qualitativo.

Metodologia

Este trabalho é uma pesquisa de abordagem qualitativa ou naturalista, pois “envolve a obtenção de dados descritivos obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes” (LÜDKE; ANDRÉ, 2005, p. 13).

O critério para a escolha dos professores participantes da pesquisa levou em consideração a experiência profissional e a disponibilidade para a participação. Desse modo, selecionamos nove professores. O Quadro 1 apresenta a identificação por meio de codinomes, titulação e tempo de docência de cada sujeito da pesquisa.

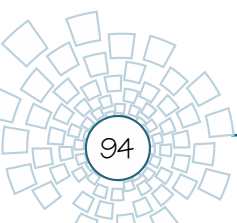
Quadro 1 - Identificação profissional dos professores participantes

Ensino Médio Estadual de Planalto- BA		
Codinomes	Titulação	Tempo de docência
Cepiano	Mestrado	29 anos
Anabel	Especialização	16 anos
Fernanda	Especialização	25 anos
João	Especialização	10 anos
Maria	Especialização	34 anos
Newton	Mestrando	11 anos
Meg	Mestrado	25 anos
Dinaldo	Especialização	9 anos
Renato	Mestrado	14 anos

Fonte: Informações obtidas na entrevista.

Segundo Minayo (2004), a entrevista é uma conversa com propósitos bem definidos. Nesse caso, o propósito foi identificar concepções dos professores sobre o processo avaliativo com base nos instrumentos que utilizavam. Assim, neste estudo, a entrevista semiestruturada compreendeu uma sequência cuidadosamente elaborada de perguntas que permitiram ao entrevistado, ao respondê-las, abordar o tema livremente e ao entrevistador explorar as respostas com novas perguntas pertinentes, formuladas no momento, que possibilitaram um diálogo construtivo sobre o tema. A sequência pôde, assim, ser flexibilizada no decorrer da entrevista.

As entrevistas aconteceram no ambiente escolar, de forma individual e em momentos oportunos para os professores que aceitaram participar. O modo de analisar os dados produzidos pela entrevista foi a categorização (BARDIN, 1977). As categorias construídas foram: 1- Definição de avaliação; 2- Natureza dos instrumentos utilizados; e 3- Dificuldades na prática avaliativa.



Análise de resultados

1 - Definindo avaliação

As concepções referentes à prática avaliativa foram retratadas de um diálogo; durante a entrevista, abordou-se: “Como você define avaliação?” Nos depoimentos identificamos a presença de termos como: verificar, comprovar, absorver, quantificar e testar.

A avaliação se constitui num conjunto de instrumentos que utilizamos com a finalidade de verificar se o aluno aprendeu os assuntos apresentados (Dinaldo).

A avaliação da aprendizagem é um processo que se faz presente no trabalho do professor, possibilitando um acompanhamento que verifique se os objetivos propostos foram alcançados, pela aquisição dos conteúdos apresentados (Cepiano).

Primeiramente, acho que temos que desfazer esse conceito de que a avaliação é uma comprovação do que o aluno aprendeu, eu acho que ela pode ser encarada desta maneira, mas o aluno também pode aprender com a avaliação. Então, quando uma questão traz um texto, esse texto não vem à toa, que pode ser informativo ou construir um conhecimento. Sua finalidade é realmente esta, que a gente possa verificar o que foi abordado durante a unidade, o conhecimento que construiu, mas ele pode aprender com a própria avaliação, se avalia e se aprende também (Newton).

Avaliação é um método de quantificar se o aluno aprendeu o conteúdo da unidade. Serve para avaliar se o conteúdo que você explicou, em sala de aula, foi realmente absorvido por um aluno (João).

A avaliação é a possibilidade para o professor perceber quanto seu trabalho foi proveitoso ou não, se o aluno conseguiu aprender aquele conteúdo, se conseguiu alcançar os objetivos propostos com a ideia da avaliação sugerida. Sua finalidade é testar os conhecimentos dos alunos (Renato).

Os termos grifados incutem o conceito de medida, seja da aprendizagem, seja do conhecimento ou do conteúdo. Percebe-se, nesses relatos, concepções tradicionais vinculadas às teorias tecnicistas-comportamentais, nas quais o conceito de avaliação está voltado para o domínio cognitivo. “A medida mostra o que o aluno possui de determinada habilidade, enquanto a avaliação informa a respeito do valor dessa habilidade” (BATISTA, 2007, p. 60). Hadji (2001) e Buriasco, Ferreira e Ciane (2009) apontam que a avaliação não pode ser considerada uma medida. Hoffmann (2000) chama a atenção para ampliarmos essa discussão e não reduzirmos avaliação à concepção de medida, pois “denuncia uma consciência ingênua do educador [...], pois ele não se aprofunda nas

causas e consequências de tais fatos e [...] reforça o velho e abusivo uso de notas, sem percebê-lo como mecanismo privilegiado de competição e seleção” (HOFFMANN, 2000, p. 50). A medida é válida como indicador de acertos e erros.

O primeiro depoente concebe avaliação como “conjunto de instrumentos”, o que se diferencia quando a concebemos como um processo e que nesse processo utilizam-se instrumentos avaliativos. Diferentemente da concepção anterior, conceber avaliação como processo é compreender que avaliar é analisar, que essa análise não diz respeito somente ao aluno, mas também ao trabalho do professor, que pode ser redirecionado, se refletido for. Vejamos novos depoimentos.

É uma maneira de mostrar aos nossos alunos a aprendizagem deles. Avaliar é analisar se ele conseguiu desenvolver as aptidões para ir adiante ao processo (Maria).

É um processo de partida, porque a gente tem que ter a avaliação como referência para direcionar o trabalho da gente. De início, quando era aluna e até o início da minha profissão, eu achava que era uma maneira de punir e de cobrar, mas não. Depois, com minha experiência, eu fui percebendo que a avaliação serve como referência para o nosso trabalho, porque ela direciona aquilo que a gente vai fazer em sala de aula, vai mostrar se o aluno está com dificuldade (Fernanda).

É um instrumento que o professor pode usar para poder fazer uma reflexão sobre seu próprio trabalho e como os alunos estão avançando. E em hipótese alguma deve ser usado como instrumento de punição (Anabel).

Nota-se presente, nesses relatos, a interação professor-aluno, evidenciando uma possível mediação por meio de intervenções que visam sanar dificuldades dos alunos. Os termos mostrar, analisar, direcionar, diagnosticar, replanejar e reflexão estão inseridos numa concepção de avaliação que supõe um acompanhamento contínuo, em que o professor assume o papel de mediador. Essa concepção vem ao encontro dos pensamentos de Hadji (1994; 2001), Hoffmann (1996; 2000; 2014) e Luckesi (2000).

Como salienta Silva (2010, p. 354), concepção traz a possibilidade do “movimento de busca, em prol do aperfeiçoamento, a partir de uma percepção do que ainda não atende a expectativa”; podemos fazer um paralelo entre essa explicação e o depoimento da Anabel. A professora reduz avaliação a instrumento, porém destaca que nunca pode ser usada como punição. Sua concepção ainda está em movimento. O relato da Fernanda mostra que a experiência foi alterando sua concepção, pois no início da profissão via a avaliação como punição, mas foi moldando-a e se permitindo conceber avaliação como referência para seu trabalho.

A função diagnóstica da avaliação enfatizada por Luckesi (2000), que permite a criação de condições que satisfaçam o aprendizado que se almeja construir, foi citada pela Meg:

Avaliar é perceber o aprendizado do aluno, que não diz respeito só a parte do conteúdo ou da disciplina, mas toda a bagagem que ele traz e vai construindo em sala de aula. Eu acho que avaliação serve para a gente diagnosticar; através da avaliação, você pode diagnosticar; perceber o aluno, no todo, no que ele traz de bagagem do que ele aprendeu; a partir desse diagnóstico a gente pode reavaliar nossa prática, replanejar, procurar novas estratégias para tentar chegar ao objetivo inicial, que é conseguir que o aluno tenha desenvolvimento integral (Meg).

Nesse depoimento podemos destacar que a professora avalia não só o cognitivo dos alunos; perpassa a sondagem de uma bagagem que ele já traz para a escola e, com base em uma sondagem, (re)avalia, (re)planeja sua atuação. Esse depoimento é o que mais se aproxima de uma concepção de avaliação como processo ou como ciclo.

2 - Instrumentos utilizados e sua natureza

Segundo Hoffmann (2014), as metodologias são definidas pelas intenções e ações do professor ao avaliar, que são reveladas na elaboração e no uso dos instrumentos de avaliação; “não se trata de fazer tarefas diferentes, mas de interpretar de forma diferente as tarefas e os registros que se fazem” (HOFFMANN, 2014, p. 136). Fernandes (2009, p. 86) enfatiza “que, muitas vezes, os problemas poderão surgir mais das utilizações que se fazem dos testes e dos resultados do que dos próprios instrumentos”.

Nesse contexto, Luckesi (2018) defende que os resultados, independentemente da atividade ou do instrumento utilizados, tem como finalidade considerar se a qualidade do aprendido foi satisfatória ou não. E ressalta como uma das ações iniciais do processo de avaliação a definição de um padrão de qualidade fundamentado no currículo e no plano de ensino, e não um padrão corriqueiro, de senso comum.

Perguntamos aos professores: “1- Quais instrumentos utilizaram, em duas unidades de ensino, desenvolvidas no ano da coleta dos dados; 2- Quais desses instrumentos envolviam aspectos quantitativos e/ou qualitativos”. O propósito não é só conhecer os instrumentos utilizados no Ensino Médio da rede estadual da cidade de Planalto, mas também observar, por meio da classificação em quantitativo ou qualitativo, qual a finalidade dada a esse instrumento.

Os instrumentos citados foram registrados com a denominação dada pelos professores e distribuídos em três categorias, conforme o Quadro 2, ressaltando seus aspectos.

Quadro 2 - Caracterização dos instrumentos avaliativos

Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3
Avaliação escrita (prova)	Estudos dirigidos	Comportamento
Avaliação escrita parcial (prova)	Projeto de Leitura	Frequência
Avaliação escrita final (prova)	Seminário	Inferências
Trabalho ou pesquisa realizado em casa	Lista de exercícios, resolvida em sala	Participação
Produção de textos	Debate	
Quadro comparativo	Leitura fílmica	
	Elaboração e resolução de questões	

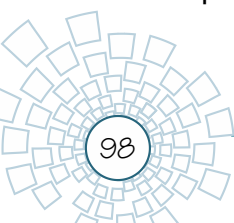
Fonte: Informações adquiridas na entrevista.

Na Categoria 1 estão os instrumentos que, segundo os professores, ressaltam os aspectos quantitativos. No momento da entrevista referente a esse tópico, os professores tiveram a liberdade de contar experiências e fazer observações, quando notamos que a denominação avaliação é usada pelos professores ao se referirem às provas e aos testes escritos. O professor Dinaldo ressaltou que a prova (ou teste)

possibilita ao professor ter uma percepção real do desempenho do aluno visto como resultado da execução por parte deste às atividades propostas em sala, nas quais o aluno obtém a nota referente aos acertos e erros obtidos de forma quantitativa.

Para a professora Fernanda, esses instrumentos permitem mensurar ou classificar a partir de características que são mais objetivas, como a quantidade de questões respondidas corretamente.

Notamos que para os professores os instrumentos avaliativos classificados nesta categoria são usados com a finalidade de medir, conforme Hoffmann (2000; 2014) e Fernandes (2009), e julgam que eles traduzem, conforme Hadji (2001), uma nota verdadeira, inquestionável, como ressaltava a fala da professora Maria: “Os alunos não questionam os acertos e erros das provas, principalmente das questões de múltipla escolha, fato que não acontece com os instrumentos que citei nas Categorias 2 e 3”. Hadji (2001) defende que essa noção de nota verdadeira não tem sentido, porque a avaliação não é uma medida, simplesmente porque o avaliador não é um instrumento e o avaliado não é um objeto.



A praticidade das correções desses instrumentos foi percebida na fala do professor Renato ao enfatizar que os instrumentos que ressaltam os aspectos quantitativos são os mais utilizados pelos professores e são empregados com maior frequência no final das unidades. Nesse período há o privilégio de escolha por questões objetivas, que são corrigidas por meio de gabaritos, por terem pouco tempo para correção, uma vez que as turmas são muito grandes.

Nenhum professor considerou a possibilidade de analisar as informações desses instrumentos de maneira qualitativa. Um exemplo de análise qualitativa, tendo como instrumento uma prova, é observar, segundo Luckesi (2018), se o aluno atingiu um padrão de qualidade esperado e a partir dela tomar a decisão de seguir seu plano de ensino ou, no caso em que a qualidade obtida não foi satisfatória, investir mais, visando atingir a qualidade da aprendizagem esperada do aluno.

A Categoria 2 engloba instrumentos mistos, assim classificados pelos professores, que possibilitam a observação dos aspectos qualitativos durante a sua elaboração em sala de aula, bem como a observação dos aspectos quantitativos. Observamos na fala dos professores que essa categoria engloba os instrumentos que mais possibilitam o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico e da organização, percebidos nas apresentações orais e corporais, na participação em grupo e na seleção de recursos, dentre outros aspectos, fato que se evidencia no relato da professora Meg:

A prova escrita não vai contemplar [o qualitativo], você observa mais em outras atividades que dão oportunidade ao aluno de mostrar outras habilidades. Por exemplo, em uma apresentação de seminário posso observar várias habilidades; no preparo, na atitude na sala, observo postura, criatividade, o que eles trazem para mostrar se é uma dança, se é uma oralidade, a forma de chamar a atenção, de interagir. Uma prova escrita restringe e limita [só ao quantitativo], então é complicado.

Segundo Hoffmann (2014), a criatividade, citada pela professora Meg, corresponde a uma originalidade na solução apresentada pelo aluno frente a uma situação, mesmo que não utilize um vocabulário bem elaborado ou apresente incoerências. Seu uso como instrumento avaliativo deve levar em consideração, conforme Silva (2010), que cada aluno realiza construções cognitivas e apropria conhecimentos no seu ritmo e nível de desenvolvimento, o que torna a criatividade específica. O professor deve ter o cuidado de não esperar que todos os alunos respondam com o mesmo padrão de criatividade, visto que é uma característica pessoal. Para Silva (2010), é questionável se o professor tem clareza sobre o que está avaliando em nome da criatividade.

A maioria dos professores citou a participação como item observado em todos os instrumentos dessa categoria e foi citada também na Categoria 3. A participação aqui está

relacionada aos questionamentos por parte dos alunos diante de dúvidas e contribuições orais espontâneas ou solicitadas. Mesmo sendo dessa natureza, qualitativa, a participação é quantificada e atribui-se uma nota a ela.

Silva (2010) destaca a importância de considerar que a dúvida surge da elaboração que o aluno faz sobre o conhecimento trabalhado e que o questionamento envolve a liberdade estabelecida na sala de aula e fatores socioafetivos. Hoffmann (2014) associa a participação ao interesse, que depende da curiosidade despertada pelas situações didático-pedagógicas nos alunos. Quanto mais desafiadora e condizente com o nível de desenvolvimento, mais interessante será a situação e maior participação terá dos alunos.

Na Categoria 3 estão os instrumentos que abrangem especificamente os aspectos qualitativos assim definidos pelos professores. Observamos que não são pontuados por todos os professores. O professor Newton alega que os utiliza como forma de ajudar os alunos a obter nota, pois se “fossem realizadas somente provas escritas, a maioria dos alunos ficaria abaixo da média”. Sua fala evidencia que o instrumento avaliativo foi usado como uma ajuda para o aluno conseguir alcançar a média, ou seja, a nota, e não como um instrumento indicador de um padrão de qualidade, conforme Luckesi (2018).

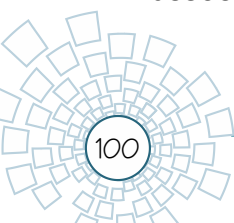
Já o professor Dinaldo relatou que “os alunos estudam pouco, só se preocupam com a média cinco; se fossem usados os instrumentos qualitativos em sua maioria, isso os levaria a estudar ainda menos”, mas, em contrapartida, relata que com eles

o docente tem a possibilidade de avaliar o aluno por meio de uma análise contextualizada sobre a interação dos discentes entre si, com o professor e com os temas trabalhados em sala de aula, com base em atividades e dinâmicas que permitem a participação efetiva do aluno e, portanto, pode ser avaliado qualitativamente.

O professor Dinaldo, apesar de se preocupar em atribuir a maior parte de sua nota aos aspectos de natureza quantitativa, julgando que isso fará com que os alunos estudem mais, apresenta preocupação com a efetiva participação do aluno.

O professor Renato alerta para a impossibilidade de observar os aspectos qualitativos “diante de turmas lotadas, esse olhar mais individualizado é praticamente inviável, o que só aumenta a heterogeneidade entre os alunos”. E ressalta que os aspectos qualitativos são mais subjetivos, dizem respeito à qualificação do aluno como agente em construção do conhecimento, se ele consegue evoluir na sua participação, nas características orais, ou seja, em aspectos que o professor pode compreender e interpretar com base uma classificação que diz respeito à qualidade daquele critério e não à quantidade daquele critério.

Assim, para os professores, os aspectos qualitativos estão presentes nos instrumentos associados à postura, à interação e à criatividade, entre outros; aspectos que, para Luckesi



(2016, informação pessoal²), referem-se ao efetivo e não ao qualitativo. Este aspecto, segundo Luckesi (2016) diz respeito a um

“padrão de qualidade”, permite ao educador perceber se sua atividade junto ao estudante já produziu um efeito com qualidade positiva ou negativa. A quantidade (descritiva) sustenta a qualidade. Dessa forma, o “quantitativo” dá suporte ao juízo qualitativo (que, por si, não quer dizer “afetivo”, desde que as condutas afetivas também podem apresentar a qualidade positiva ou a qualidade negativa).

3 - Dificuldades na prática avaliativa

Quando indagados sobre as dificuldades enfrentadas na prática avaliativa, os professores centraram suas falas em quatro aspectos:

falta de uma orientação específica;

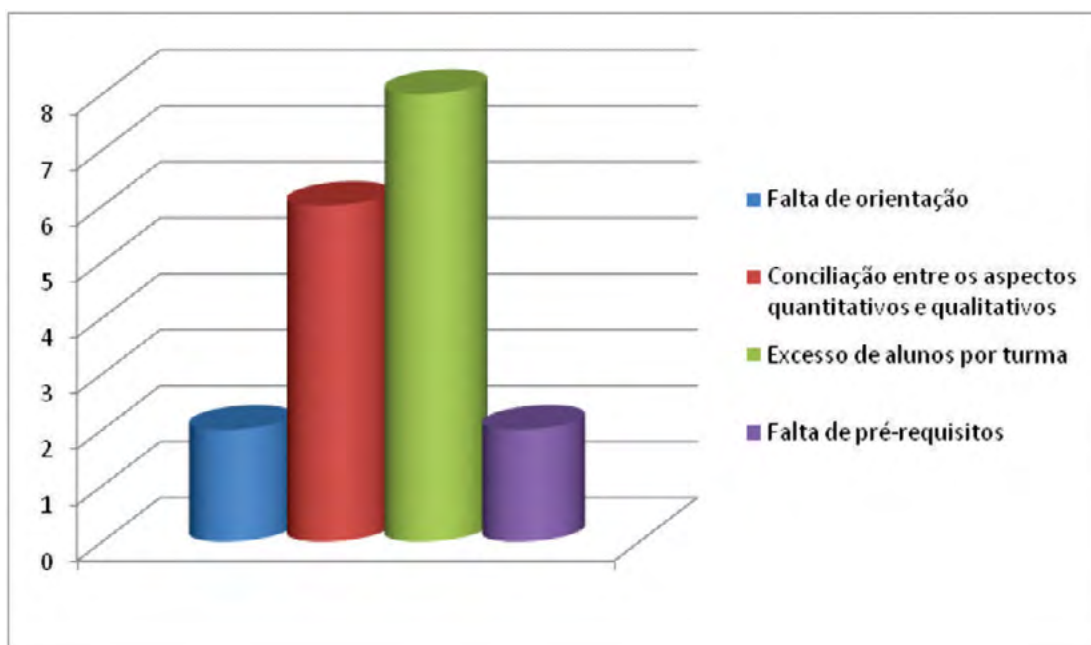
conciliação entre os aspectos quantitativos e qualitativos;

excessivo número de alunos por turma;

falta de pré-requisitos por parte dos alunos.

O Gráfico 1 ilustra melhor esses dados.

Gráfico 1 - Dificuldades na prática avaliativa



Fonte: Informações produzidas por meio das entrevistas.

² LUCKESI, C. C. Mensagem recebida por e-mail de luckesi@terra.com.br, em 31 out. 2016.

O gráfico evidencia que o fator que mais dificulta a prática avaliativa é o número excessivo de alunos por turma, fato que, segundo os professores, impede um bom acompanhamento do desempenho do desenvolvimento da aprendizagem. Esse fator também impede que as diferenças individuais sejam mais bem percebidas e amenizadas pelos professores por meio de instrumentos avaliativos que contemplem de maneira mais eficiente as particularidades e possam considerar o aluno em todos os aspectos.

O segundo fator de dificuldade mais citado foi a conciliação dos aspectos quantitativos e qualitativos. Segundo a professora Meg, a maior dificuldade na conciliação dos aspectos se dá porque um instrumento avaliativo não consegue abranger todos os aspectos a serem observados no aluno, como criatividade, participação, habilidade de leitura e escrita: “um instrumento só avalia aquele momento específico, não avalia o aluno em sua totalidade; o que podemos fazer é reservar uma pontuação para que, em uma autoavaliação, possamos abranger ou tentar abranger todos os aspectos”.

Essa dificuldade fica clara quando constatamos que a maioria dos professores concorda que aspectos como participação, criatividade e relação com a turma contribuem para a aprendizagem dos alunos, pois valorizam as atitudes e habilidades que os alunos estão desenvolvendo, contribuindo para a sua formação cidadã e possibilitam o acompanhamento contínuo e individual de cada aluno. Porém, na prática, a maioria dos docentes dedica mais de 50% da nota aos instrumentos avaliativos que, segundo eles, só consideram os aspectos quantitativos. Esse fato foi constatado no item da entrevista em que foi pedido aos professores que citassem qual pontuação atribuíram a cada instrumento avaliativo utilizado nas duas unidades escolares anteriores. Computando os resultados referentes à pontuação, percebemos que:

- quatro professores atribuem 60% ou mais da pontuação a aspectos quantitativos;
- três professores atribuem entre 50% e 55% da pontuação a aspectos quantitativos;
- dois professores atribuem menos de 50% da pontuação a aspectos quantitativos.

A conciliação dos aspectos quantitativos e qualitativos foi relacionada pelos professores com outro fator: a falta de acompanhamento pedagógico. O colégio estadual de Planalto não possui orientação pedagógica específica que auxilie a prática do professor. Especificamente, em se tratando da prática avaliativa, os professores em sua maioria relataram que essa orientação também não foi abordada de forma satisfatória em seus cursos de formação ou quando o processo avaliativo foi abordado não lhes deu suporte para exercer a prática.

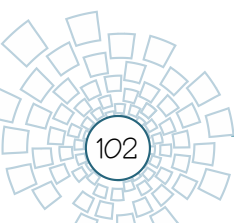
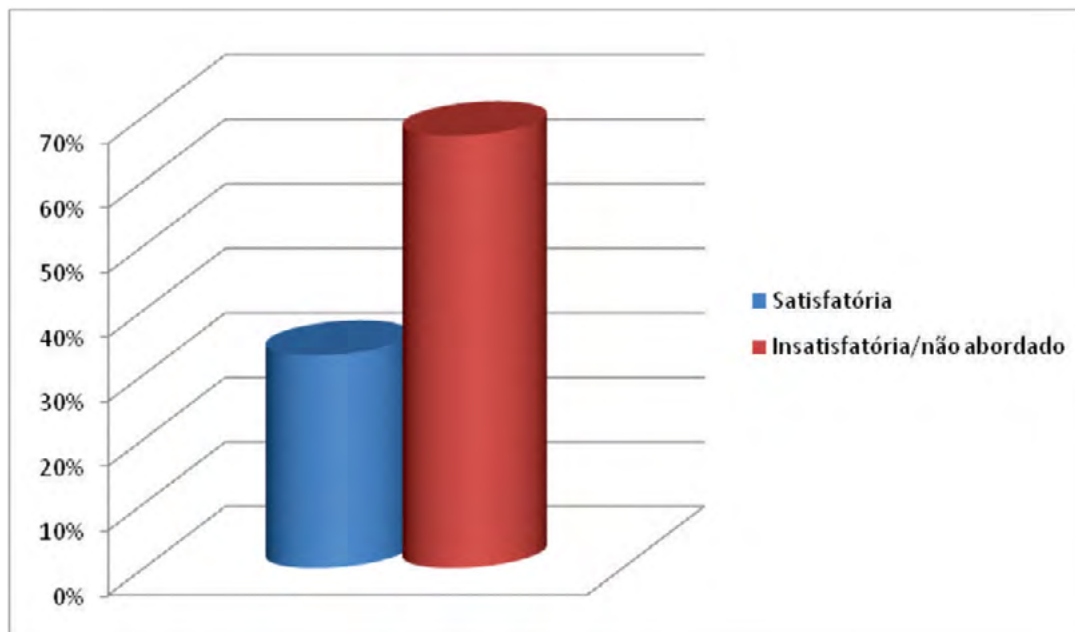


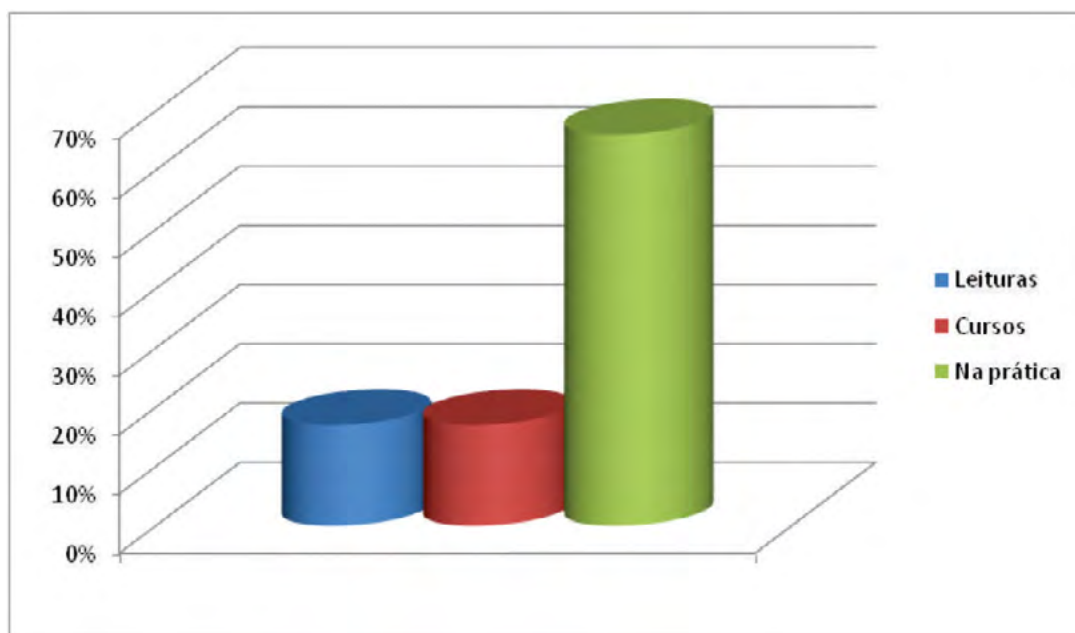
Gráfico 2 - Orientação à prática avaliativa nos cursos de formação inicial dos professores



Fonte: Informações adquiridas em entrevista.

Assim, os professores afirmaram que recorreram a leituras, cursos e à própria prática com a finalidade de aprimorar sua prática avaliativa.

Gráfico 3 - Fonte de aquisição de concepções sobre avaliação



Fonte: Informações adquiridas em entrevista.

Observou-se, conforme o gráfico, que 67% dos professores alegaram que o processo avaliativo não foi abordado ou não lhes deu suporte; 17% adquiriram esse conhecimento por meio de investimentos particulares em leitura; 17% o adquiriram em cursos oferecidos pela rede pública; e 66% adquiriram em sua prática como discente e/ou docente, o que ficou evidenciado no relato da professora Fernanda: “Algumas vezes me vejo aplicando o mesmo tipo de prova que realizava quando aluna”. Sendo assim, questionamos: esse “conhecimento adquirido” foi suficiente para alterar concepções?

Além das concepções acerca da avaliação, os professores relataram nas entrevistas que os cursos de formação não abordam conceitos de motivação, memória, inteligências múltiplas e outros que poderiam prepará-los para melhor enfrentar as diferenças individuais e, conseqüentemente, utilizar melhor os instrumentos avaliativos.

Quanto à falta de pré-requisitos, outro fator de dificuldade citado, os professores relataram que tentam amenizá-lo com atividades de revisão ou trabalhos extraclasse.

Considerações finais

Os resultados deste estudo possibilitaram identificar concomitantemente, na instituição escolar em questão, diferentes concepções de avaliação. De um lado, percebemos tendências tradicionalistas próximas das teorias conexionistas/positivistas, que se centram no produto, perpetuando em sua objetividade uma perspectiva técnica de avaliação e a supervalorização da medida por meio de uma nota, com base na qual classifica e seleciona. De outro lado, estão os enfoques, que abrangem as tendências construtivistas-interacionistas, pautados no conceito de avaliação com função diagnóstica e no acompanhamento por meio de mediação, que propõe a dialogicidade e o respeito às diferenças individuais, reconhecendo o aluno como protagonista de seu desenvolvimento.

Os depoimentos indicam concepções dos professores em movimento. A primeira implicação desse movimento é a não rotulação de um professor positivista ou construtivista, pois ora há afirmações com características fortes, como conceber o processo avaliativo em instrumentos avaliativos, que se desdobra em uma medida (nota); ora há afirmações como replanejar as ações do professor com base no diagnóstico realizado.

Percebeu-se que, ao classificar os instrumentos avaliativos nos aspectos quantitativos, qualitativos ou mistos (quantitativos e qualitativos), os professores não levaram em consideração que a ação do professor frente ao resultado obtido é que caracteriza um processo avaliativo em quantitativo ou qualitativo. Essa ação pode se restringir ao registro da nota ou pode embasar outras atividades quando o professor julgar necessário, se fizer do instrumento avaliativo um instrumento investigativo.

A segunda implicação de concepções em movimento desses professores é com-

preender que se pode “quantificar” em um instrumento a natureza qualitativa e quantitativa. O processo avaliativo praticado pelos professores sujeitos da pesquisa, cujo colégio não oferece apoio pedagógico, com um número excessivo de alunos por sala, possui a prevalência de praticas avaliativas tradicionais, que ainda reafirmam a função social da avaliação de controle e seleção.

A terceira implicação de concepções em movimento desses professores aponta para a necessidade de estudos sobre avaliação da aprendizagem na formação inicial e continuada. Nos espaços das escolas acontecem reprovações e aprovações, mas as discussões sobre o que sustenta tais atitudes não estão explícitas, não há clareza sobre em quais indicadores o professor se baseou.

Corroboramos Silva (2010) quando argumenta quanto à necessidade de disponibilizar para os professores um referencial teórico sobre avaliação qualitativa e como pedagogicamente aconteceria em sala de aula, evitando a compreensão de concepções avaliativas como a opinião pessoal de cada professor. Se há o entendimento de que a concepção não é a compreensão pessoal, didaticamente a forma de avaliar participação e frequência, por exemplo, poderia não ser quantificada ou, se ainda fosse, ter clareza de critérios para tal.

Esses resultados servirão de base para uma pesquisa mais ampla, que está sendo iniciada, visando o estudo do processo avaliativo.

Referências

AMORIM, A. **Caminhos transformadores da avaliação educacional e escolar**. São Paulo: Chiado, 2017.

BATISTA, H. M. A. **A prática pedagógica dos professores do ensino médio do CEFET-PI: desvelando concepções de avaliação da aprendizagem**. 2007. 153f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN)**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais, Ética**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BURIASCO, R. L. C.; FERREIRA, P. E. A.; CIANI, A. B. **Avaliação como prática de**

investigação (alguns apontamentos). **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 22, n. 33, p.69-96, 2009.

FERNANDES, D. **Avaliar para aprender: fundamentos, práticas e políticas**. São Paulo: Editora Unesp, 2009.

HADJI, C. **A avaliação, regras do jogo**. Das intenções aos instrumentos. Trad. Júlia Lopes Ferreira e José Manuel Cláudio. Porto: Porto Editora, 1994.

_____. **Avaliação desmistificada**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. 9ª ed. Porto Alegre: Mediação, 1996.

_____. **Avaliação, mito & desafio: uma perspectiva construtivista**. Porto Alegre: Mediação, 2000.

_____. **Avaliar: respeitar primeiro, educar depois**. Porto Alegre: Mediação, 2012.

_____. **Avaliar para promover: as setas do caminho**. Porto Alegre: Mediação, 2014.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez, 2000.

_____. Avaliação da aprendizagem na escola e a questão das representações sociais. **Eccos Revista Científica**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 79-88, 2002.

_____. **Avaliação em educação: questões epistemológicas e práticas**. São Paulo: Cortez, 2018.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **A pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2005.

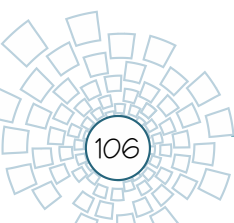
MACIEL, D. M. **A avaliação no processo ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Médio: uma abordagem sociocognitivista**. 2003. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2004.

SANTOS, Vânia Maria Pereira. **Avaliação de aprendizagem e raciocínio em Matemática: métodos alternativos**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997. Projeto Fundão.

SAUTU, R. **Manual de metodologia: construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología**. Buenos Aires: Clacso, 2005.

SILVA, S. O. C. Concepção docente sobre avaliação qualitativa da aprendizagem no ensino fundamental: uma interpretação da LDB Nº 9.394/96. **Meta: Avaliação**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 6, p. 334-357, set./dez. 2010.



PROVA-ESCRITA-COM-COLA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES¹

Cristiano Forster
Regina Luzia Corio de Buriasco

Entre professores, há diferentes visões a respeito da cola. Uns veem a cola como sério problema a ser combatido, outros entendem que ela é uma estratégia de defesa dos alunos ao modelo de ensino tradicional, centrado no poder autocrático do professor, em um formato de avaliação que privilegia a verificação do desempenho do aluno em momentos pontuais do processo (PAPI et al., 2012). A consulta à prova do colega, a escrita de frases em paredes ou móveis da sala, o uso indevido de aparelhos eletrônicos são situações que podem ser caracterizadas como cola².

Comentários a respeito do uso de cola em provas escolares são frequentes não apenas no espaço escolar. Um deles é “quem não cola não sai da escola”. A utilização da cola nas provas escolares é uma situação que se pode chamar de rotineira. Os professores até tentam combatê-la, mas a variedade de formas para colar em uma prova aumenta numa velocidade maior do que o desenvolvimento de alternativas para o seu combate.

Pode-se pensar que os alunos, ao simplesmente não se importarem em “fraudar” uma prova, estão se manifestando no sentido de resistir a uma situação que apenas quer classificá-los e que pouco ajuda em seu processo de aprendizagem. A avaliação escolar, do modo como está, não é útil para muita coisa – a não ser para classificar os alunos de forma arbitrária. Ainda que fosse realmente importante, tal classificação estaria sendo feita de forma imprecisa e, na maioria das vezes, injusta. Os professores acabam por estabelecer uma classificação de seus alunos com base em poucos instrumentos – além disso, imprecisos. Em grande parte das escolas, o único instrumento utilizado pelos professores para realizar a avaliação é a prova escrita. Os alunos, então, mesmo que de modo inconsciente, resistem a esse sistema, que apenas valoriza o reproduzir.

Muito provavelmente, os alunos que colam nem se dão bem conta do que estão fazendo; fazem de modo automático. Para eles, é só mais uma nota de que eles precisam para passar de ano.

¹ Texto baseado na dissertação do primeiro autor (FORSTER, 2016) sob orientação da segunda. A pesquisa contou com apoio da CAPES e do CNPq.

² Ato de um estudante copiar respostas num lembrete fraudulento para usar num exame escrito (HOUAISS, 2009).

Este trabalho apresenta um estudo relacionado apenas à cola escrita em papel como recurso na avaliação da aprendizagem escolar tomada como oportunidade de aprendizagem.

A Educação Matemática Realística e a avaliação

Sendo considerada uma abordagem para o ensino de Matemática, a RME3 teve sua origem inspirada nas ideias e contribuições do matemático Hans Freudenthal (1905-1990). Ele considerava que a Matemática é uma actividade humana simultaneamente natural e social, tal como a palavra, o desenho e a escrita. Figura entre as primeiras actividades cognitivas conhecidas e foi a primeira disciplina a ser ensinada, mas evoluiu e transformou-se sob a influência das modificações sociais, bem como a sua filosofia e a maneira de ser ensinada (FREUDENTHAL, 1979, p. 321).

Mais ainda: de acordo com Freudenthal, a Matemática deve ser conectada à realidade, próxima dos alunos e relevante para a sociedade, a fim de ser de valor humano (HEUVEL-PANHUIZEN, 1996). Para ele, a Matemática, além de ser uma actividade humana, é

uma actividade de resolução de problemas, de procura por problemas, mas é também uma actividade de organização de um determinado assunto. Esse pode ser um assunto da realidade que deve ser organizado de acordo com modelos ou padrões matemáticos, caso os problemas da realidade devam ser resolvidos. Também pode ser um assunto matemático, resultados novos ou antigos, de seu próprio país ou de outros, que devem ser organizados de acordo com novas ideias, para serem mais bem compreendidos, em um contexto mais amplo ou por meio de uma abordagem axiomática (FREUDENTHAL, 1971, p. 413-414, apud MENDES, 2014, p. 24).

Adotando-se a perspectiva da Matemática como actividade humana, assume-se que aprender Matemática significa fazer Matemática, ser capaz de matematizar, como propõe a RME. Nesse processo de matematizar, “os alunos, em vez de serem os receptores de uma Matemática pronta, são tratados como participantes ativos no processo educacional, no qual eles mesmos desenvolvem tipos de ferramentas matemáticas e *insights*” (HEUVEL-PANHUIZEN, 1996, p. 11, tradução nossa). Para Freudenthal (1973; 1991), a proposta de tomar como ponto de partida para o ensino da Matemática os resultados das actividades matemáticas que foram desenvolvidas ao longo da história é uma inversão antididática e, portanto, inadequada para a sala de aula. É uma inversão porque parte do produto para conhecer o processo, e é antididática porque é desvantajosa para o ensino.

Por conseguinte, um dos propósitos da Educação Matemática Realística é dar aos alunos a oportunidade de ser “guiado” para “reinventar” Matemática. Com isso, tanto

³ Realistic Mathematics Education.

professor quanto aluno assumem papel central quando se está trabalhando na perspectiva da reinvenção-guiada.

Freudenthal (1973) argumentava que os alunos conseguem reinventar a Matemática através da matematização, embora ele também reconhecesse que os alunos não conseguem simplesmente reinventar a Matemática, que levou milhões de anos a matemáticos brilhantes para a inventarem. Por isso, ele propõe a reinvenção guiada. Os professores e os manuais escolares têm de ajudar os alunos no processo, enquanto tentam garantir que os alunos experienciem a aprendizagem da Matemática como um processo de invenção da Matemática, por eles próprios (GRAVEMEIJER, 2005, p. 92).

Resumidamente, a RME pode ser caracterizada pelos seis princípios apresentados por Heuvel-Panhuizen (2010).

- Princípio da atividade, que se refere à interpretação da Matemática como atividade humana em que os alunos são tratados como participantes ativos no processo de aprendizagem e aprendem Matemática fazendo-a.
- Princípio da realidade, que enfatiza que os alunos sejam capazes de lidar com o conhecimento matemático em situações realísticas, imagináveis por eles.
- Princípio de nível, que ressalta que os alunos passam por vários níveis de compreensão na aprendizagem da Matemática, desde soluções informais até a criação de atalhos e esquematizações para entender como os conceitos e estratégias estão relacionados.
- Princípio do entrelaçamento, que indica que os domínios da Matemática, como números, Geometria, medidas e tratamento da informação, por exemplo, devem ser considerados fortemente integrados.
- Princípio da interatividade, que considera que a aprendizagem da Matemática não acontece apenas em uma atividade pessoal, mas também em uma atividade social. Assim sendo, aos alunos deve ser dada a oportunidade de que compartilhem com seus colegas suas estratégias, invenções e descobertas.
- Princípio da orientação, que diz respeito aos trabalhos que são desenvolvidos pelos sistemas educacionais no sentido de “guiar” os alunos para “reinventar” a Matemática. Para que isso aconteça, professores e programas educacionais assumem um papel de fundamental importância – professores com função proativa na aprendizagem dos alunos e programas educacionais disponibilizando cenários com potencial para favorecer o desenvolvimento dos alunos.

Na perspectiva da RME, a avaliação está sempre a serviço da aprendizagem. Os processos de ensino, de aprendizagem e de avaliação são integrados e, com isso, boas tarefas de ensino também o são para a avaliação. Assim, os três pilares da RME, os pontos

de vista sobre o assunto, a maneira como ele deveria ser ensinado e a maneira como se aprende são também os pilares que sustentam a avaliação.

Nesse sentido, a avaliação assumida pela RME é a avaliação didática, parte da prática educacional, que pretende ser um apoio aos processos de ensino e aprendizagem. Esse tipo de avaliação encontra-se intimamente ligado à Educação, e todos os seus aspectos possuem natureza didática, isto é, os propósitos, os métodos aplicados, os instrumentos utilizados, todos têm características didáticas (HEUVEL-PANHUIZEN, 1996). Por conseguinte, o objetivo da avaliação em sala de aula é oportunizar a aprendizagem; a Matemática deve estar incorporada em situações que sejam realísticas; os métodos e instrumentos da avaliação devem ser tais que permitam aos estudantes revelar o que sabem, mais do que aquilo que não sabem; um plano de avaliação equilibrado deve incluir variadas oportunidades para os alunos mostrarem e documentarem suas realizações; o processo de avaliação, incluindo a pontuação e a classificação, deve ser aberto aos estudantes; os estudantes devem ter oportunidades para receber *feedback* a respeito de seu trabalho; a qualidade de uma tarefa deve ser definida pela oportunidade de aprendizagem que ela oferece (De LANGE, 1999).

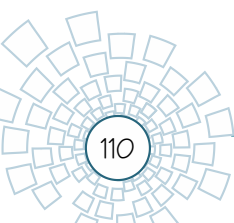
Diferentemente da avaliação tradicional, que se limita a observar e classificar os erros dos alunos e que, muitas vezes, busca reduzir os processos às respostas encontradas, o Gepema assume a avaliação como prática investigativa, que, além de procurar dar respostas aos processos de ensino e aprendizagem, busca também deixar o processo avaliativo o mais transparente possível tanto para o professor quanto para o aluno. Com ela, o professor obtém a maior quantidade possível de informação dos processos para que, assim, possa ajustar a sua prática de ensino. Essas informações podem servir também para o aluno na regulação da sua aprendizagem.

Essa visão de uma avaliação que é útil para a obtenção de informações dos processos está intimamente ligada ao objetivo que os autores da RME apontam para a avaliação escolar. Segundo De Lange (1999, p. 3, tradução nossa), o

objetivo da avaliação em sala de aula é produzir informações que contribuam para o processo de ensino e aprendizagem e auxiliar na tomada de decisão educacional, de modo que as decisões tomadas incluam estudantes, professores, pais e administradores.

Em relação à configuração da avaliação como prática de investigação, Ferreira (2009, p. 21) a configura como

um processo de buscar conhecer ou, pelo menos, obter esclarecimentos, informes sobre o desconhecido por meio de um conjunto de ações previamente projetadas e/ou planejadas que procura seguir os rastros, os vestígios, esquadrinhar, seguir a pista do que é observável, conhecido.



Adotar a perspectiva de avaliação como prática de investigação implica assumir um posicionamento mais crítico em relação às atividades de ensino desenvolvidas com os alunos. O professor é chamado a participar efetivamente em atividades que estimulem a construção de conhecimento por parte dos alunos e estes já não poderão mais ter atitudes passivas diante das tarefas, uma vez que o processo como um todo deve ser valorizado.

E, ainda:

assumir a avaliação como prática de investigação pode ajudar a superar o mito da “medida de conhecimento”, pelo fato de que a avaliação nesta perspectiva não se restringe apenas aos produtos gerados pelos estudantes, valorando-os, mas possibilita tomadas de decisão, reorientação do processo do qual participam não apenas os alunos, mas também professores, a comunidade, em um processo que é dependente do ambiente, dos materiais didáticos, das condições físicas ambientais em que ocorre (FERREIRA, 2013, p. 18).

Também faz parte da perspectiva de avaliação adotada pelo Gepema considerá-la uma oportunidade de aprendizagem. Tal perspectiva de avaliação, mesmo já sendo adotada por membros do grupo em período anterior, foi configurada no trabalho de Pedrochi Junior (2012, p. 41) como uma “ocasião conveniente ao ato de aprender”, pois, considerando que a avaliação seja parte desse ato, ela também deve contribuir para a aprendizagem dos alunos.

Pensar a avaliação como oportunidade de aprendizagem leva a considerar que ela deve acontecer de forma contínua e sempre visando à aprendizagem. A avaliação, assumida desse modo, deve ser útil para o processo de aprendizagem e não deve ser adotada como forma de classificar os alunos, mas como mais uma ferramenta que auxilia os envolvidos no processo da aprendizagem escolar. Essa perspectiva de avaliação pode proporcionar momentos de reflexão tanto para o professor quanto para o aluno; desse modo, o professor tem oportunidade de fazer intervenções; o aluno, de regular o seu processo de aprendizagem.

O relato de uma experiência com a prova-escrita-com-cola

No primeiro semestre de 2015, uma prova-escrita-com-cola foi realizada pelos nove alunos que cursavam uma disciplina de um programa de pós-graduação da área de Ensino em uma universidade pública do norte do Estado do Paraná. Duas semanas antes do dia da prova, a docente da disciplina indicou um texto⁴ a partir do qual seria feita a prova e pediu

⁴ SANTOS, Vinício de Macedo. A Matemática escolar, o aluno e o professor: paradoxos aparentes e polarizações em discussão.

que todos os alunos elaborassem uma cola escrita que servisse de apoio na realização da prova. A cola deveria ser manuscrita, com caneta. Os alunos deveriam utilizar até um quarto de uma folha de papel A4, frente e verso, para colocar as informações que julgassem pertinentes para aquela prova.

Com essa atitude, a docente da disciplina atende ao primeiro dos princípios da avaliação (De LANGE, 1999), que enfatiza a ideia de que avaliação deve favorecer a aprendizagem. A docente, ao incentivar que os alunos estudem e preparem suas colas, está, por assim dizer, criando situações que favorecem a aprendizagem.

Em geral, considera-se que alunos sabem fazer cola; no entanto, parece que essa turma era um pouco diferente, pois, antes de começar a aplicação da prova, ouviam-se alguns comentários dos alunos (que são também professores) de que não se sairiam bem naquela prova, pois julgavam que as suas colas não estavam bem elaboradas.

A prova continha quatorze questões, dez das quais os alunos deveriam resolver no intervalo de uma hora. Ficou acordado que, em um primeiro momento, as respostas receberiam códigos em lugar de nota, da seguinte maneira:

Código	Questão
2	Respondida corretamente com indício da resposta presente na cola.
1	Respondida corretamente sem indício da resposta presente na cola.
0	Respondida incorretamente.
9	Sem apresentação de resposta.

O código 2 corresponderia a 2,0 pontos na nota, o código 1 a 1,0 ponto e os códigos 0 e 9 corresponderiam a 0,0 ponto. Essa valoração foi utilizada apenas para incentivar os alunos a elaborar suas colas e, com isso, incentivar seus estudos.

A ideia de a prova apresentar maior quantidade de questões do que as que de fato necessitariam ser respondidas também atende a um dos princípios de avaliação de De Lange (1999), visto que a avaliação deve proporcionar ao aluno situações em que ele possa mostrar mais do que ele sabe em relação ao que ele não sabe.

Depois de recolhida a prova, os alunos formaram trios e elaboraram, naquele mesmo dia, o gabarito. Na aula seguinte, deu-se um tempo para que cada aluno, com seu gabarito, codificasse as respostas das questões da sua própria prova. Durante esse período, os estudantes analisaram cada uma das respostas dadas, verificaram se estavam corretas e procuraram na cola algum indício daquela resposta. Após essa primeira codificação, ainda trocaram entre si as suas provas e colas para que um colega pudesse codificar novamente e, desse modo, fazer a validação não apenas da codificação, mas também

do gabarito. A construção do gabarito da prova-escrita-com-cola também pode ser vista como uma oportunidade de aprendizagem. A codificação realizada com base no gabarito da professora não foi muito diferente daquela dos alunos.

Para a pesquisa que gerou este texto, cada aluno teve um código associado a seu nome para que o anonimato fosse garantido. O código gerado foi composto por quatro números e uma letra, como, por exemplo, 5615G (escolha arbitrária). Os dois primeiros números fazem menção ao número da disciplina na qual foi aplicada a prova, os outros dois referem-se ao ano (2015) em que ela foi aplicada. A letra que encerra o código foi utilizada para distinguir uma prova da outra e não para identificar os alunos.

Focalizar-se-ão neste artigo alguns dos diferentes modos de resposta e diferentes indicativos que surgiram durante a correção da uma prova-escrita-com-cola. Serão apresentadas cinco questões da prova, as respectivas respostas e os indicativos da cola.

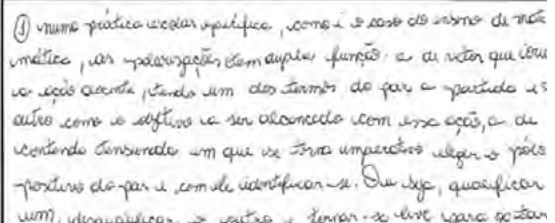
Questão 1: As polarizações têm dupla função, para o autor, no caso do ensino de Matemática na escola. Quais são elas?

Resposta esperada⁵:

Numa prática escolar específica, como é o caso do ensino de Matemática, as polarizações têm dupla função: 1) a de vetor que orienta a ação docente, tendo um dos termos do par como a partida e outro como objetivo a ser alcançado com essa ação; 2) a de contenda tensionada em que se torna imperativo eleger o polo positivo do par e com ele identificar-se. Ou seja, qualificar um, desqualificar o outro e tornar-se livre para optar.

No Quadro 1, têm-se a resposta e o indicativo de resposta que foram encontrados na prova e na cola do aluno 5615B para essa questão.

Quadro 1 - Resposta e indício na cola do aluno 5615B para a Questão 01

Resposta apresentada	 <p>① numa prática escolar específica, como é o caso do ensino de matemática, as polarizações têm dupla função: a de vetor que orienta a ação docente, tendo um dos termos do par como a partida e outro como objetivo a ser alcançado com essa ação, a de contenda tensionada em que se torna imperativo eleger o polo positivo do par e com ele identificar-se. Ou seja, qualificar um, desqualificar o outro e tornar-se livre para optar.</p>
----------------------	---

⁵ A resposta esperada em todo este texto é a que faz parte do gabarito elaborado e validado pelos alunos da turma.

Indício na cola

As falsas dicotomias tratadas por Hilton (77) (por exemplo, técnica e compreensão, desenvolvimento de estruturas e resolução de problemas, axiomática e construtivismo, Matemática pura e aplicada etc.) como pares de posições aparentemente opostas identificadas no percurso da história da matemática e da Educação Matemática".

Fonte: Os autores.

O indício corresponde praticamente à resposta apresentada, revelando, desse modo, uma das possibilidades que se tem de resposta. Mesmo que o aluno tenha apenas copiado a resposta da cola, cabe aqui lembrar que aquilo que está na cola já é fruto de alguma reflexão do aluno; portanto, não é apenas um copiar por copiar. Ainda que essa visão fosse sempre verdadeira, ela não é a única que se tem a respeito desse fato. Poder-se-ia também considerar que o fato de o aluno encontrar na cola algumas respostas para as questões lhe daria mais segurança para lidar com essa prova.

Como poderá ser observado nos exemplos seguintes, mesmo apresentando indicativos muitos semelhantes nas colas, elas não garantem aos alunos a possibilidade de responder às questões de um mesmo modo.

Questão 2: No trecho

"O autor refere-se às falsas dicotomias tratadas por Hilton (77) (por exemplo, técnica e compreensão, desenvolvimento de estruturas e resolução de problemas, axiomática e construtivismo, Matemática pura e aplicada etc.) como pares de posições aparentemente opostas identificadas no percurso da história da matemática e da Educação Matemática".

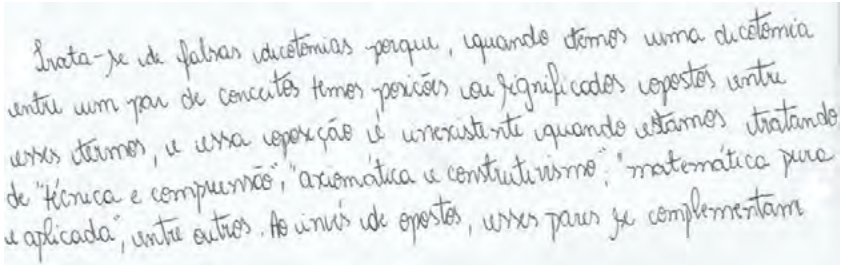
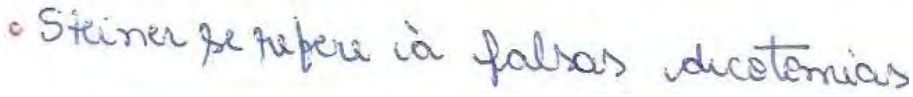
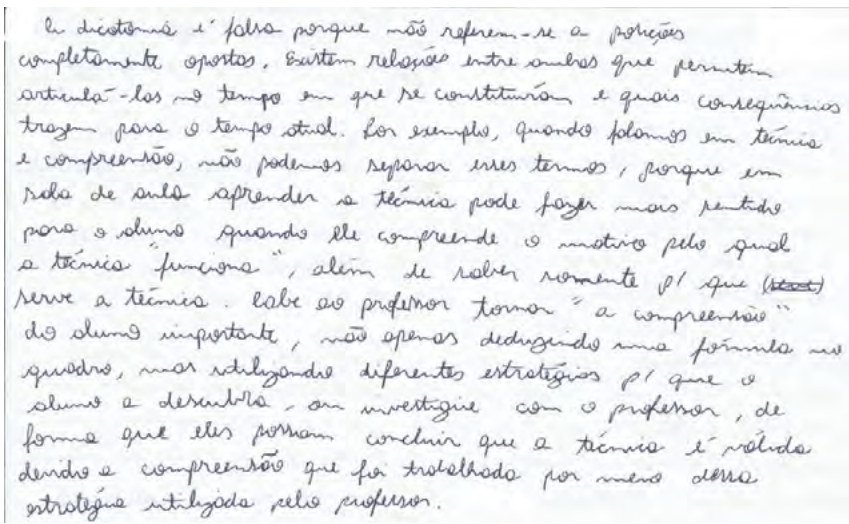
Por que é falsa a dicotomia?

Resposta esperada

Porque essas ideias dialogam entre si e podem ter um denominador comum relativo à concepção de conhecimento matemático, de ensino e aprendizagem que, ao invés de opor, aproxima conteúdo e metodologia, conteúdo e contextos de aplicação desse conhecimento.

No Quadro 2, apresentam-se as respostas de dois alunos, uma que obteve código 2 e outra, código 1.

Quadro 2 - Resposta e indício na cola dos alunos 5615I e 5615F para a Questão 2

Resposta apresentada pelo aluno 5615I	
Indício na cola do aluno 5615I	
Resposta apresentada pelo aluno 5615F	
Indício na cola do aluno 5615F	[não apresentou indicativo de resposta na cola]

Fonte: Os autores.

Conforme apresentado no Quadro 2, o indicativo de resposta nem sempre corresponde diretamente à resposta apresentada. Por vezes, esse indicativo pode ser apenas uma palavra que já ajuda o aluno a responder determinada questão.

Ressalta-se ainda o caráter de subjetividade presente no ato de identificar o indício de resposta na cola. Pode acontecer que um indício identificado por uma pessoa não o seja por outra. Um segundo fator a considerar, com base nessa questão, é a resposta dada por 5615F sem que houvesse indício de resposta em sua cola. Isso também é esperado em provas desse tipo.

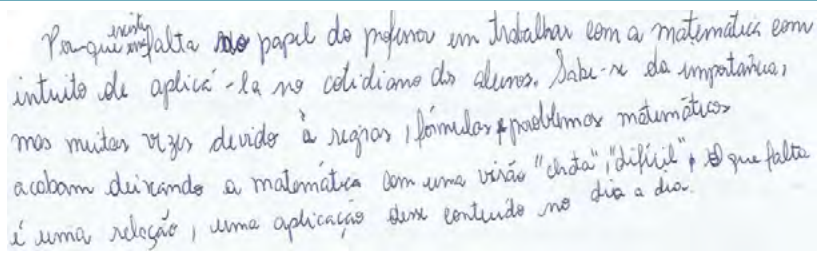
Questão 3: Por que é contraditório pensar na importância e utilidade da Matemática e, ao mesmo tempo, afirmar que aprender Matemática não é nem fácil nem agradável?

Resposta esperada

Pensar que a Matemática é importante e útil carrega a ideia de ela ser para todos (ou ser reconhecida pela maioria das situações) e a ideia de que aprender Matemática não é nem fácil nem agradável traz consigo a ideia de que a Matemática é para poucos. Daí a contradição.

No Quadro 3 expõe-se o indicativo de resposta encontrado na cola do aluno 5615G, embora ele não tenha apresentado resposta para essa questão.

Quadro 3 - Indício na cola do aluno 5615G para a Questão 3

Resposta apresentada pelo aluno 5615G	[não apresentou resposta]
Indício na cola do aluno 5615G	

Fonte: Os autores.

Nem sempre um indicativo de resposta na cola garante que o aluno o reconhecerá e fará uso dele para responder. Algumas vezes, responderá questões mesmo não encontrando indicativo de resposta na cola; outras vezes, não responderá por não o identificar na sua própria cola.

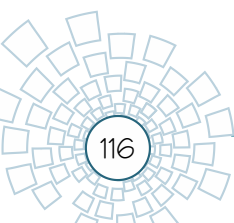
Desse modo, fica explicitada a não existência de relação de causa e consequência entre os indicativos de resposta e as respostas apresentadas, cabendo ao professor lidar com essa situação de modo a permitir (ou criar) oportunidades de aprendizagem para os seus alunos de acordo com seus objetivos e critérios.

Questão 4: Explique a expressão “ao contrário do que deveria” no trecho

Essa experiência, ao contrário do que deveria, pode até ser suficiente para explicitar a importância, mas não para firmar uma aproximação prazerosa e significativa dos aprendizes com a Matemática.

Resposta esperada

Em um trecho anterior a esse, o autor diz: “é o contato com a escolarização, por mínimo que seja, que permite ao cidadão estabelecer relação com as noções

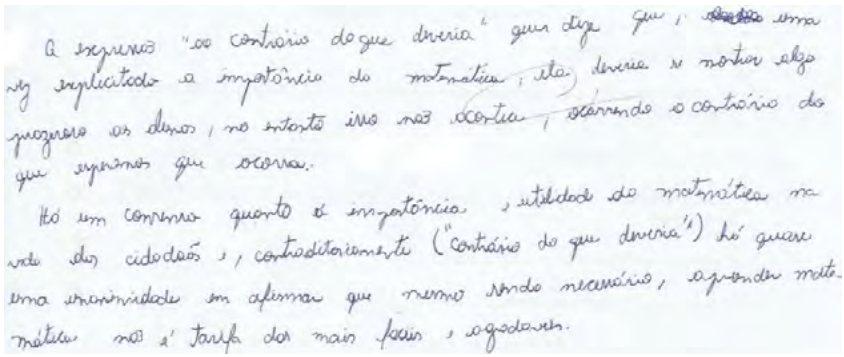
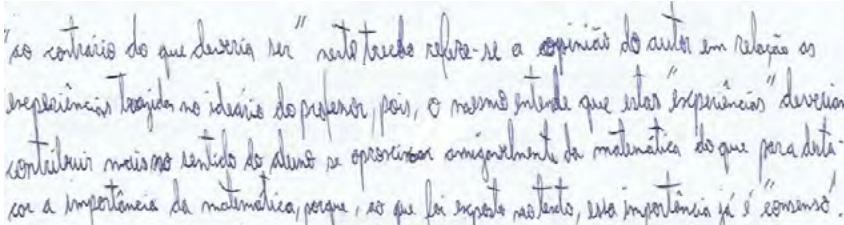


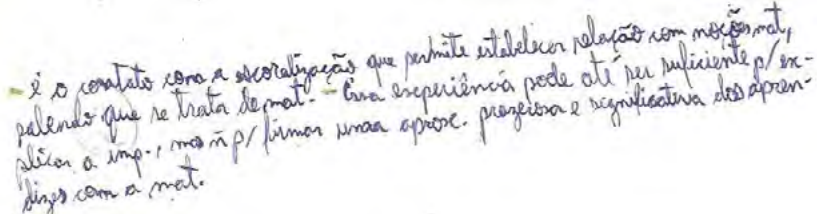
matemáticas, sabendo que se trata de Matemática”. Logo em seguida, ele começa com o trecho citado na pergunta. Assim, a expressão “ao contrário do que deveria” significa que não é apenas o contato com a escolarização que deveria permitir ao cidadão estabelecer relações com noções matemáticas. Até porque a relação que é estabelecida no âmbito escolar é muitas vezes marcada por sentimentos confusos, rejeições e estigmas. A vivência com o mundo é que deveria permitir a relação do cidadão com as noções matemáticas.

Nessa questão aconteceu algo um tanto inesperado: apesar de sete alunos terem respondido, todos tiveram suas respostas consideradas incorretas. Entre esses sete, apenas o aluno 5615E apresentava, em sua cola, um indicativo da resposta dessa questão. Os alunos 5615B e 5615C não responderam à questão e não apresentaram indícios de resposta nas suas colas.

O Quadro 4 apresenta duas dessas respostas, juntamente com o indicativo de resposta apresentado pelo aluno 5615E.

Quadro 4 - Resposta e indício na cola dos alunos 5615D e 5615E para a Questão 4

Resposta apresentada pelo aluno 5615D	 <p>A expressão "ao contrário do que deveria" quer dizer que há uma relação uma relação explicitada a importância da matemática, isto deveria ser notado algo que ocorre os alunos, no entanto isso não acontece, ocorrendo o contrário do que se espera que ocorra.</p> <p>Há um consenso quanto a importância, utilidade da matemática na vida dos cidadãos, contraditoriamente ("contrário do que deveria") há quem uma unanimidade em afirmar que mesmo sendo necessário, aprender matemática não é tarefa dos mais fáceis e agradáveis.</p>
Indício na cola do aluno 5615D	[não apresentou indicativo de resposta na cola]
Resposta apresentada pelo aluno 5615E	 <p>"ao contrário do que deveria ser" neste trecho refere-se a opinião do autor em relação as expectativas trazidas no início do professor, pois, o mesmo entende que estas expectativas deveriam contribuir mais no sentido de alunos se apropriarem significativamente da matemática do que para destacar a importância da matemática, porque, ao que foi exposto neste texto, esta importância já é "consenso".</p>

<p>Indício na cola do aluno 5615E</p>	
---	--

Fonte: Os autores.

Considerando que a avaliação deve fornecer informações tanto para o aluno quanto para o professor, o fato ocorrido, como deveria, provocou no professor uma reflexão acerca da pergunta que foi feita. Se a expectativa era que respondessem corretamente, e aluno algum o fez, então, primeiramente, examinou-se a formulação da questão em si, buscando alguma possível causa para a resposta incorreta. Essa pergunta solicita do aluno o significado da expressão “ao contrário do que deveria” inserida em uma citação retirada do texto. O termo “essa experiência” remete a uma experiência já mencionada no texto, que não está na citação. Parece que só com as informações presentes na citação não seria possível responder à pergunta. Isso não significa que a pergunta não poderia ser respondida; apenas indica que o aluno teria que ter um indicativo (na sua cola ou na memória) de um trecho anterior para conseguir responder. Provavelmente, esse foi um dos motivos de haver tantas respostas incorretas: os alunos que responderam não apresentavam indicativos de resposta na cola e tentaram responder com base apenas na citação apresentada e, assim, não conseguiram remeter a algo dito anteriormente à citação. Essa questão e suas respostas foram discutidas e concluiu-se que o estudo feito foi insuficiente para que apenas com o indício na cola pudessem responder corretamente.

Algumas considerações

Conforme destaca Heuvel-Panhuizen (1996), a avaliação é principalmente em prol da aprendizagem de alunos e professores, e a utilização da prova-escrita-com-cola é um instrumento que oportuniza essa aprendizagem aos alunos na elaboração das colas, durante a realização das provas e até mesmo nas discussões que ocorrem depois da aplicação. Todos esses momentos são oportunidades para que estejam aprendendo.

A natureza didática da avaliação emerge claramente da prioridade dada aos processos de aprendizagem e pelo fato de o foco não estar apenas no resultado, mas nos próprios procedimentos de solução (HEUVEL-PANHUIZEN, 1996). A prova-escrita-com-cola é um instrumento que serve à realização de uma avaliação didática, até porque serve para a integração entre as atividades de ensino e as atividades de avaliação.

Considera-se, assim, que a utilização da prova-escrita-com-cola pode ser vista tanto como uma atividade de ensino em que foi dada a oportunidade aos alunos de estudar e aprender algo a respeito do tema proposto quanto uma atividade de avaliação em que os alunos foram acompanhados com a intenção de conhecer os seus diferentes modos de lidar com a situação proposta (BURIASCO; FERREIRA; PEDROCHI JUNIOR, 2014). A preparação da cola configura-se, segundo Pedrochi Junior (2012, p. 41), como “uma ocasião conveniente ao ato de aprender”.

Não é apenas durante a elaboração da cola que o aluno tem oportunidade de aprender. As discussões que acontecem depois da aplicação são também momentos em que a aprendizagem pode ser constituída. O diálogo que o aluno tem com os colegas na intenção de construir um gabarito de prova, ou até mesmo em momentos de validação da suas respostas, é também oportunidade de aprendizagem.

A maneira como os alunos lidaram com a prova-escrita-com-cola configurou-se como um processo construtivo, interativo e reflexivo (NELISSEN, 1999), equivalente a um processo de matematização em que lidam com um fenômeno, uma realidade. Por um lado, no momento em que prepara a sua cola, o aluno faz a escolha das informações que julga mais importantes; assim sendo, caracteriza-se uma atividade construtiva e reflexiva. Por outro, no momento de confecção do gabarito e no de validação de suas respostas, a interatividade também está presente. Pode-se dizer que, na utilização da prova-escrita-com-cola, a oportunidade de aprendizagem é oferecida em pelo menos dois momentos: uma, quando o aluno prepara a sua cola; outra, quando constrói e valida o gabarito.

A utilização do instrumento prova-escrita-com-cola sozinho não vai ser solução para os problemas do sistema de avaliação escolar, mas pode causar algumas atitudes diferentes nos alunos. Talvez a ideia da permissão de algo até então proibido possa servir de fator motivador.

Esta foi a apresentação de um formato de prova-escrita-com-cola; outros poderiam focar as suas lentes em pontos diferentes. Tratando-se de ambiente escolar, estão entre as principais tarefas do professor criar ambientes favoráveis à aprendizagem e buscar alternativas para solucionar os problemas do dia a dia. Assim, pretendeu-se deixar aqui uma alternativa à utilização da prova escrita. O formato utilizado é um dos modos de realizar uma prova-escrita-com-cola, não o único “roteiro”.

Outro modo de fazer uma prova-escrita-com-cola acontece quando não é o professor que elabora as questões. Depois que cada um dos alunos tenha a sua cola, independentemente de tê-la feito em casa ou em sala com tempo delimitado, o professor organiza uma redistribuição das colas e cada aluno, que agora possui uma nova cola (a de um colega), deve elaborar certo número de questões cujos indícios de respostas estejam na cola.

No momento de correção da prova, o professor pode organizar a correção em

pequenos grupos (duplas ou trios) ou no grande grupo (com todos os alunos da sala), o que se configura também como uma oportunidade de aprendizagem. Enfim, podem existir diversos encaminhamentos para se trabalhar com uma prova-escrita-com-cola; afinal, como disse Albert Einstein, “insanidade é continuar fazendo sempre a mesma coisa e esperar resultados diferentes”.

Referências

BURIASCO, R. L. C. de; FERREIRA, P. E. A.; PEDROCHI JUNIOR, O. Aspectos da avaliação da aprendizagem escolar como prática de investigação. In: BURIASCO, R. L. C. de (Org.). **Gepema: espaço e contexto de aprendizagem**. Curitiba: CRV, 2014. p. 13-32.

DE LANGE, J. **Framework for classroom assessment in mathematics**. Madison: WCER, 1999.

FERREIRA, Pamela Emanuelli Alves. **Análise da produção escrita de professores da Educação Básica em questões não rotineiras de Matemática**. 2009. 166 f. Dissertação (Mestrado em) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2009.

_____. **Enunciados de tarefas de Matemática: um estudo sob a perspectiva da Educação Matemática Realística**. 2013. 121 f. Tese (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2013.

FORSTER, Cristiano. **A utilização da prova-escrita-com-cola como recurso à aprendizagem**. 2016. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2016.

FREUDENTHAL, H. Geometry between the devil and the deep sea. **Educational Studies in Mathematics**, Holanda, v. 3, n. 3/4, p. 413-435, 1971.

_____. **Mathematics as an Educational Task**. Dordrecht: Reidel, 1973.

_____. Matemática nova ou educação nova? **Perspectivas**, Lisboa, v. 9, n. 3, p. 317-328, 1979.

_____. **Revisiting Mathematics Education**. Netherlands: Kluwer Academic, 1991.

MENDES, Marcele Tavares. **Utilização da prova em fases como recurso para regulação da aprendizagem em aulas de cálculo**. 2014. 275 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências

e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2014.

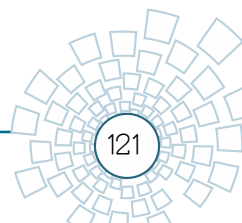
NELISSEN, J. M. C. **Thinking skills is realistic mathematics**. 1999. Disponível em: <www.fi.uu.nl/en/fius/jmc_nelissen.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2013.

PAPI, L. P. et al. Cola na escola: breves reflexões sobre a problemática. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/psicoeduc/wiki/index.php/Cola_na_Escola:_Breves_reflex%C3%B5es_sobre_a_problem%C3%A1tica>. Acesso em: 17 out. 2014.

PEDROCHI JUNIOR, O. **Avaliação como oportunidade de aprendizagem em Matemática**. 2012. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2012.

VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, M. **Assessment and Realistic Mathematics Education**. Utrecht: CD-ß Press/Freudenthal Institute, Utrecht University, 1996.

_____. Reform under attack – Forty years of working on better Mathematics Education thrown on the Scrapheap? No Way! In: **The Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia**, Australia, p. 3-7, 2010.



UMA EXPERIÊNCIA COM A COLA EM UMA PROVA-ESCRITA-EM-FASES

Juliana Alves de Souza
Regina Luzia Corio de Buriasco

Tradicionalmente, a cola é vista como aliada pelos alunos e como inimiga pelos professores. Para alguns autores, colar é uma “atitude de trazer para o momento da avaliação informações que não correspondem ao conhecimento já construído” (ZANON; ALTHAUS, 2008, p. 24); “é uma forma de pesquisa caracterizada como ilícita, já que desautorizada por normas institucionais ou até por determinações estabelecidas pelo professor” (IOCOHAMA, 2004, p. 26); é a “utilização de meios fraudulentos para obter vantagens competitivas no âmbito dos processos de avaliação”, sendo talvez a forma mais difundida de fraude (GOMES, 2008, p. 149). Abrantes (2008) considera a cola como um desvio de conduta e indica que é uma característica inerente ao ser humano. Há também o entendimento de que ela seja um fenômeno psicossocial, “porque, no fundo de suas razões, encontram-se processos de transferência de classificações [...]. Os valores em nota podem ser estendidos ao valor que a própria pessoa se atribui, traduzindo-se no modo como ela se vê e como pensa que seja vista por outros” (RANGEL, 2001, p. 83).

Da perspectiva do professor ou da instituição, entende-se que colar é utilizar informações por meio de fontes não autorizadas para a realização de provas ou de atividades avaliativas a fim de suprir lacunas na aprendizagem do conteúdo envolvido e/ou de obter vantagens em notas. Pode-se configurar também como uma fuga ao fracasso, uma estratégia de defesa ou uma porta de escape à prova, que tem poder de atribuir notas baixas, reprovar e refletir na imagem pessoal. Do ponto de vista prático, conclui-se que o aluno pode colar para garantir nota mínima e ser aprovado.

Para Ribeiro (2004), a escolha por colar pode ser uma manifestação de enfrentamento dos alunos, mostrando que não se ajustam a um ensino que privilegia a “decoreba”, ou como uma recusa a “quebrar a cabeça” para provar que sabem coisas pelas quais não se interessam. Krause (1997), por sua vez, considera que a cola é promovida pela proibição.

A cola pode ser provocada também pelas escolhas metodológicas e de avaliação do professor, isto é, a aplicação única de provas para verificar o rendimento dos estudantes. Iocohama (2004) critica o sistema educacional pautado na transmissão de conteúdos,

em que o aluno deve captar e repetir a informação; nele, a avaliação fica restrita à prova escrita e a atribuição de notas tem exclusividade para fins de classificação. Por essa ótica, a escolha por colar pode ser uma manifestação de que os alunos não se ajustam ao modo como o ensino tem ocorrido.

A cola tem resistido às investidas de sua eliminação. Isso pode ser bom porque significa que o indivíduo reage ao controle e à não individualização, mas também pode ser ruim, pois acaba por tornar a cola uma das substituições mais fortes das instituições de ensino (KRAUSE, 1997). Além disso, a maneira como é praticada vem acompanhando as transformações pelas quais as instituições de ensino e a sociedade têm passado. Os papeizinhos, mesmo ainda sendo uma opção, foram substituídos por instrumentos eletrônicos atuais. Quando o aluno quer colar, ele busca diversos meios para isso.

Como consequência, os mais variados mecanismos de controle acabam promovendo, legitimando e convidando à sua prática, visto que um número muito pequeno de alunos, comparado ao número real de praticantes, é “pego” colando, apenas o suficiente para manter a impressão de controle (KRAUSE, 1997). As medidas de prevenção, como vigilância, provas diferentes, provas com questões em ordem diferente e separação de alunos, entre outras, e as medidas de punição, como a retirada da prova e atribuição de nota zero, têm levado a uma mudança de estratégia de utilização da cola e ao seu aperfeiçoamento. A atitude docente varia, mas nada que distancie muito dessas ações.

Por considerar que essa prática se constitua em um sinal de alerta para a discussão do processo de ensino, aprendizagem e avaliação, realizou-se uma pesquisa de doutorado cujo objetivo principal foi investigar a utilização da cola em uma prova-escrita-em-fases como estratégia docente na formação inicial de professores de Matemática. A pesquisa buscou investigar e utilizar a cola não como um meio para obtenção de nota, mas como um recurso ao estudo e à aprendizagem. A ideia é aliar-se à cola, em um processo de subversão, isto é, partir de uma conduta comum dos discentes para uma estratégia docente que pode favorecer o estudo e a formação dos estudantes.

Este texto é um recorte da pesquisa e tem o objetivo de trazer elementos dessa experiência para discutir a utilização da cola em uma prova-escrita-em-fases como estratégia de ensino para aulas de Matemática com base na produção escrita de uma das alunas participantes da pesquisa.

Durante as correções de provas, os professores tomam decisões e realizam julgamentos, fazem comentários e anotações. Entretanto, “muito do que os professores escrevem nas produções dos alunos não é claro para esses alunos e não dá origem à ação desejada, que é corrigir os erros, completar o que não está completo ou explicitar o que está confuso” (DIAS; SANTOS, 2008, p. 12). Além disso, ao final de provas, os erros são lamentados pelos estudantes, mas geralmente não são retomados.

Hadji (1994) defende uma perspectiva de avaliação formativa como feedback, que

permita dialogar com o aluno enquanto ele efetua a sua aprendizagem. Um instrumento avaliativo que possibilita seguir essa perspectiva é a prova em fases. Nela, conforme pesquisas de Pires (2013), Buriasco (2014), Mendes (2014) e Forster, (2016), inicialmente houve a fase em que o aluno pôde resolver a prova na sala de aula sem quaisquer indicações do professor e em um tempo determinado. Nas fases seguintes, pôde dispor de mais tempo e dos comentários que o professor formulou ao avaliar as resoluções anteriores.

“Esse formato de avaliação permite que o aluno volte a refletir sobre o que ele já escreveu [...]; é possível que, com os questionamentos feitos pelo professor, o aluno avance em algumas ideias, oportunizando aprendizagem” (PIRES, 2013, p. 33). As colocações do professor são específicas para cada aluno e não têm o propósito de informar acertos ou erros, mas possibilitar o avanço do estudante para além do que produziu, em um processo dinâmico e interativo de aprendizagem. A quantidade de fases é determinada pela necessidade de comunicação entre professor e aluno.

Na pesquisa que originou este texto, as questões foram inseridas em três etapas, e o número de fases variou de dois a seis. O aluno foi avaliado por sua produção nas distintas fases, uma vez que, com esse andamento, as questões e a produção acabam se modificando. Isso decorre das intervenções do professor e da retomada do aluno. A prova-escrita-em-fases, além de possibilitar ao professor perceber se seus questionamentos fizeram sentido para o aluno, também favorece a utilização da cola (porque, de uma fase a outra, o aluno teve a oportunidade de reconstruí-las), a discussão fora da sala de aula e o diálogo do estudante com o professor enquanto é avaliado.

A abordagem de ensino pautada na Educação Matemática Realística – RME¹ (HEUVEL-PANHUIZEN, 1996) norteou as ações docentes neste estudo.

A RME é uma abordagem para o ensino de Matemática desenvolvida a partir das ideias de Hans Freudenthal, em meados dos anos 1960, na Holanda, em oposição ao Movimento da Matemática Moderna (MMM). Essa perspectiva diz respeito às ações do professor – que abarcam um conjunto de atitudes relacionadas à Matemática, às escolhas das tarefas, à maneira de conduzir a aula, à comunicação – e às dos alunos, que desempenham papel ativo em construir seu próprio conhecimento matemático como autores.

À luz da RME, o erro, visto de forma construtiva e não punitiva, é tomado como um caminho não determinante que o estudante começou a traçar e que pode levar a uma aprendizagem. Ele conduz à experiência do indivíduo e pode constituir um indício para o processo de investigação da aprendizagem como suporte que permite repensar o processo de ensino, como um momento do processo de construção de conhecimentos que sinaliza o modo como cada um está organizando seu pensamento, as muitas possibilidades de interpretação dos fatos, a existência de vários percursos, as peculiaridades de cada um (ESTEBAN, 2003, p. 21).

¹ Realistic Mathematics Education.

Pautado nessa abordagem, o professor adota uma atitude de constante questionamento que pode ajudar o estudante a tornar-se autor do seu conhecimento matemático seguindo um caminho guiado por uma reconstrução racional do processo histórico de elaboração do conhecimento matemático (STREEFLAND, 1991). O professor assume a função de orientador que busca manter equilíbrio entre fornecer orientação e promover a independência dos alunos. O valor da produção está no que foi feito e que servirá como ponto de partida para o professor encontrar uma maneira de caminhar com o estudante. Os estudantes têm papel ativo no uso de ferramentas, procedimentos e conceitos matemáticos e nas discussões em sala de aula. A Matemática é pensada como atividade humana. As tarefas matemáticas funcionam como disparador para um novo aprendizado. A avaliação é posta em prol da aprendizagem, sendo integrada ao ensino.

O estudo que originou este texto foi desenvolvido com nove estudantes da disciplina Prática de Ensino: Modelagem Matemática e Resolução de Problemas, de um curso de licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Estado de Mato Grosso do Sul. Os alunos deveriam escolher seis das sete questões que compunham a prova, as quais envolviam conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. O processo foi iniciado com uma explicação da proposta aos estudantes. Na última aula que antecedeu o início da prova (uma semana antes), eles tiveram uma vista rápida da prova para que pudessem construir suas colas. No decorrer do estudo, cada estudante produziu três colas: uma para a primeira e a segunda fases, outra para a terceira e a última para a quarta e a quinta fases. A cola deveria ser manuscrita com caneta em um quarto de uma folha de papel A4. A escolha do tamanho teve a intenção de que o aluno fosse levado a fazer escolhas do que colocar na cola. Em cada fase, eles utilizavam uma caneta de cor diferente fornecida pela professora. As provas e colas eram recolhidas em cada fase e entregues na fase seguinte para a continuidade da prova.

Uma experiência de/com Ísis

Ísis (nome fictício) é uma aluna comumente ativa e participativa. Durante a realização da prova, na maior parte das vezes sua resolução atendia ao enunciado da questão na primeira tentativa. Ela foi a única que se atentou à orientação de que as respostas com indícios de cola receberiam maior pontuação, ou seja, ela soube explorar a cola tanto para auxiliar em seu estudo e em suas dificuldades quanto para se beneficiar em termos de nota. Ela atendia aos questionamentos, mas não se restringia a eles porque não deixava de pensar a questão principal em nenhum caso.

Como a estudante resolvia as questões de maneira correta na primeira tentativa,

foi preciso desenvolver intervenções que pudessem levá-la para além do acerto, que lhe permitissem pensar em outros caminhos ou possibilidades; por isso foi necessário problematizar algumas questões para que ela avançasse em outras direções. A cola e as fases funcionaram como meio de busca e pesquisa. Ela comentou que leu artigos que tratavam de provas em fases com a intenção de entender mais sobre a funcionalidade e a intencionalidade dessa estratégia avaliativa.

A avaliação como prática de investigação, complementar à avaliação como oportunidade de aprendizagem, permite analisar as formas de lidar dos estudantes, suas estratégias e procedimentos, bem como de quais recursos eles fazem uso, possibilitando que a avaliação constitua um elemento de formação para a estudante (BURIASCO; FERREIRA; PEDROCHI JUNIOR, 2014).

Para alguns, mais; para outros, menos, todos afirmaram que a cola teve papel importante e indispensável. Ísis comentou sobre sua estratégia de elaboração e utilização:

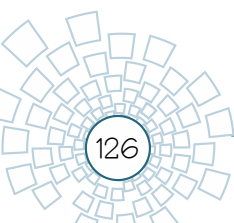
– Primeiro coloquei o que não sabia, depois o que não conseguiria lembrar e por último o que eu sabia. [Além disso] eu pesquisei as perguntas clássicas, como a do camelo, depois eu questionei os meus resultados com dos meus colegas e voltei a pesquisar perguntas semelhantes.

– Eu precisei da cola para realizar a questão que envolvia um conteúdo de que eu não tinha domínio.

Ela buscou tanto pelo que sabia quanto pelo que não sabia, além de interagir com colegas e pesquisadora diante das intervenções.

– Eu usei a cola pra colar o que eu realmente não sabia, porque, como você disse, o que ia contar eram indícios na cola, então eu escrevi algumas coisinhas que eu já sabia e o que eu não sabia era PA e PG, então nesse dia eu fui pro laboratório estudar, pra saber informações, e foi quando eu achei uma pesquisa semelhante à sua, sobre cola. [...] Aí o que eu notei é que as perguntas feitas por você eram pra ajudar ou indícios de acerto ou erros, aí, foi nisso que eu me liguei, que as perguntas não eram pra complicar a nossa vida, era pra você olhar a sua resposta de novo.

Neste trabalho serão apresentadas três das seis questões resolvidas pela estudante, suas resoluções e a interação ocorrida com a professora.



Questão 1²

Mostre se a solução apresentada é correta e justifique.

Um homem, que tinha 17 camelos e 3 filhos, morreu. De acordo com o testamento, metade dos camelos ficaria para o filho mais velho, um terço para o segundo e um nono para o terceiro. O que fazer? Eram 17 camelos; como dar metade ao mais velho? Um dos animais deveria ser cortado ao meio? Mas isso também não resolveria, porque um terço deveria ser dado ao segundo filho e a nona parte ao terceiro. Os filhos decidiram então consultar um homem bastante idoso e experiente. Contaram-lhe o problema. O velho riu e disse:

— É muito simples, não se preocupem. Empristo um dos meus camelos, vocês ficam com 18 camelos para fazer a divisão.

Metade dos camelos, 9, foi para o filho mais velho; ao segundo, a terça parte, 6 camelos; e ao terceiro filho foram dados dois camelos – a nona parte. Sobrou um camelo: o que foi emprestado. O velho pegou seu camelo de volta e disse: “Agora podem ir, está cumprido o testamento”.

De início, a estudante apresentou cálculos relativos à partilha da herança.

Ísis – fase 1

Filho mais velho: $\frac{17}{2} = 8,5$

Segundo filho: $\frac{17}{3} = 5,6$

Terceiro filho: $\frac{17}{9} = 1,9$

Posteriormente, ela justificou que não prosseguiu por falta de tempo.

Pesquisadora – fase 2

1. Por que não estava dando certo a divisão da herança?
2. Como foi possível aos três filhos devolver o camelo que o velho emprestou?
3. Afinal, a resolução apresentada pelo velho é correta ou não? Justifique.

² Com base em uma questão presente em TAHAN, Malba. O Homem que calculava. Rio de Janeiro: Record, 2011. 80 ed. p. 21-23.

Ísis – fase 2

Somando as frações já divididas com os valores aproximados (dividi as frações porque achei mais fácil para entender) $8,5 + 5,6 + 1,9 = 15,9$ camelos; como é uma situação real, será arredondado para 16 camelos. Foi por isso que os irmãos não chegavam a um acordo, mas o velho sábio percebeu que, para resolver o problema, bastava distribuir o camelo inteiro que restava (os décimos):

$$\frac{8,5 + (0,5)}{9} + \frac{5,6 + (0,4)}{6} + \frac{1,9 + (0,1)}{2} = 17$$

Chegamos aos 17 camelos da herança; o sábio incluiu o próprio camelo para chegar exatamente à divisão feita pelo pai e acabou com a discórdia.

Ela acrescenta à quantidade inicial de cada irmão – respectivamente a metade, um terço e um nono de um camelo, que ela percebe não ter sido incluído na divisão do pai, contemplando o todo da herança, e prossegue.

Ísis – fase 2

Com a distribuição dos décimos, ficaram: 1º filho mais velho = 9; 2º filho = 6; e 3º filho = 2. Foi devolvido o camelo que não estava na herança para o verdadeiro dono. Assim, a resolução feita pelo sábio está certa.

Na cola, a aluna explicita ter pesquisado sobre a questão. Ela descreve que esse caso é semelhante ao de Malba Tahan; registra inclusive a solução encontrada na situação original, na qual a partilha feita pelo pai não contemplava 100% da herança.

[Segunda cola de Ísis]

Semelhante ao problema de Malba Tahan abordando frações, na história o pai

queria para o filho mais velho: $\frac{35}{2} = 17 \frac{1}{2}$ de sua herança; para o 2º filho: $\frac{35}{3} = 11 \frac{2}{3}$ para o 3º filho $\frac{35}{9} = 3 \frac{8}{9}$. Somando as três partes, não dá 35, mas sim $33 \frac{1}{18}$ então há um camelo e $\frac{17}{18}$ do camelo. Então Beremiz distribuiu essa parte para cada um dos herdeiros que ficaram com partes inteiras (36 camelos), um artifício para sobrar dois camelos.

Pelo exposto, é possível inferir que a cola e a construção das questões em fases oportunizaram o estudo e a aprendizagem da estudante.

Questão 2³

Um carteiro entregou 100 telegramas em 5 dias. A cada dia, a partir do primeiro, entregou 7 telegramas a mais que no dia anterior. Quantos telegramas ele entregou em cada dia? Explique sua resolução e a resposta.

Ísis – fase 1

Em cinco dias foram entregues 100 telegramas e a partir do 1º dia entregou 7 telegramas a mais que no dia anterior, então:

$$* \left\{ \begin{array}{l} x \text{ primeiro dia} \\ x + 7 \text{ segundo dia} \\ x + 7 + 7 \text{ terceiro dia} \\ x + 7 + 7 + 7 \text{ quarto dia} \\ x + 7 + 7 + 7 + 7 \text{ quinto dia} \end{array} \right.$$

Como nos cinco dias foram entregues 100 telegramas, o resultado de

$$\begin{aligned} x + (x + 7) + (x + 14) + (x + 21) + (x + 28) &= 100 \\ 5x + 70 &= 100 \end{aligned}$$

Substituindo x em $*$ para achar a quantidade de telegramas entregue em cada dia.

1º dia $\rightarrow x = 6$ telegramas

2º dia $\rightarrow x = 13$ telegramas

3º dia $\rightarrow x = 20$ telegramas

4º dia $\rightarrow x = 27$ telegramas

5º dia $\rightarrow x = 34$ telegramas

Na sua primeira cola, havia o registro “ $x + (x + 7) + (x + 14) + (x + 21) + (x + 28)$ ”, exatamente o caminho seguido pela aluna na prova. Isso pode ser um indicativo de que ela pesquisou a questão tal qual se encontrava na prova e registrou a resposta. Instigamo-la a buscar outras estratégias.

Pesquisadora – fase 2

1. É possível resolver este problema de outra maneira? Como?

Ísis não respondeu, por isso mudamos de estratégia problematizando a questão.

³ Questão da prova de questões abertas de matemática do AVA – 2002 (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar da Rede Estadual do Paraná).

Pesquisadora – fase 3

2. Se no enunciado fosse: “Um carteiro entregou 100 telegramas em cinco dias. A cada dia, incluindo o primeiro, entregou 7 telegramas a mais que no dia anterior. Quantos telegramas entregou em cada dia?” Como você resolveria? Explique sua resolução e resposta.

Ela procura atender à pergunta da segunda fase tentando resolver por P.A., mas riscou toda a sua tentativa. Em seguida, respondeu a pergunta da terceira fase:

Ísis – fase 3

Alteraria apenas o início da minha resolução, pois agora ele começa entregando ; ficaria assim:

$$1^{\circ} \text{ dia } x \rightarrow + 7$$

$$2^{\circ} \text{ dia } x \rightarrow + 14$$

$$3^{\circ} \text{ dia } x \rightarrow + 21$$

$$4^{\circ} \text{ dia } x \rightarrow + 28$$

$$5^{\circ} \text{ dia } x \rightarrow + 35$$

$$5x + 7 + 14 + 21 + 28 + 35 = 100$$

$$5x + 105 = 100 \rightarrow 5x = 100 - 105$$

$$x = \frac{-5}{5} \rightarrow x = -1$$

$$\left. \begin{array}{l} 1^{\circ} \text{ dia } \rightarrow x = 6 \\ 2^{\circ} \text{ dia } \rightarrow x = 13 \\ 3^{\circ} \text{ dia } \rightarrow x = 20 \\ 4^{\circ} \text{ dia } \rightarrow x = 27 \\ 5^{\circ} \text{ dia } \rightarrow x = 34 \end{array} \right\} \text{Quantidade de telegramas entregues}$$

Ísis alterou o início da resolução em relação à situação original: atribuiu $x + 7$ ao primeiro dia de entrega, no lugar de x , acrescentou sete aos demais dias, encontrou o valor de x (-1) e, a partir dele, determinou a quantidade dos cinco dias. Essa quantidade coincidiu com os valores entregues em cada dia na questão original. Entretanto, não é possível entregar -1 telegrama. Em outras palavras, se a questão for resolvida de forma puramente matemática, chegamos a uma solução que se choca com a realidade e, tomando um caminho humanamente possível, o resultado foge às condições do enunciado. Portanto, mudando a frase do enunciado de “a partir do primeiro” para “incluindo o primeiro”, a situação muda completamente e não possui solução.

Questão 3⁴

Sabendo-se que a sequência $(1-3x, x-2, 2x+1)$ é, nessa ordem, uma progressão aritmética e que a sequência $(4y, 2y-1, y+1)$ é, nessa ordem, uma progressão geométrica, determine o valor de x e o de y . Explique sua resolução e resposta.

Essa foi a única questão em que, a princípio, Ísis teve dificuldade, mas soube se valer do recurso da cola a seu favor. Ela utilizou a fórmula do n -ésimo termo da P.A. para determinar o valor de x , deixando incompletos os cálculos do valor de y :

Ísis – fase 1

$$r = x - 2 - (1 - 3x)$$

$$r = x - 2 - 1 + 3x$$

$$r = 4x - 3$$

$$a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$$

$$2x + 1 = 1 - 3x + (3-1) \cdot (4x-3)$$

$$2x + 1 = 1 - 3x + 2 \cdot (4x-3)$$

$$2x + 1 = 1 - 3x + 8x - 6$$

$$2x + 3x - 8x = 1 - 1 - 6$$

$$-3x = -6 \quad \cdot (-1) \rightarrow 3x = 6$$

$$x = \frac{6}{3} = 2$$

Utilizando a fórmula do n -ésimo termo da progressão aritmética (P.A.)

$$a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$$

onde a_n = n -ésimo termo que se quer determinar no caso dessa sequência, ele já deu $(2x + 1)$, a_1 = ao 1º termo da sequência, número de termos da sequência (3), r = razão da sequência que é obtida através da diferença entre um número com seu antecessor.

$$a_n = a_1 \cdot q^{(n-1)}$$

$$y + 1 = 4y \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4y}\right)^{3-1}$$

$$y + 1 = 4y \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4y}\right)^2$$

⁴ http://antiga.coperve.ufsc.br/provas_ant/1999-1A.pdf, parte 3 – Matemática, questão 27.

$$4y \cdot \left(-\frac{1}{4}y\right) = -1$$

$$4y \cdot \frac{1}{2} = \frac{4y}{2} = 2y$$

$$q = \frac{2y - 1}{4y}$$

Em sua cola, estava registrado o conceito de ambas as progressões, suas razões, termo geral e fórmula da soma dos n primeiros termos:

[Primeira cola de Ísis]

P. A: Sequência de números em que a diferença entre um número e seu antecedente é igual a uma razão “ r ”. Ela pode ser crescente ou decrescente. Fórmula n -ésimo termo P. A: $a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$, a_n = n -ésimo termo que se quer determinar, a_1 = 1º da sequência, número de termos da sequência, razão da sequência. Fórmula dos termos da P.A. $S_n = \frac{(a_1 + a_n)}{2} \cdot n$

P.G.: Sequência de números em que a divisão entre um número e seu antecessor é igual à razão “ q ”. Pode ser crescente ou decrescente. N -ésimo termo da P.G.: $a_n = a_1 \cdot q^{(n-1)}$, onde a_n n -ésimo termo que se quer determinar, a_1 = 1º termo da sequência, n = número de termos da sequência, q = razão encontrada pela divisão de um termo com seu antecessor.

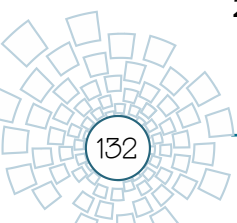
Nesse dia, a aluna comentou que colou errado, pois não sabia P.A. e P.G. e que, portanto, aquela era uma cola necessária. Ela considerou que as informações trazidas na cola não foram suficientes. Para ajudar a aprender, buscou-se criar condições que facilitassem a construção da aprendizagem da aluna, intervindo para auxiliá-la no desenvolvimento de sua produção e para instigá-la a buscar informações.

Pesquisadora – fase 2

1. A sequência 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ... é uma P.A. ou uma P.G.? Por quê?
2. Em uma sequência, que procedimento se pode utilizar para determinar se é uma P.A. ou uma P.G.?
3. Dê um exemplo de uma P.G. e justifique por que é uma P.G.

Ísis – fase 2

1. Uma P.A., pois a sequência é a soma de um número com seu antecessor.
2. P.A. a subtração de um elemento com seu antecessor, se ela existir, é uma P.A.



[...] A razão será a soma de um elemento com seu antecessor.

3. Exemplo de P.G.

$$\text{P.G. } \left(\frac{1}{2}, \frac{-6}{8}, \frac{9}{8}\right). \text{ Razão} = \frac{-6}{8} : \frac{1}{2} = \frac{-3}{4} \cdot \frac{2}{1} = \frac{-6}{4} = -\frac{3}{2}$$

$$a_2 = \frac{1}{2} \cdot \text{razão} = \frac{1}{2} \cdot \left(-\frac{3}{2}\right) = -\frac{3}{4}$$

$$a_3 = -\frac{3}{4} \cdot \text{razão} = -\frac{3}{4} \cdot \left(-\frac{3}{2}\right) = \frac{9}{8}$$

$$\text{Exemplo de P.G. } a_3 = -\frac{3}{4}.$$

A sequência da primeira pergunta dessa fase não se caracteriza nem como P.A. nem como P.G. Trata-se da Sequência de Fibonacci, em que cada termo, a partir do terceiro, é igual à soma dos dois anteriores, diferente de uma progressão aritmética, em que cada termo da sequência é a soma do elemento anterior com uma razão.

Na segunda pergunta, Ísis também se confunde com os conceitos de P.A. porque a existência da diferença de um elemento com seu antecessor não garante que uma sequência seja uma P.A. (como no próprio caso da Sequência de Fibonacci), pois essa diferença precisa ser uma constante. Além disso, a razão é a diferença de um termo com o seu antecessor, e não a soma.

A aluna também voltou a lidar com a questão principal. Agora, ela faz uso da afirmação do enunciado de que as sequências são P.A. e P.G., utiliza nova estratégia (propriedades trazidas na cola) e determina os valores de x e y, como solicitado na questão.

Ísis – fase 2

Valor de x

Uma sequência (a, b, c) é P.A. se, e somente se, o termo médio é igual à média aritmética entre a e c. Como o enunciado afirma que a sequência $\left(\underbrace{1-3x}_a, \underbrace{x-2}_b, \underbrace{2x+1}_c\right)$ é uma P.A., então:

$$b = \frac{a+c}{2}$$

$$x-2 = \frac{1-3x+2x+1}{2}$$

$$2x-4 = 1-x+1$$

$$2x+x = 2+4$$

$$3x = 6$$

$$x = \frac{6}{3} = 2$$

Então a sequência é

$$(1-3.2, 2-2, 2.2+1) = (-5, 0, 5).$$

Conferindo: $b = \frac{a+c}{2} \rightarrow \frac{-5+5}{2} = 0.$

Valor de y

O quadrado do termo central é igual ao produto dos extremos:

$$\begin{aligned}(a_1, a_2, a_3) \\ (a_2)^2 &= (a_1) \cdot (a_3) \\ (4y, 2y-1, y+1) \\ (2y-1)^2 &= (4y) \cdot (y+1) \\ 4y^2 - 4y + 1 &= 4y^2 + 4y \\ 1 &= 4y + 4y \\ y &= \frac{1}{8}\end{aligned}$$

Antes de iniciar a prova, a estudante comentou: “eu não sabia que tinha propriedades de P.A. e P.G., hoje eu vou conseguir fazer essa questão”. Isso mostra que ela foi à busca de meios que ajudassem na solução da questão, porque estavam registradas na cola propriedades relativas a cada progressão, as quais foram utilizadas para determinar a razão de ambas.

[Segunda cola de Ísis]

Podemos aplicar a média geométrica (em uma P.G.): ‘o quadrado do termo central

é igual ao produto dos extremos’ $(a_1, a_2, a_3) \rightarrow (a_2)^2 = (a_1) \cdot (a_3).$ $y = \frac{1}{8}.$ $q = -\frac{3}{2}$ / A sequência é P.A. se, e somente se, o termo médio é igual à média aritmética entre

a e c : $b = \frac{a+c}{2}$ / Numa P.A. com número ímpar de termos, o termo médio é igual à média aritmética entre seus extremos. Ex.: P.A. (2, 4, 6, 8, 10), $a_1 = 2$, $a_3 = 6$, $a_5 =$

$$10: a_3 = a_3 = \frac{a_1 + a_5}{2} = \frac{2 + 10}{2} = 6.$$

Considerações finais

Trabalhar com Ísis na pesquisa que gerou este artigo foi um desafio porque fez ir além do que parece óbvio. Ela tem aquele perfil que dá trabalho ao professor, trabalho produtivo, que oportuniza aprender junto e a conjecturar, a pensar em outras coisas, ir além do planejado.

Quanto à cola, apenas permiti-la não é a solução para os problemas do sistema de avaliação escolar. Contudo, diversificar os meios de avaliar a aprendizagem é melhor que repreensão e vigilância.

A cola pode se caracterizar como um meio de possibilitar segurança e redução do medo do esquecimento. Sua permissão atrai e interessa aos alunos, que inicialmente pensaram que ela tornaria a prova mais fácil. A conduta (fazer e utilizar a cola), que era marginal, torna-se mais um momento de aprendizagem e formação.

No contexto de utilização da cola como estratégia docente, o professor passa a adotar uma atitude questionadora para instigar o estudante a avançar e a se desenvolver, mantendo o equilíbrio entre fornecer orientação e promover a independência dos alunos. O aluno é conduzido a ser protagonista da sua aprendizagem e a ter papel ativo. Ele deixa de ser punido por seus erros e tem oportunidade de se desenvolver por meio deles. A avaliação torna-se um ato dinâmico que subsidia o (re)encaminhamento da ação tanto do professor quanto do estudante. A natureza do instrumento de avaliação altera a essência da cola porque permite ao aluno dialogar por escrito com o professor, personalizando a prova, e com seus colegas fora da sala de aula, possibilitando trocas e aprendizagem.

A cola pode se tornar uma estratégia de ensino para aulas de Matemática porque sua permissão não torna a prova fácil, não traz prejuízos à formação e evita a exclusiva memorização dos conteúdos. A alteração da natureza do instrumento de avaliação permite ao aluno dialogar com o professor e com seus colegas, eliminando não o comportamento desviante, mas a regra de não comunicação que a proíbe e a própria finalidade da cola.

Referências

ABRANTES, José. **Quem não cola não sai da escola?** Rio de Janeiro: Wak, 2008.

BURIASCO, Regina Luzia Corio de (Org.). **Gepema: espaço e contexto de aprendizagem.** Curitiba: CRV, 2014.

_____; FERREIRA, Pamela Emanuelli Alves; PEDROCHI JUNIOR, Osmar. Aspectos da avaliação da aprendizagem escolar como prática de investigação. In: BURIASCO, Regina Luzia Corio de (Org.). **Gepema: espaço e contexto de aprendizagem.** Curitiba: CRV, 2014. p. 13-31.

DIAS, Sonia; SANTOS, Leonor. Por que razão é importante identificar e analisar os erros e dificuldades dos alunos? O feedback regulador. In: MENEZES, L.; SANTOS, H.; GOMES, C.; RODRIGUES, C. (Orgs.). **Avaliação em Matemática: problemas e desafios.** Viseu: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação,

2008. p. 133-143. Disponível em: <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/5315/1/Dias,%20S%20%26%20Santos%20\(2008\).pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/5315/1/Dias,%20S%20%26%20Santos%20(2008).pdf)>. Acesso em: 15 ago. 2015.

ESTEBAN, Maria Teresa. A avaliação no cotidiano escolar. In: ESTEBAN, Maria Teresa (Org.) et al. **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos**. 5ª ed. Rio Janeiro: DP&A, 2003. p. 7-28.

FORSTER, Cristiano. **A utilização da prova-escrita-com-cola como recurso à aprendizagem**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2016.

GOMES, Carlos Alberto. Ética e justiça na avaliação: a fraude e o ‘copianço’ no processo ensino-aprendizagem. **Educação e Linguagem** [online], ano 11, n. 17. P. 147-159, jan./jun. 2008.

HADJI, Charles. **A avaliação, regras do jogo: das intenções aos instrumentos**. 4ª ed. Porto: Porto Editora, 1994.

IOCOHAMA, Celson Hiroshi. Reflexões sobre a “cola” nas avaliações do curso de Direito e indicação de uma alternativa viável para sua superação. **Rev. Ciên. Jur. e Soc. da Unipar** [online], v. 7, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2004.

KRAUSE, Gustavo Bernardo. **Cola, sombra da escola**. Rio de Janeiro: EdUERJ/Escola Parque, 1997.

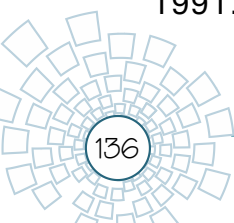
MENDES, Marcele Tavares. **Utilização da prova em fases como recurso para regulação da aprendizagem em aulas de cálculo**. 2014. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2014.

PIRES, Magna Natalia Marin. **Oportunidade para aprender: uma prática da reinvenção guiada na prova em fases**. 2013. 122f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2013.

RANGEL, Mary. O “problema” da “cola” sob a ótica das representações. **Revista Bras. Est. Pedag.** [online], Brasília, v. 82, n. 200/201/202, p. 78-88, jan./dez. 2001.

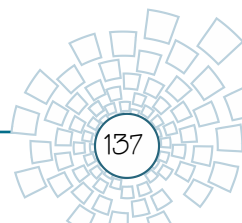
RIBEIRO, Raquel. O aluno colou? É hora de discutir avaliação e regras. **Nova Escola**, 2004. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/aluno-colou-hora-discutir-424529.shtml>>. Acesso em: 2 mar. 2015.

STREEFLAND, Leen. **Fractions in Realistic Mathematics Education**. Dordrecht: Kluwer, 1991.



VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, M. **Assessment and Realistic Mathematics Education**. Utrecht: CD-ß Press/Freudenthal Institute, Utrecht University, 1996.

ZANON, Denise Puglia; ALTHAUS, Maiza Margraf. **Instrumentos de avaliação na prática pedagógica universitária**. 2008. Disponível em: <<http://www.uepg.br/prograd/semanapedagogica/Althaus%20Zanon%20Instrumentos%20Avalia%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2015.



UMA EXPERIÊNCIA COM A PROVA-ESCRITA-EM-FASES DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL¹

Diego Barboza Prestes
Magna Natalia Marin Pires

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Capes), desenvolvido no âmbito do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação (Gepema), no projeto Educação Matemática de Professores que Ensinam Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL), aprovado pelo Edital Capes/Inep nº 38/2010 do Programa Observatório da Educação.

O projeto foi desenvolvido em duas cidades do Paraná, conduzido por duas doutorandas do Pecem (Programa de Mestrado e Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), uma em cada local, sendo uma delas a segunda autora deste capítulo. Em uma das cidades, o trabalho foi feito com professoras e estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental; em outra, com professoras dos anos finais.

Assim como outras pesquisas de mestrado e doutorado (TORTOLA, 2012; PIRES, 2013; BONI, 2014; FERNANDES, 2014), esta foi desenvolvida na periferia da cidade de Apucarana, no norte do Estado do Paraná, em uma escola pública que atende estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Esta pesquisa é de natureza qualitativa de cunho interpretativo; de acordo com Garnica (2004, apud BORBA, 2004), tem como características a transitoriedade de seus resultados, a impossibilidade de uma hipótese a priori, a não neutralidade do pesquisador e a impossibilidade de estabelecer regulamentações em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas. Como esta pesquisa possibilitou o contato direto com o ambiente e a situação em estudo, foi possível dar ênfase à tentativa de compreender o processo mediante o qual os estudantes deram significados e de descrever em que consistem esses mesmos significados.

A pesquisa foi realizada com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental e teve por objetivo analisar como eles lidam com uma tarefa não Rotineira² de Matemática em situação de prova-escrita-em-fases, composta por cinco fases. Na primeira fase, a prova foi

¹ A pesquisa que subsidia o artigo foi financiada pela CAPES.

² Tomamos tarefas não Rotineiras como aquelas que não são constantemente trabalhadas em sala de aula e que, em geral, não são encontradas com frequência nos livros didáticos.

realizada nos moldes tradicionais, sem qualquer indicação do professor e sem consultar os colegas ou qualquer tipo de material. Da segunda fase em diante, os estudantes recebiam as provas com perguntas e/ou considerações por escrito, inseridas pelos pesquisadores, solicitando esclarecimentos ou justificativas pontuais. Neste capítulo apresentamos o percurso de dois dos estudantes investigados em uma das três tarefas propostas.

As análises e as discussões apresentadas no decorrer das explorações das resoluções das participantes tiveram como pano de fundo o aporte teórico da Educação Matemática Realística (RME³), da avaliação da aprendizagem como prática de investigação e da análise da produção escrita.

Avaliação da aprendizagem escolar como prática de investigação

Segundo a Deliberação do Conselho Estadual de Educação do Estado do Paraná nº 007/99, em seu Art. 6º, “para que a avaliação cumpra sua finalidade educativa, deverá ser contínua, permanente e cumulativa” (PARANÁ, 1999). De modo geral, as orientações contidas nos documentos oficiais paranaenses para nortear as práticas escolares indicam que a “avaliação não pode ser fundamentada apenas em provas bimestrais, mas deve ocorrer ao longo do processo de aprendizagem propiciando ao aluno múltiplas possibilidades de expressar e aprofundar a sua visão do conteúdo trabalhado” (PARANÁ, 2003, p. 68). No entanto, o discurso nos documentos oficiais parece não estar provocando mudanças na prática avaliativa, porque geralmente a avaliação que ocorre nas escolas se resume ao cumprimento de normas burocráticas baseadas na dicotomia aprovação/reprovação; ao que tudo indica, a principal preocupação não é com a aprendizagem dos estudantes.

Para Barlow (2006), na avaliação é importante que os estudantes tenham um feedback que possa ajudá-los a se tornar sujeitos ativos de seu desenvolvimento. Depois do estudante, o outro sujeito que possui grande responsabilidade nos processos de ensino e de aprendizagem é o professor, e os resultados da avaliação servem para guiar suas escolhas. De acordo com Buriasco (2000, p. 160),

a avaliação precisa ser vista como um dos fios condutores da busca do conhecimento, de modo a dar pistas ao professor sobre qual o caminho já percorrido, onde o aluno se encontra, que práticas ou decisões devem ser revistas ou mantidas para que juntos, professor e alunos, possam chegar à construção do resultado satisfatório.

A avaliação como prática de investigação é uma alternativa para tratar a avaliação como um desses fios condutores, pois é entendida como

³ Realistic Mathematics Education.

um processo de buscar conhecer ou, pelo menos, obter esclarecimentos, informes sobre o desconhecido por meio de um conjunto de ações previamente projetadas e/ou planejadas que procura seguir os rastros, os vestígios, esquadrinhar, seguir a pista do que é observável, conhecido (FERREIRA, 2009, p. 21).

Tomando a avaliação nessa perspectiva, o professor assume a função de investigador, com o propósito de se colocar na situação do estudante para analisar suas produções escritas e inferir o porquê das soluções e das respostas dadas às tarefas. Assim, o objetivo não é classificar ou excluir os estudantes, mas “interpretar, incluir, regular, mediar os processos de ensino e aprendizagem, proporcionando indicativos para o desenvolvimento de capacidades matemáticas dos alunos e para a prática pedagógica dos professores” (VIOLA DOS SANTOS; BURIASCO; CIANI, 2008, p. 37). Dessa maneira, a avaliação tende a cumprir sua principal função, que é “ajudar o aluno por intermédio da inter-relação aluno/professor ao longo do processo de ensino e aprendizagem” (BURIASCO, 2000, p. 158).

Assumindo a avaliação como prática de investigação, a ênfase estará na trajetória percorrida pelo estudante ao resolver uma tarefa, ou seja, o professor não trabalhará a partir de uma única resposta considerada correta faz indagações aos estudantes a respeito das respostas dadas, das estratégias utilizadas, dos procedimentos adotados, para obter informações acerca do que os estudantes sabem. Agindo dessa maneira, o professor reconhece e valoriza os caminhos percorridos nas construções das soluções das tarefas e as várias interpretações que um mesmo tipo de situação pode oferecer, abrindo espaços para as diferenças entre os saberes.

Segundo Ferreira (2013, p. 20), “a análise da produção escrita de alunos é considerada um dos recursos para que a avaliação escolar seja entendida como prática de investigação”.

Análise da produção escrita

De modo geral, os trabalhos a respeito da análise da produção escrita em Matemática desenvolvidos no âmbito do Gepema⁴ têm revelado, entre outros elementos, que é possível:

- compreender a maneira com as quais professores que ensinam Matemática e estudantes lidam com tarefas de Matemática;
- evidenciar conhecimentos matemáticos que os estudantes mostram saber em suas produções escritas;
- obter indícios das características das tarefas que os estudantes constroem por sua

⁴ Informações mais detalhadas a respeito da análise da produção escrita em Matemática no âmbito do Gepema podem ser obtidas no trabalho de Santos (2014).

interpretação do enunciado, pois nem sempre a tarefa resolvida é a apresentada no enunciado;

- afirmar que muitas vezes os estudantes demonstram conhecer a Matemática necessária para resolver a tarefa, mas não conseguem interpretar o enunciado da maneira esperada (PRESTES, 2015).

Para Van den Heuvel-Panhuizen (1996), a análise da produção escrita permite reflexões acerca da aprendizagem dos estudantes e da atuação do professor. De acordo com a autora, mesmo que as informações obtidas com a produção escrita dos estudantes sejam impressões, se aliadas às observações constantes dos estudantes no decorrer do desenvolvimento das tarefas, à interpretação e à reflexão a respeito delas, essas informações podem fornecer um “retrato” do processo de ensino e aprendizagem, o que pode sugerir caminhos para o professor auxiliar os estudantes em sua aprendizagem.

Os registros que os alunos fazem ao resolver as questões dão valiosas informações sobre o modo como compreenderam e registraram suas ideias a respeito da situação apresentada. Tais informações fornecem rico material para o professor incorporar ao seu repertório, no planejamento das aulas e para orientar suas escolhas didáticas, servindo como referência para conversar sobre Matemática com o aluno (BURIASCO; CYRINO; SOARES, 2004, p. 2).

A análise da produção escrita pode ser encarada como um tipo de diálogo, isto é, uma maneira de comunicação entre professor e estudantes, pois muitas vezes essa pode ser a única forma de diálogo existente entre as partes. Também pode contribuir para que o professor procure entender o desenvolvimento das resoluções e as respostas apresentadas pelos estudantes e até a razão pela qual foi escolhida certa estratégia para resolver determinada tarefa. Assim, o professor aumenta a possibilidade de (re)conhecer os conhecimentos matemáticos que os estudantes já possuem e os conhecimentos que ainda estão em construção. Nesse processo, o professor pode identificar os possíveis equívocos que a resolução possa conter e utilizar esses elementos da resolução para auxiliar a aprendizagem dos estudantes, pois, pela “constatação de equívocos ou de falsas regras, o professor pode reorganizar sua prática pedagógica de modo a oportunizar aos alunos meios para compreensão/superação desses enganos” (NAGY-SILVA; BURIASCO, 2005, p. 507).

Ao utilizar a análise da produção escrita, o professor vai, além de classificar as respostas dos estudantes como certas ou erradas, pois um dos seus principais objetivos é analisar os meios que as originaram, “buscar o processo de construção de sua resolução, iniciando pela interpretação que [os estudantes] fizeram do enunciado, passando pela elaboração de estratégia, utilização de procedimentos e chegando à apresentação de uma

resposta” (VIOLA DOS SANTOS; BURIASCO; CIANI, 2008, p. 39), ou seja, a análise da produção escrita possibilita ao professor uma dinâmica de “interrogar-se sobre os processos nos quais os alunos se envolvem ao resolver um problema, independentemente das respostas apresentadas” (FERREIRA, 2009, p. 26). Desse modo, é esperado que o professor modifique a cultura “tradicional” de classificar as respostas dos estudantes apenas como certas ou erradas, que, segundo Viola dos Santos, Buriasco e Ciani (2008, p. 37), está “intimamente ligada à exclusão e à competição, para uma cultura da multiplicidade das maneiras de lidar com os conhecimentos, que está ligada à solidariedade e à cooperação”.

Portanto, seria interessante que a análise da produção escrita fizesse parte dos procedimentos de ensino e aprendizagem da Matemática na formação inicial e continuada dos professores, pois desse modo seriam apresentadas a eles as características que lhes possibilitam entender os modos idiossincráticos com os quais os estudantes lidam com as tarefas e as questões matemáticas e as características que possibilitam a (re)elaboração de uma ou mais formas de ensino para atender às maneiras com as quais os estudantes lidaram com determinadas situações matemáticas (VIOLA DOS SANTOS; BURIASCO; CIANI, 2008).

Contudo, é necessário entender e estar ciente de que, ao fazer uso da análise da produção escrita, se obtém apenas uma amostra possível das informações a respeito da aprendizagem dos estudantes. Desse modo, não é possível assegurar “que um estudante não sabe determinado conteúdo pelo fato de não se ter obtido uma informação sobre ele em sua produção escrita. Somente pode-se dizer algo a respeito do que o estudante fez, e não do que deixou de fazer” (SANTOS, 2008, p. 23). Assim, também

é preciso reconhecer que a análise da produção escrita por si só não dá conta de todos os processos. A sugestão é de que ela venha acompanhada de outras alternativas como, por exemplo, entrevistas, discussões e explorações coletivas, em sala de aula, a respeito de uma ou mais produções (FERREIRA, 2009, p. 24).

Educação Matemática Realística

A abordagem para o ensino de Matemática conhecida como Educação Matemática Realística (RME) teve origem na Holanda, no final da década de 1960, baseada principalmente nas ideias do matemático alemão Hans Freudenthal⁵ (1905-1990). O termo realístico está relacionado a tornar algo “real” na mente, segundo uma tradução do verbo *zich REALISeren*, que remete a “imaginar”, “realizar”, “fazer ideia”. Sendo assim, nem todas as situações abordadas na RME são do mundo real.

⁵ Informações mais detalhadas a respeito da vida e obra de Hans Freudenthal podem ser obtidas no site do Instituto Freudenthal. Disponível em: <www.fisme.science.uu.nl>. Acesso em: 17 jan. 2019.

O mundo da fantasia dos contos de fadas e até mesmo o mundo formal da Matemática pode proporcionar adequados contextos para um problema, na medida em que sejam reais nas mentes dos estudantes e eles possam tê-los como experiências reais para si mesmos (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2005, p. 2, tradução nossa).

Para Freudenthal, a Matemática é uma atividade humana e, sob essa perspectiva, não é vista como algo a ser transmitido, e sim como um constructo derivado da ação humana. Para ele, além de a Matemática ser “uma atividade humana simultaneamente natural e social, tal como a palavra, o desenho e a escrita” (FREUDENTHAL, 1979, p. 321), ela também

é uma atividade de resolução de problemas, de procura por problemas, mas é também uma atividade de organização de determinado assunto. Esse pode ser um assunto da realidade, que deve ser organizado de acordo com padrões matemáticos caso os problemas da realidade tenham que ser resolvidos. Também pode ser um assunto matemático, resultados novos ou antigos, seus próprios ou de outros, que devem ser organizados de acordo com novas ideias, para serem mais bem compreendidos, em um contexto mais amplo ou por meio de uma abordagem axiomática (FREUDENTHAL, 1971, p. 413-414, tradução nossa).

Ao tomar a Matemática como atividade humana, os estudantes a aprendem fazendo ou matematizando, como propõe a RME, o que automaticamente os insere em uma posição central no processo de ensino e aprendizagem, isto é, “os alunos, em vez de serem os receptores de Matemática pronta, são tratados como participantes ativos no processo educacional, no qual eles mesmos desenvolvem todos os tipos de ferramentas matemáticas e insights” (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996, p. 11, tradução nossa).

A abordagem de ensino popularmente conhecida como “tradicional”, que parte do conteúdo matemático pronto para depois ser aplicada, percorre o trajeto contrário do trabalho dos matemáticos, o que Freudenthal chamou de inversão antididática (GRAVEMEIJER, 2005). Assim, o ensino de Matemática deve propiciar ao estudante a oportunidade de ser “guiado” para “reinventar”.

Freudenthal (1973) argumentava que os alunos conseguem reinventar a Matemática através da matematização, embora ele também reconhecesse que os alunos não conseguem simplesmente reinventar a Matemática que levou milhões de anos a matemáticos brilhantes a inventarem. Por isso, ele propõe a reinvenção guiada. Os professores e os manuais escolares têm de ajudar os alunos no processo, enquanto tentam garantir que os alunos experienciem a aprendizagem da Matemática como um processo de invenção da Matemática por eles próprios (GRAVEMEIJER, 2005, p. 92).

O conceito de matematização foi introduzido inicialmente por Freudenthal como

atividade de organização de assuntos utilizando ideias e/ou conceitos matemáticos; foi depois reformulado por Treffers (1987), que o descreveu como uma atividade organizada essencial à construção de conhecimento, à aprendizagem de conceitos, à utilização de diferentes estratégias para resolução de problemas, ao uso da linguagem e de outras formas de organização. Treffers (1987) também desenvolveu a ideia de dois tipos de matematização: horizontal e vertical.

Na matematização horizontal, os alunos são confrontados com ferramentas matemáticas que podem ajudar a organizar e resolver um problema localizado em uma situação da vida real. A matematização vertical é o processo de reorganização dentro do próprio sistema matemático, como, por exemplo, encontrar atalhos e descobrir as conexões entre os conceitos e estratégias e então aplicar essas descobertas (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2001, p. 3, tradução nossa).

Freudenthal (1991) fez a seguinte caracterização dos dois tipos de matematização:

- Matematização horizontal: ida do mundo real para o mundo dos símbolos;
- Matematização vertical: movimento dentro do mundo dos símbolos.

Entretanto, para Freudenthal não há muita clareza na distinção desses dois tipos de matematização. Além disso, um tipo de matematização não é mais importante que o outro e não é possível determinar quando termina um e começa o outro.

De modo geral, de acordo com Van den Heuvel-Panhuizen (2010), a abordagem da RME pode ser resumida por seis princípios, como citado por Cristiano Forster e Regina Buriasco no capítulo 7 deste livro.

Prova-escrita-em-fases

Segundo Van den Heuvel-Panhuizen (1996), foram desenvolvidos no âmbito da RME alguns instrumentos de avaliação como alternativas à prova escrita dita tradicional, isto é, aquela prova escrita em geral realizada individualmente, sem consulta, sem qualquer indicação do professor e com tempo delimitado. Entre esses instrumentos está a prova-em-duas-fases, concebida originalmente na Holanda e idealizada por De Lange (1987), que consiste basicamente em uma prova escrita resolvida em duas fases. Na primeira fase, é resolvida em sala de aula. No final do tempo determinado, o professor recolhe as provas, corrige e faz comentários ou questionamentos a respeito da produção dos estudantes. Na segunda fase, com os registros do professor na prova, os estudantes a resolvem novamente em casa, podendo resolver as questões não resolvidas na primeira fase e

reformular as resoluções que julgar necessário. Após o período combinado entre professor e estudantes, a prova é devolvida ao professor, que a corrige novamente.

Neste trabalho, assim como em outros trabalhos desenvolvidos no âmbito do Gepema (PIRES, 2013; TREVISAN, 2013; MENDES, 2014), realizamos uma ampliação da prova em duas fases para prova-escrita-em-fases; a quantidade de fases é definida de acordo com o desenrolar das resoluções dos estudantes, isto é, enquanto houver oportunidade de discutir a resolução da fase anterior considerada relevante para o processo de construção do conhecimento do estudante.

Para De Lange (1999), as principais características da primeira fase da prova são:

- todos os estudantes recebem a mesma prova ao mesmo tempo;
- todos os estudantes têm o mesmo tempo para resolvê-la;
- revela mais o que os estudantes não sabem do que aquilo que sabem;
- dá-se maior atenção a níveis de competências inferiores, como reprodução e compreensão;
- a pontuação é objetiva, pois geralmente envolve respostas curtas de construção fechada.

A segunda fase da prova deve completar o que é perdido na primeira fase; consequentemente, gera um instrumento de avaliação que oportuniza a aprendizagem. Para De Lange (1999), as principais características da segunda fase da prova são:

- devido às anotações do professor, cada estudante resolve uma prova diferente;
- resoluções em casa, no momento em que o estudante julgar conveniente;
- não há limite de tempo para a resolução da prova;
- prioriza mais o que os estudantes sabem do que aquilo que não sabem;
- dá-se maior atenção a níveis de competências superiores, como interpretação, reflexão e comunicação;
- a pontuação é menos objetiva; a intersubjetividade deve ser enfatizada.

Segundo esse autor, a prova em duas fases combina as vantagens de uma prova escrita com as possibilidades que podem oferecer as tarefas abertas – tarefas que, além de ser provocativas, precisam ser analisadas, compreendidas e permitem aos estudantes resolvê-las à sua maneira, sem utilizar um raciocínio específico (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996).

Na pesquisa que gerou este artigo, estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública situada no norte do Paraná, em 2014, resolveram uma prova-escrita-em-fases contendo três tarefas, uma em cada folha. A intenção era verificar como os estudantes lidavam com questões não rotineiras em uma prova-escrita-em-fases.

A prova teve um total de cinco fases, que não foram definidas a priori. Em todas as fases, a professora titular da turma permaneceu na sala de aula, sem realizar interferências. Na primeira fase da prova, os estudantes resolveram as tarefas sem orientações e sem consultar os colegas ou qualquer tipo de material, isto é, foi proporcionada a eles uma situação de prova “tradicional”. Tanto nessa fase quanto nas demais, não foi estipulado tempo limite para a entrega das tarefas resolvidas.

Da segunda fase em diante, os estudantes responderam e/ou resolveram itens propostos com base em seus próprios registros escritos na fase anterior, pois, de uma fase para outra, houve uma análise de suas produções e, de acordo com os registros apresentados por eles, foram propostos itens que consistiam basicamente em solicitações de justificativas e/ou esclarecimentos. Assim, os itens propostos para cada estudante, em cada uma das três tarefas, geralmente não eram iguais, pois dependiam dos registros escritos na fase anterior. Além disso, para algumas produções, foi proposto mais de um item por fase.

Esse movimento de “vai e vem” das cinco fases desta Prova-escrita-em-fases pode ser representado pelo esquema da Figura 1.

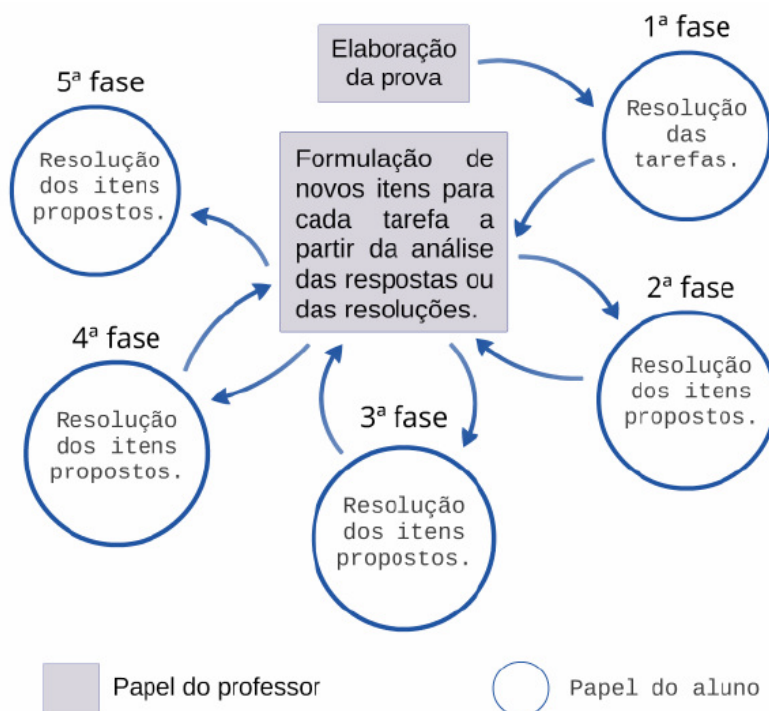
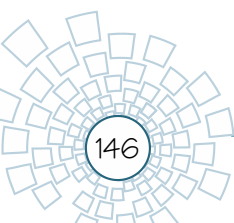


Figura 1 - Movimento da aplicação da prova-escrita-em-fases

Fonte: Prestes (2015, p. 43).



Produção escrita de dois estudantes

Nesta seção será apresentada a produção escrita de dois estudantes, acompanhada das intervenções dos pesquisadores durante as cinco fases da prova a respeito da seguinte tarefa:

A caixinha abaixo possui uma sequência de 20 bolinhas. Quantas bolinhas brancas estão nessa sequência? Explique como pensou para resolver.



Fonte: Adaptado de Van den Heuvel-Panhuizen (1996, p. 36).

Concordamos com Pires (2013), que considera essa tarefa como de contexto realístico, além de imaginável e flexível no sentido de possibilitar o desenvolvimento de várias ideias distintas para obter uma resposta consistente. Essa tarefa admite várias respostas corretas, pois a sequência pode ter de 5 a 15 bolinhas brancas, dependendo de como o leitor interpreta a situação. Por isso, há necessidade de o estudante explicar como pensou para resolver.

Com essa tarefa, acredita-se que os estudantes tiveram oportunidade de pensar “mais livremente”, sem se apegar a determinado conteúdo matemático ou a alguma palavra-chave que alguns professores utilizam para “ensiná-los” a resolver determinadas tarefas. Isso ocorre porque não é necessário utilizar um conteúdo matemático específico para obter uma resposta. O objetivo é que os estudantes utilizem suas experiências pessoais, matemáticas ou não, para organizar as informações, ou seja, espera-se que eles matematizem a situação para mostrar como lidaram com a tarefa.

Estudante 14D216

Produção escrita da primeira fase da prova do estudante nomeado com o código 14D21, que respondeu à pergunta da tarefa na primeira fase e deu uma explicação considerada consistente⁷:

⁶ Esse código contém o número 14, que faz menção ao ano da realização da pesquisa 2014, a letra D, que é a inicial do nome do primeiro autor, e dois algarismos que indicam a ordem em que as tarefas foram recolhidas na primeira fase.

⁷ Nesse caso, a palavra ‘consistente’ está sendo utilizada com o intuito de indicar uma explicação que esteja de acordo com a estratégia utilizada para resolver a tarefa, e não apenas para explicar o cálculo apresentado.

$$\begin{array}{r} 20 \cancel{1} 2 \times \\ - 20 \cancel{1} 0 \\ \hline 00 \end{array}$$

R: G 10 bolinhas brancas, porque na boca da caixa tem o final e o ~~começo~~ começo estão a metade da sequência então já dá para saber que a metade pretas e metade brancas então se dividir o total de ~~bolinhas~~ bolinhas pela as cores das bolinhas.

Esse estudante mostrou ter reconhecido um tipo de padrão ao verificar a cor das bolinhas do início e do final da sequência para determinar que metade delas é branca e a outra metade é preta. Provavelmente o padrão que ele determinou sugere que há bolinhas brancas e pretas alternadamente por toda a sequência.

Um fato que chamou nossa atenção nessa produção foi o algoritmo da divisão utilizado, pois na “chave” em que se localiza o divisor há um sinal de multiplicação, indicando que ele realizou tal operação entre o quociente e o divisor para resolver esse cálculo.

Como na primeira fase da prova a resposta dada por esse estudante foi a esperada, para a segunda fase foi proposto um item que diz respeito às bolinhas que estão dentro da caixa, ou seja, aquelas que não podem ser visualizadas na imagem.

4.2 É se as bolinhas que estão dentro da caixa forem de outra cor?

É só mudar a divisão para ~~outro~~ outro número como $20 : 3$, $20 : 4$, $20 : 5$ e a sim vai indo até o total das ~~cores~~ cores que estão dentro da caixa.

De acordo com essa resposta, pode-se inferir que, independentemente das cores das bolinhas que pode haver na sequência, ele considerou ter a mesma quantidade de bolinhas de cada cor, por isso sugeriu a realização de divisões por 3, 4 ou 5, que correspondem à quantidade de cores das bolinhas que supostamente pode haver na sequência – o que é uma linha de raciocínio relativamente coerente, porque, considerando bolinhas pretas e brancas na sequência, ele realizou a divisão de 20 por 2 (resposta dada na primeira fase da

prova), então, havendo três cores distintas de bolinhas na sequência, ele sugere que seja realizada a divisão de 20 por 3 e assim sucessivamente para outras quantidades de cores.

Para a terceira⁸ fase da prova, persistiu-se no debate das bolinhas que não podem ser visualizadas na imagem.

4.3 No desenho é possível ver fora da caixa quantas bolinhas brancas? E quantas bolinhas pretas?

A dez bolinhas de cada cor preta e branca.

$$\begin{array}{r} 20 \text{ bol} \\ - 20 \text{ bol} \\ \hline 00 \end{array}$$

4.4 Se as bolinhas que estão dentro da caixa forem vermelhas, quantas são as bolinhas vermelhas?

Serão 6 bolinhas vermelhas

$$\begin{array}{r} 20 \text{ bol} \\ - 18 \text{ bol} \\ \hline 02 \end{array}$$

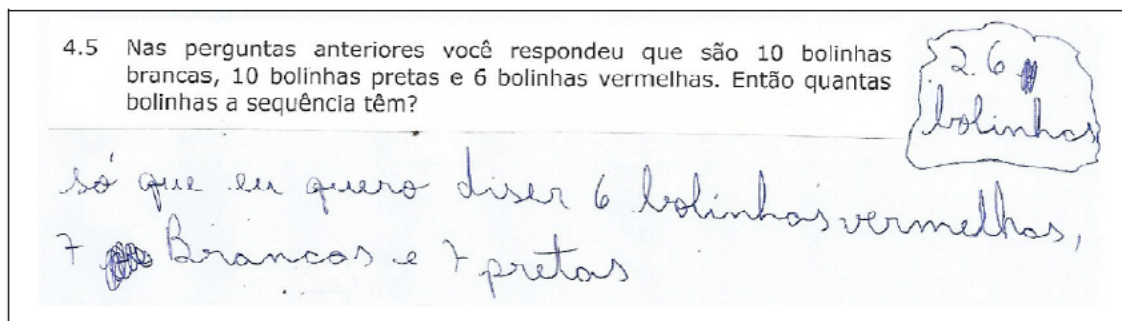
B B B B B B B B
P P P P P P P P
V V V V V V V V

A resposta do item 4.3 sugere que esse estudante não o compreendeu da maneira esperada, porque a intenção era que ele realizasse a contagem das bolinhas brancas e pretas, que podem ser visualizadas na imagem, isto é, que estão fora da caixa. Porém ele deu a mesma resposta da primeira fase da prova, inclusive apresentando o mesmo cálculo, ou seja, em sua resposta ele provavelmente considerou todas as bolinhas da sequência.

O item 4.4 também não foi interpretado da maneira esperada, pois, ao que tudo indica, ele considerou que as 20 bolinhas da sequência estariam divididas igualmente entre as cores branca, preta e vermelha. Isso pode explicar o porquê da divisão de 20 por 3. Como essa divisão não é exata, ele construiu um esquema de distribuição de cores provavelmente indicando as bolinhas brancas pela letra B, as pretas por P e as vermelhas por V para determinar a quantidade de bolinhas vermelhas.

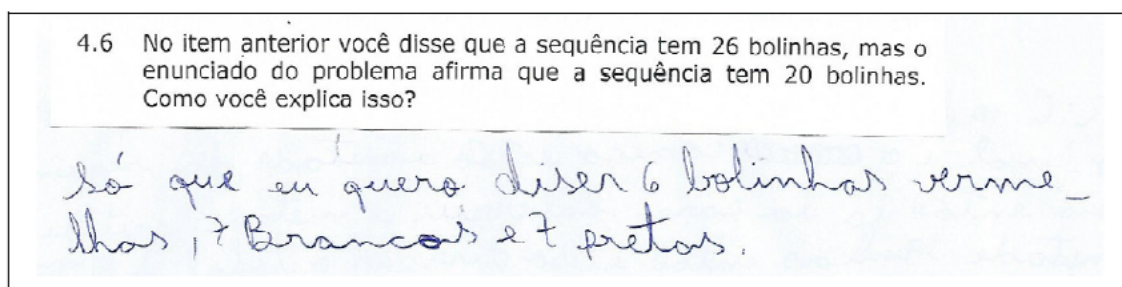
Para a quarta fase da prova, decidiu-se confrontar as respostas apresentadas nas fases anteriores.

⁸ Como escrever os apontamentos manualmente nas provas de todos os estudantes para a realização da segunda fase da prova foi um tanto quanto trabalhoso, da terceira fase em diante decidimos digitar, imprimir, recortar e colar os apontamentos nas provas, até porque alguns itens eram repetidos.



É provável que esse estudante tenha adicionado as quantidades indicadas no item para obter 26 bolinhas, destacadas com um contorno. No entanto, é possível que ele tenha percebido que a quantidade total de bolinhas da sequência era 20 e, por isso, a resposta 26 bolinhas não era coerente com o enunciado da tarefa. Assim, pode-se inferir que ele retomou seu registro apresentado no item 4.4 e realizou a contagem das bolinhas de cada cor que ele organizou no esquema e, por conseguinte, obteve como resposta “6 bolinhas vermelhas, 7 brancas e 7 pretas”.

Para confirmar as inferências realizadas na quarta fase da prova, propusemos o seguinte item para a quinta fase:

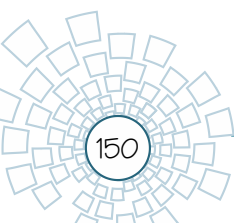


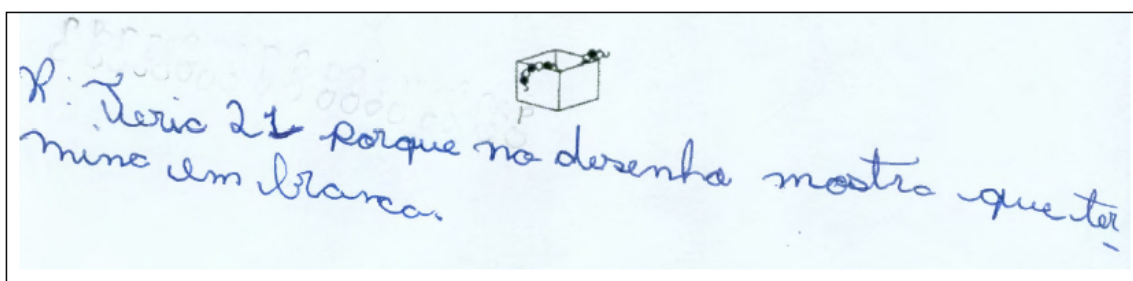
Ao analisar essa resposta, é plausível pensar que ele tenha contornado o registro “26 bolinhas” para anular essa informação, porque, para explicar que a sequência possui 20 bolinhas e não 26 bolinhas, ele repetiu a resposta dada no item anterior.

Esse aluno foi coerente em seu raciocínio desde o início, pois, mesmo com todos os questionamentos durante as fases da prova, ele se manteve firme em seu raciocínio e tentou justificar sua maneira de pensar.

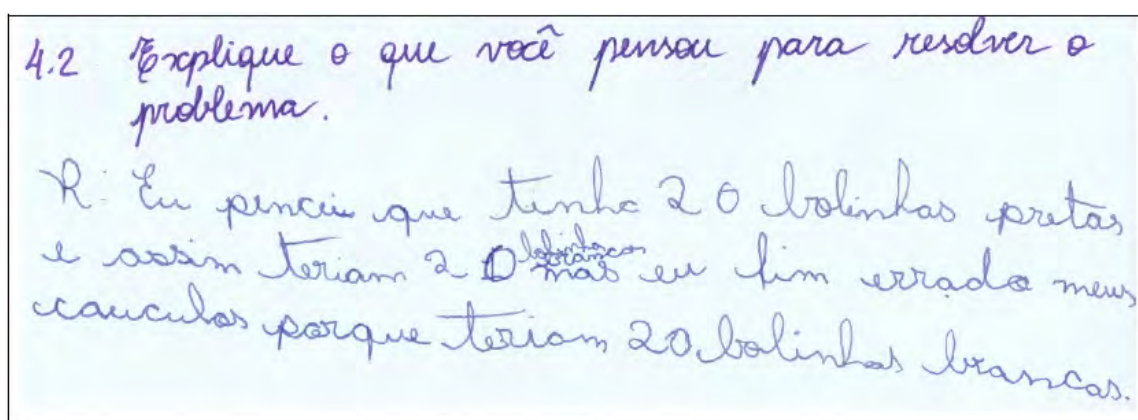
Estudante 14D30

Esta é a produção escrita da primeira fase da prova do estudante nomeado com o código 14D30, que respondeu à pergunta da tarefa na primeira fase, mas deu uma explicação considerada não consistente:

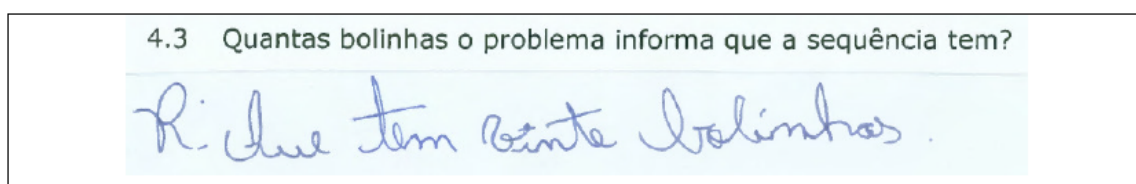




O estudante respondeu à pergunta da tarefa, mas o fato de a sequência “terminar” com uma bolinha branca não justifica a resposta “21 bolinhas brancas”; por isso pedimos explicações na segunda fase da prova.



Possivelmente o estudante estava considerando uma sequência de 40 bolinhas, 20 pretas e 20 brancas. Assim, inferimos que ele realizou uma generalização imaginando que a sequência era composta por bolinhas brancas e pretas alternadas. Porém não foi considerada a informação do enunciado de que havia 20 bolinhas na sequência; por isso exploramos esse fato na terceira fase da prova.



De acordo com essa resposta, esperávamos que o estudante considerasse a sequência com 20 bolinhas para responder aos próximos itens e para a quarta fase da prova propusemos dois itens.

4.4 No desenho é possível ver fora da caixa quantas bolinhas brancas? E quantas bolinhas pretas?

R: cinco bolinhas brancas e 5 pretas

4.5 Se as bolinhas que estão dentro da caixa forem vermelhas, quantas são as bolinhas vermelhas?

R: Terá 10 bolinhas vermelhas

Essas respostas estão de acordo com o que se esperava. Possivelmente, para obter a resposta ao item 4.4, foi realizada uma contagem e, para o item 4.5, infere-se que ele adicionou a quantidade de bolinhas obtidas no item anterior ($5 + 5 = 10$) e subtraiu da quantidade total de bolinhas da sequência ($20 - 10 = 10$).

Para a quinta fase da prova, foi proposto um item semelhante ao 4.5.

4.6 Se as bolinhas que estão dentro da caixa for metade azul e metade amarela, quantas serão as bolinhas azuis?

R: Serão 5 bolinhas

Inferimos que, para obter essa resposta, o estudante dividiu a quantidade de bolinhas que ele afirmou haver dentro da caixa no item 4.5 (10 bolinhas) por dois, porque esse item supõe haver metade de bolinhas azuis e metade de bolinhas amarelas dentro da caixa.

Portanto, esse estudante partiu de uma resposta – que não era a esperada na primeira fase da prova – para respostas esperadas. Se essa tarefa fosse realizada em apenas uma fase, esse estudante provavelmente teria errado, mas, no decorrer das fases, foi possível verificar seu progresso com as respostas dadas e pôde-se inferir que ele compreendeu a situação.

Considerações

Ao utilizar o instrumento de avaliação prova-escrita-em-fases, consideramos ter atingido os princípios da atividade, da realidade e da orientação propostos pela RME,

além de os estudantes serem protagonistas do processo de construção do conhecimento. Também consideramos a avaliação da aprendizagem escolar como prática de investigação, uma vez que a ênfase está no trajeto percorrido pelo estudante ao resolver uma tarefa e nos questionamentos das diferentes respostas, visando obter informações do que eles sabem.

De certo modo, o professor se coloca no lugar do estudante no momento de analisar suas produções escritas para propor os itens da fase seguinte. Essa análise fornece informações a respeito da aprendizagem dos estudantes que podem servir para o professor fazer adequações em seu trabalho de sala de aula.

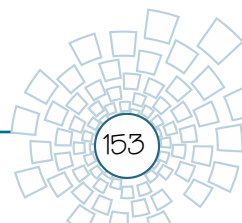
Ficou evidente que a prova-escrita-em-fases pode ser um eficiente instrumento para possibilitar o diálogo entre professor e estudante. Utilizando esse instrumento, foi possível constatar também que a “avaliação aparece como mais uma oportunidade de aprendizagem, associada à ideia de que o erro pode ser tomado como parte do processo de aprender e que sua ocorrência demanda ser analisada e compreendida para que possa ser superada” (PIRES; BURIASCO, 2012, p. 15).

Esse instrumento de avaliação mostra-se útil tanto para trabalhar com os estudantes que resolvem as tarefas da maneira esperada quanto para aqueles que possam nos surpreender com o caminho escolhido para chegar à solução; há também aqueles que fazem interpretações equivocadas das informações do enunciado e que, durante o processo da prova, o professor tem a oportunidade guiá-los no processo de aprender Matemática. Assim, com o mesmo instrumento de avaliação é possível atender estudantes que se encontram em diferentes níveis cognitivos, o que pode ser visto como uma ferramenta que respeita as diferenças.

Neste caso, a quantidade de fases da prova poderia ser repensada, porque, a partir da terceira fase, alguns estudantes começaram a se queixar e outros mostraram indícios de desinteresse ao resolver a mesma prova. Pensamos que duas ou três fases, no máximo, seria o suficiente para trabalhar com estudantes desse nível de ensino.

Além das apresentadas, várias outras produções mostraram algum tipo de matematização, pois, de certo modo, os estudantes foram capazes de organizar a situação matematicamente desde a primeira fase da prova. Mesmo que, em alguns casos, não fosse a organização que se julga necessária para obter a resposta esperada, o fato é que realizaram alguma organização.

Assim como em outros trabalhos desenvolvidos pelo Gepema, nesta pesquisa também foi possível identificar estudantes que demonstraram conhecer a Matemática necessária para resolver a tarefa corretamente, mas não conseguiram porque não interpretaram o enunciado da tarefa da maneira esperada.



Referências

BARLOW, M. **Avaliação escolar: mitos e realidades**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BONI, K. T. **Invariantes operatórios e níveis de generalidade manifestados por estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental em tarefas não rotineiras**. 2014. 143f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2014.

BORBA, M. C. A pesquisa qualitativa em Educação Matemática. 27ª Reunião Anual da ANPEd. **Anais...** Caxambu/MG, 21-24 nov. 2004.

BURIASCO, R. L. C. de Algumas considerações sobre avaliação educacional. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, n. 22, p. 155-177, jul./dez. 2000.

_____; CYRINO, M. C. C. T.; SOARES, M. T. C. Um estudo sobre a construção de um manual para correção das provas com questões abertas de matemática – AVA 2002. VIII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática, 2004, Recife. **Anais...** Disponível em: <www.sbem.com.br/files/viii/pdf/08/CC32989431934.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2019.

DE LANGE, J. **Mathematics, Insight and Meaning**. Utrecht: OW&OC, 1987.

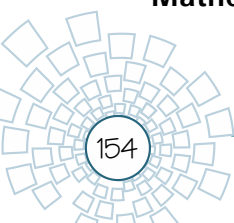
_____. **Framework for classroom assessment in mathematics**. 1999. Disponível em: <www.fi.uu.nl/catch/products/framework/de_lange_framework.doc>. Acesso em: 18 maio 2018.

FERNANDES, R. K. **Manifestação de pensamento algébrico em registros escritos de estudantes do Ensino Fundamental I**. 2014. 134f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2014.

FERREIRA, P. E. A. **Análise da produção escrita de professores da Educação Básica em questões não rotineiras de matemática**. 2009. 166f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2009.

_____. **Enunciados de tarefas de matemática: um estudo sob a perspectiva da educação matemática realística**. 2013. 121f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2013.

FREUDENTHAL, H. Geometry between the devil and the deep sea. **Educational Studies in Mathematics**, v. 3, n. 3 – 4, p. 413 – 435, 1971.



_____. Matemática nova ou educação nova? **Perspectivas**, Portugal, vol. IX, n. 3, p. 317 – 328, 1979.

_____. **Revisiting Mathematics Education**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1991.

GRAVEMEIJER, K. P. E. O que torna a Matemática tão difícil e o que podemos fazer para o alterar? In: SANTOS, Maria Leonor; CANAVARRO, Ana Paula; BROCARD, Joana. **Educação matemática: Caminhos e encruzilhadas**, Lisboa: APM. 2005. p. 83 – 101.

MENDES, M. T. **Utilização da Prova em Fases como recurso para regulação da aprendizagem em aulas de cálculo**. 2014. 275f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, 2014.

NAGY-SILVA, M. C; BURIASCO, R. L. C. de. Análise da produção escrita em matemática: algumas considerações. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 3, p. 499 – 512, 2005.

PARANÁ. **Deliberação n.º 007/99**. Curitiba: Conselho Estadual de Educação. 1999.

_____. **Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná**. Versão Eletrônica. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação. 2003. Disponível em: <<http://old.pen.uem.br/crl/download.php?arq=79>>. Acesso em: 16 jan. 2019.

PIRES, M. N. M.; BURIASCO, R. L. C. Prova em fases: instrumento para aprender. In: V SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2012, Petrópolis. **Anais...** Disponível em: <www.sbemrasil.org.br/files/v_sipem/PDFs/GT08/CC46820833920_A.pdf>. Acesso em: 18 maio 2018.

PIRES, M. N. M. **Oportunidade para aprender: uma Prática da Reinvenção Guiada na Prova em Fases**. 2013. 122f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

PRESTES, D. B. **Prova em fases de Matemática: uma experiência no 5º ano do Ensino Fundamental**. 2015. 122f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

SANTOS, E. R. **Estudo da produção escrita de estudantes do ensino médio em questões discursivas não rotineiras de matemática**. 2008. 166f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

_____. **Análise da produção escrita em matemática: de estratégia de avaliação a estratégia de ensino**. 2014. 156f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2014.

TORTOLA, E. **Os usos da linguagem em atividades de Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2012. 168f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências

e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

TREFFERS, A. **Three dimensions**: a model of goal and theory description in mathematics instruction – The Wiskobas Project. Dordrecht: Reidel, 1987.

TREVISAN, A. L. **Prova em fases e um repensar da prática avaliativa em Matemática**. 2013. 168f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2013.

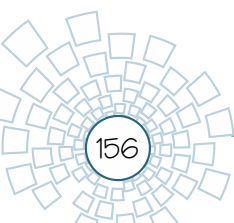
VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, M. **Assessment and Realistic Mathematics Education**. Utrecht: CD- β Press/Freudenthal Institute, Utrecht University, 1996.

_____. Realistic Mathematics Education as work in progress. In: LIN, F. L. (Ed.). **Common Sense in Mathematics Education**. Proceedings of 2001 The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics. Taipei, Taiwan, p. 1-43, november, 2001.

_____. The role of contexts in assessment problems in mathematics. **For the Learning of Mathematics**, FLM Publishing Association, Edmonton, Alberta, Canada, v. 25, n. 2, p. 2-9, july 2005.

_____. Reform under attack – forty years of working on better Mathematics Education thrown on the scrapheap? No way! In: SPARROW, L.; KISSANE, B.; HURST, C. (Eds.). **Shaping the future of mathematics education**: Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia. Fremantle: Merga, 2010.

VIOLA DOS SANTOS, J. R.; BURIASCO, R. L. C. de; CIANI, A. B. A avaliação como prática de investigação e análise da produção escrita em Matemática. **Revista de Educação**, Campinas, n. 25, p. 35-45, nov. 2008.



MULTICORREÇÃO DE PROVAS DE MATEMÁTICA: DISCREPÂNCIAS ENTRE CORRETORES

Rafael Filipe Novôa Vaz
Lilian Nasser

Desde o início do século XX, os estudos docimológicos buscavam “essencialmente a construção de instrumentos de medida das aprendizagens que oferecessem elevado grau de validade, medissem o que se queria medir, e de fidelidade, reduzissem a discrepância entre avaliadores” (SANTOS; PINTO, 2018, p. 503). A palavra docimologia se refere ao estudo sistemático dos exames, em particular do sistema de atribuição de notas e dos comportamentos dos examinadores e examinados. Um dos modos de realizar um estudo docimológico é solicitar a diversos avaliadores que corrijam uma ou mais questões com o mesmo enunciado e solução.

Pacheco (1998, p. 114) contestou a neutralidade da prova escrita e atribuiu a essa forma avaliativa um caráter intrinsecamente subjetivo relacionado à correção ao afirmar que “a nota do aluno é o resultado da relatividade de um juízo e que é delimitado tanto por fatores de ordem pessoal, psicológica e social como por fatores curriculares”. Segundo esse autor, estudos docimológicos,

ligados à experiência de multicorreção, têm demonstrado as divergências de notação quando um mesmo corretor, com algum intervalo de tempo, atribui resultados diferentes a um teste, ou quando em 120 testes somente 3% deles obtêm as mesmas classificações (PACHECO, 1998, p. 114).

A avaliação com a concepção de medida, representada por testes, provas ou exames, implica a aceitação da avaliação como instrumento de medida, desconsiderando que possa ocorrer interferência do avaliador na correção e pontuação (MORAES, 2012), concepção contrária aos resultados obtidos nas pesquisas de avaliação (HADJI, 2001; SANTOS, 2015; SANTOS; PINTO, 2018) e, mais especificamente, de multicorreção (NOIZET; CAVERNI, 1985; VAZ; NASSER, 2018a, 2018b).

O mito da objetividade na avaliação

A consequência imediata da concepção de medida das avaliações justifica a pre- + dominante utilização da “prova tradicional” – compreendida como exame escrito, individual e sem consulta. As características essenciais desse instrumento avaliativo estão relacionadas ao “fato de serem esporádicas, intermitentes e breves; a ausência de convivência como exigência para avaliar; o tratamento genérico que dá a todos os alunos; a pretensão de ser neutra” (RAPHAEL, 1998, p. 102). Santos (2015) compara a avaliação escolar à avaliação no mundo externo. Na escola, ela é programada, realizada em um espaço artificial, associado ao sentimento de dever cumprido, de obrigação e julgamento com a distinta avaliação realizada na vida. “Em contrapartida, a avaliação realizada na vida significa refletir para mudar, para tentar melhorar nossas vidas. Fazemos isso permanentemente, sem programações ou registros formais” (p. 7-8).

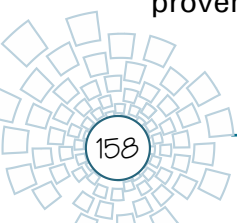
A suposta objetividade da avaliação escolar, em que seria possível medir o conhecimento de alguém, está associada a uma filosofia positivista, que tem como pilares a neutralidade e a imparcialidade. Tais concepções estão presentes nos três pressupostos básicos que, segundo Morgan (2000), sustentam o pensamento geral na avaliação:

primeiro, presume-se que os indivíduos possuem atributos (como conhecimento, compreensão, habilidade etc.) que são detectáveis e mensuráveis. Em segundo lugar, o objetivo principal da avaliação é descobrir e medir esses atributos. Finalmente, o processo de avaliação e seus resultados são considerados fundamentalmente benignos ou mesmo benéficos (embora efeitos colaterais infelizes possam ser reconhecidos e tentativas feitas para melhorá-los) (p. 225-226, tradução nossa).

Complementando tais ideias, Buriasco, Ferreira e Ciani (2009) defendem que a avaliação escolar é composta por um rito e um mito. “O rito de avaliar – aplicar uma prova ou um teste escrito e converter as resoluções e respostas de cada estudante a um valor numérico” (p. 70) está associado ao mito de “medir e classificar de maneira precisa os alunos” (p. 71). Segundo as autoras,

via de regra, negligencia-se que o quantitativo advém do qualitativo, e, no caso da avaliação, a nota atribuída não emerge de maneira pura e unívoca dos instrumentos utilizados, mas é produzida pelo avaliador, que, para fazê-lo, pode se valer de instrumentos. Por fim, o rito de avaliar se constitui numa prática que confere uma validade ilusória ao mito da possibilidade do exercício da precisão e da justiça (BURIASCO; FERREIRA; CIANI, 2009, p. 72).

Segundo Hadji (2001), o julgamento do avaliador é “sempre infiltrado por elementos provenientes do contexto escolar e social, desde a carga afetiva e a dimensão emocional



devido à presença efetiva dos alunos” e, geralmente, “ignora que se baseia em parte em uma representação construída do aluno e em convicções íntimas que nada têm de científicas” (p. 32). Para esse autor, a avaliação não é uma medida, porque “o avaliador não é um instrumento” e porque o “que é avaliado não é um objeto no sentido imediato” (p. 34).

Fischer (2008) realizou pesquisa com professores universitários que atuam em cursos de licenciatura a fim de investigar suas concepções em relação a avaliação. Nesse trabalho, foi constatado que os professores formadores associam a objetividade na avaliação escolar à clareza, à uniformidade nos critérios de avaliação e à neutralidade no campo da Matemática. A autora cita a fala ambígua de um professor que diz privilegiar “a exatidão do conteúdo, mas valoriza, na correção, o desenvolvimento apresentado pelo aluno” (p. 85), e conclui que a pesquisa realizada

mostrou que os professores de Matemática ainda refletem, em suas práticas avaliativas, muitas das concepções acerca do conhecimento matemático e de seu ensino construídas com base no discurso de modernidade. As características apontadas como constituintes do habitus desse professor, como a busca pela objetividade, a concepção positivista de rigor no trato dessa ciência e de seu ensino, um certo descrédito do fazer pedagógico e a adoção de uma postura pouco flexível, tem fortes marcas desse paradigma de ciência (FISCHER, 2008, p. 96).

Há duas ideias relacionadas à Educação Matemática Crítica que podem ajudar a compreender o forte vínculo entre professores de Matemática e as concepções positivistas: o absolutismo burocrático e a ideologia da certeza.

O absolutismo burocrático no meio escolar, para Alrø e Skovsmose (2010), engessam o ensino, estabelecendo o que é certo ou errado, definindo os critérios e orientações que professores e educadores devem seguir.

As coisas são do jeito que são por causa das regras e das normas: a pessoa atrás da mesa não pode mudar as regras. (...) O professor de Matemática numa sala de aula absolutista está impedido de mudar o fato de que os alunos têm que fazer certo tipo de exercícios e que as fórmulas que eles têm que usar são aquelas escritas no alto da página. O absolutismo burocrático faz parte da vida de muitos estudantes de Matemática (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 26).

Se o professor está impedido de modificar as regras relacionadas à escolha e à utilização de exercícios (ou pelo menos encontra barreiras para tal mudança), provavelmente encontrará dificuldades ainda maiores em modificar concepções relacionadas às práticas avaliativas. Desse modo, seria plausível supor que esse absolutismo atue nas concepções e, principalmente, nas práticas dos professores referentes às avaliações em Matemática.

Outra ideia poderosa que pode oferecer contribuições à discussão da avaliação escolar em Matemática é a ideologia da certeza. A Matemática é apresentada na escola como um saber exato, verdadeiro e aplicável a outras áreas do conhecimento. A ideologia da certeza está difundida por toda a sociedade. Para Borba e Skovsmose (1997, p. 19), “o professor, o livro-texto e os exercícios formam uma autoridade que esconde os critérios de correção. Torna-se desnecessário para o professor especificar a autoridade que está por trás dos diferentes tipos de correção”. Segundo esses autores, a ideologia da certeza é confirmada quando testes e exames passam a desempenhar papel crucial no ensino, ao encará-los como preparação para testes futuros.

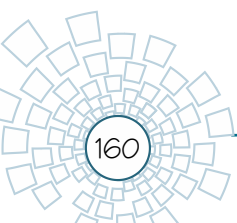
Uma breve história das pesquisas em multcorreção

Noizet e Caverni (1985) desenvolveram vasto estudo sobre multcorreção, envolvendo diversas disciplinas, que culminou na publicação do livro *Psychologie de l'évaluation scolaire*, em 1978, traduzido em 1985 para o português. Nesse livro, os autores fazem uma análise do primeiro estudo sistemático de multcorreção, nomeado Inquérito Internacional sobre os Exames e Provas de Acesso, realizado por Laugier e Weinberg em 1936.

O estudo de Laugier e Weinberg foi realizado com base em dados do *baccalauréat*, exame que estudantes franceses fazem ao final do ensino médio para entrar na universidade. Seis avaliadores corrigiram 100 exercícios de seis disciplinas: Francês, Latim, Inglês, Matemática, Filosofia e Física. Laugier e Weinberg propuseram, nessa pesquisa, que as divergências observadas com a experiência de multcorreção eram frutos do acaso e que os erros cometidos pelos professores nas correções eram similares aos erros das Ciências Físicas, ou seja, variações aleatórias. De modo análogo à Física, o importante seria encontrar um modo de reduzir os erros cometidos pelos corretores para obter a “verdadeira nota” dos trabalhos e provas (NOIZET; CAVERNI, 1985).

Segundo Merle (2018), as experiências de Laugier e Weinberg, em 1936, e de Piéron, em 1963, mostraram que as notas dos estudantes nas avaliações escolares são distribuídas de acordo com a curva de Gauss ou distribuição normal, mais ou menos centrada em torno da média. “Um professor tende a ajustar o nível de ensino e avaliação do desempenho do aluno, a fim de manter, de ano para ano, aproximadamente a mesma distribuição (gaussiana) das notas” (p. 118-119). De Landsheere (1992) definiu essa regra como lei ou efeito Posthumus, em homenagem a uma professora holandesa que associou a curva à distribuição das notas dos estudantes.

Esta lei de Posthumus se deve ao fato de que existe um fenômeno de adaptação do professor ao nível escolar de seus alunos. Quando o nível médio de educação é baixo,



o professor adapta logicamente o conteúdo do aprendizado ao nível de seus alunos, bem como a dificuldade dos exercícios e controles escritos. Um fenômeno oposto está em ação quando os alunos são de bom ou muito bom nível acadêmico. As avaliações escolares são, de forma mais ou menos consciente, destinadas a diferenciar os alunos, sejam eles muito bons ou muito fracos (MERLE, 2018, p. 120, tradução nossa).

Segundo Merle (2018), as notas obtidas por um aluno dependem do nível médio da turma. Uma avaliação mais objetiva só seria alcançada em avaliações externas, padronizadas, já que utilizam uma amostra representativa e importante de alunos e não permitem a influência do efeito Posthumus.

O comportamento gaussiano foi observado quando um mesmo professor corrigia diversas provas de estudantes diversos. Será que os dados obtidos quando uma mesma prova é corrigida por diversos professores (multicorreção) se comportam da mesma maneira, ou seja, como uma distribuição gaussiana?

Noizet e Caverni (1985) identificam uma contradição na conclusão de Laugier e Weinberg (1936), justamente no que se refere ao suposto comportamento normal dos resultados de multicorreção. Para exemplificar uma contradição, Noizet e Caverni (1985) utilizaram os resultados apresentados no inquérito internacional sobre os exames e provas de acesso, no qual as notas atribuídas por 76 avaliadores que corrigiram provas de Francês não apresentaram características da aleatoriedade.

Tabela 1 - Distribuição de notas do Inquérito de Laugier e Weinberg (1936)

Nota	0 - 1	2 - 3	4 - 5	6 - 7	8 - 9	10 - 11	12 - 13
Número de avaliadores	1	6	20	34	10	3	2

Fonte: (NOIZET; CAVERNI, 1985, p. 43).

Além da grande dispersão observada na Tabela 1, as notas foram reguladas em classes de duas para fazer parecer o caráter gaussiano da distribuição. No entanto, “o intervalo de confiança de 5% só compreende 45% das notas, ao invés das 95% esperadas, e 55% dos avaliadores em vez dos 5% toleráveis estão, portanto, fora dos limites de confiança correspondentes”. Esse resultado é “totalmente incompatível com a noção de divergências aleatórias” (NOIZET; CAVERNI, 1985, p. 66).

Se os erros não são aleatórios, e sim sistemáticos, haveria uma explicação para esses erros? Noizet e Caverni (1985) observaram dois tipos de informações que geravam vieses sistemáticos na correção: as estabelecidas *a priori* e as sequenciais. Essas informações produziriam efeitos antagônicos: as informações *a priori* gerariam um efeito de assimilação e as sequenciais gerariam um efeito de contraste.

As informações *a priori* estão relacionadas, por exemplo, com as características socioeconômicas e étnicas de estudantes e professores, tempo de serviço do docente e o histórico do estudante. Foi constatado, por exemplo, que professores, quando tomam conhecimento prévio do histórico escolar ou de notas antigas de um estudante, tendem a corrigir suas provas de modo que o resultado se aproxime dos anteriores (NOIZET; CAVERNI, 1985; MERLE, 2018).

As informações sequenciais, intrínsecas ao processo de correção da prova, geram um efeito oposto, um efeito de contraste. A ordem em que as questões são apresentadas influenciam a correção do professor. No início, o corretor dispõe de um “produto norma”, uma espécie de referência para a correção, um gabarito esperado. Entretanto, logo que o avaliador analisa a questão seguinte, passa a dispor de outra referência para a resposta dada na primeira questão. Nesse sentido haveria, segundo Merle (2018, p. 134), “um tipo de efeito de contaminação reversa: a atribuição de um bom resultado favorece por comparação, durante a correção subsequente, a atribuição de um score mais baixo”. Ou seja, se a questão inicial apresentasse uma solução considerada errada, o professor passaria a ter uma referência inferior, supervalorizando as questões seguintes. De modo inverso, a solução inicial correta provocaria a subvalorização das soluções seguintes (NOIZET; CAVERNI, 1985, MERLE, 2018). Os resultados desses tipos de efeito estão sintetizados na Quadro 1.

Quadro 1 - Efeitos de contraste e assimilação

Tipo do efeito	Contraste	Assimilação
Tipo das informações	Sequenciais	A priori
Comportamento do corretor	Subvaloriza a partir da informação positiva e supervaloriza a partir da informação negativa.	Subvaloriza a partir da informação negativa e supervaloriza a partir da informação positiva.

Fonte: Noizet; Caverni (1985).

Os efeitos sequenciais de contraste

Efeito halo

O efeito halo está relacionado a um raciocínio dúbio, que ocorre quando uma impressão é formada a partir de uma característica inicial, influenciando múltiplos julgamentos ou



classificações de fatores não relacionados. O efeito halo consiste no julgamento do todo a partir de características obtidas inicialmente, de acordo com a Enciclopédia Britânica. A pesquisa pioneira sobre o fenômeno do efeito halo foi desenvolvida pelo psicólogo americano Edward L. Thorndike, que observou uma correlação entre traços positivos e negativos não relacionados em sua pesquisa com avaliação de militares por seus oficiais. Ao serem avaliados, os militares mais altos e mais atraentes também foram classificados como soldados mais inteligentes e melhores (NEUGAARD, 2016). O efeito halo não é peculiar à avaliação escolar; é inerente a todos os processos de julgamento, é um produto de crenças e valores, um efeito de estereótipos e ideologias. Esse viés cognitivo é um erro sistemático que leva a uma avaliação tendenciosa (MERLE, 2018).

O professor é sensível a um número de características da produção dos estudantes que se configuram como indicações de sua suposta qualidade. Os índices de qualidade de um trabalho escolar incluem legibilidade da escrita, que favorece a leitura fácil, rápida e inequívoca, a apresentação do trabalho, a sua limpeza, a ausência de rasuras, texto arejado, etc. (...) Há efeitos específicos para cada disciplina, como a abundância e/ou diversidade de referências científicas ou literárias, precisão de gráficos, as modalidades de apresentação de demonstrações, a qualidade da introdução, o nível da linguagem escrita,... (MERLE, 2018, p. 124-125, tradução nossa).

No entanto, para Merle (2018), o efeito halo pode ser sequencial, ou seja, ocorrer a partir das primeiras impressões obtidas na correção em que o corretor “procura pistas que lhe permitam melhor avaliar o trabalho” (p. 131). A determinação da pontuação final de um trabalho ou avaliação é um processo complexo que requer uma síntese de índices cujos pesos, apesar da escala, variam de acordo com a ordem de aparição (MERLE, 2018).

O efeito halo sequencial foi primeiramente identificado em um estudo de Boniol, em 1965. Esse pesquisador realizou uma pesquisa de multitorreção com dezoito professores de inglês que avaliaram 26 traduções de textos do francês para o inglês. Os textos foram numerados de 1 a 26. Nove professores realizaram a correção dos textos em ordem crescente e os outros nove realizaram em ordem decrescente. As médias das notas obtidas por essa correção estão representadas na Tabela 2.

Os resultados mostraram que os corretores eram mais severos no início e mais indulgentes depois. Tal resultado indica que a correção foi alterada apenas pela disposição em que as questões são apresentadas. Merle (2018) denomina essa tendência de correção de professores de efeito halo; Noizet e Caverni (1985), de efeito de ordem.

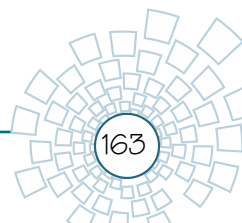


Tabela 2 - Média das notas reduzidas de cada submaço segundo a ordem de avaliação

	Ordem direta (9 avaliadores)	Ordem inversa (9 avaliadores)	Média (18 avaliadores)
Primeira metade	10,75	9,85	10,30
Segunda metade	9,24	10,14	9,69
Primeiro terço	11,17	9,01	10,09
Terceiro terço	9,18	10,36	9,77

Fonte: Noizet; Caverni (1985, p. 111).

Efeito âncora

Segundo Noizet e Caverni (1985), o termo âncora é oriundo da Psicologia da Percepção e pode ser definido como “uma correspondência privilegiada entre um objeto e uma categoria de resposta” (p. 116). Na correção de uma prova, um objeto privilegiado pode ser, por exemplo, a resolução de uma das questões iniciais. Graças ao efeito da ancoragem “a avaliação vai-se desenvolver progressivamente numa tarefa de juízo comparativo: os exercícios a avaliar sê-lo-ão em relação às âncoras que disporá o avaliador” (p. 116).

Os primeiros estudos de ancoragem na correção de provas foram desenvolvidos por Boniol e Piolat em 1971, envolvendo Inglês e Matemática. Esses efeitos de ancoragem foram demonstrados em um experimento comparando as notas dadas por 11 avaliadores em uma amostra de provas com e sem âncoras (NOIZET; CAVERNI, 1985; MERLE, 2018).

Nesse estudo foi verificado que as âncoras produziram o efeito de contraste. Quando uma âncora baixa era colocada no início do pacote de provas, a prova subsequente teve uma nota média de 8,69/20. Por outro lado, quando o pacote de provas era colocado após uma âncora alta, a nota média foi reduzida para 6,39/20, contabilizando mais de dois pontos de diferença. Quando as provas foram corrigidas com três âncoras, a diferença ficou mais acentuada: uma média de 9,54 para as provas com três âncoras baixas e 5,64 nas provas com três âncoras altas (MERLE, 2018).

A investigação de Boniol e Piolat pôs em evidência os efeitos de contraste gerados pela existência de uma, ou mais, questões âncoras, pois uma mesma questão pode ser sobreavaliada ou subavaliada conforme “os pontos classificados imediatamente antes foram julgados muito bons ou muito maus, desempenhando estes últimos o papel de âncora” (NOIZET; CAVERNI, 1985, p. 118).

Os resultados da pesquisa

A pesquisa apresentada neste trabalho se iniciou em 2017, com a investigação do efeito halo na correção de provas com licenciandos em Matemática de um instituto federal localizado no Estado do Rio de Janeiro. Os 40 alunos que participaram dessa fase foram divididos aleatoriamente em dois grupos: A e B. Cada licenciando corrigiu uma prova e atribuiu uma nota de 0 a 10. A prova era composta de quatro questões discursivas relacionadas a equação do 2º grau (simulando uma turma do 9º ano do ensino fundamental). As questões eram diretas, sobre a resolução de equações do 2º grau, e não requeriam interpretação de enunciado de problemas. O valor de cada questão foi estipulado em 2,5. Ficou a cargo de cada corretor atribuir outros valores a respostas parcialmente incorretas, utilizando um gabarito que discriminava apenas a pontuação para cada questão. Havia uma diferença entre o ordenamento das questões contidas nas duas provas: no teste A, a primeira questão continha uma solução correta, duas soluções parcialmente corretas para as questões seguintes e uma solução incorreta para a quarta questão. No teste B, ocorria o oposto, utilizando as mesmas questões e soluções. A única distinção era a ordem de apresentação das questões resolvidas. A ideia era verificar se os licenciandos atribuiriam notas semelhantes às provas dos tipos A e B, mostrados da Figura 1.

Resolva as seguintes equações:

a) $x^2 - 5x + 6 = 0$
 $\Delta = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6$
 $\Delta = 25 - 24$
 $\Delta = 1$
 $x = \frac{5 \pm 1}{2}$
 $x = \frac{5+1}{2} = 3$
 $x = \frac{5-1}{2} = 2$

b) $x^2 - 4x = 0$
 $x \cdot (x - 4) = 0$
 $x - 4 = 0$
 $x = 4$

c) $x^2 + 5 = 30$
 $x^2 = 30 - 5$
 $x^2 = 25$
 $x = \pm 5$

d) $x^2 - 5x + 4 = 0$
 $\Delta = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4$
 $\Delta = 25 - 16$
 $\Delta = 9$
 $x = \frac{5 \pm 3}{2}$
 $x = \frac{5+3}{2} = 4$
 $x = \frac{5-3}{2} = 1$

a) $x^2 - 5x + 4 = 0$
 $\Delta = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4$
 $\Delta = 25 - 16$
 $\Delta = 9$
 $x = \frac{5 \pm 3}{2}$
 $x = \frac{5+3}{2} = 4$
 $x = \frac{5-3}{2} = 1$

b) $x^2 - 4x = 0$
 $x \cdot (x - 4) = 0$
 $x - 4 = 0$
 $x = 4$

c) $x^2 + 5 = 30$
 $x^2 = 30 - 5$
 $x^2 = 25$
 $x = \pm 5$

d) $x^2 - 5x + 6 = 0$
 $\Delta = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6$
 $\Delta = 25 - 24$
 $\Delta = 1$
 $x = \frac{5 \pm 1}{2}$
 $x = \frac{5+1}{2} = 3$
 $x = \frac{5-1}{2} = 2$

Figura 1 - Testes A e B

Fonte: Vaz e Nasser (2018a).

Os resultados iniciais indicaram a existência de efeito de ordem que inicialmente denominamos de efeito halo (VAZ; NASSER, 2018^a; 2018b). No entanto, com a evolução da pesquisa, reconhecemos que o efeito principal observado nesta fase foi o que Noizet e Caverni (1985) e Merle (2018) denominam de efeito âncora. A primeira questão correta no teste A funcionou como uma âncora positiva (ou alta), influenciando a correção das questões seguintes por contraste, de modo que a média, a moda e a mediana das notas do teste A fossem menores do que no teste B, que apresentava uma âncora negativa (ou baixa).

Tabela 3 - Medidas de tendência central. Fase 1

	Teste A	Teste B
Média	6,43	7,17
Moda	6,25	7,25
Mediana	6,5	7,25

Fonte: Vaz; Nasser (2018a).

Um intervalo de confiança para a média populacional foi estimado com base na média amostral calculada, com um nível de significância de 5%. A Tabela 4 mostra que não há interseção entre os intervalos.

Tabela 4 - Intervalo de confiança. Fase 1

Teste A	Teste B
[6,2; 6,7]	[7,1; 7,3]

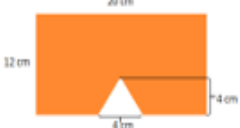
Fonte: Vaz; Nasser (2018a).

A segunda fase da pesquisa foi construída para retificar ou ratificar esses resultados. Uma nova prova foi confeccionada, contendo desta vez cinco questões e versando sobre áreas de figuras planas, em que também seria atribuída uma nota de zero a dez, cada questão “valendo” dois pontos (pontuação determinada pelos pesquisadores). Novamente a pontuação parcial ficou a cargo dos corretores. Na primeira fase, o tema equação do 2º grau foi escolhido com base na hipótese de ser um tema amplamente conhecido pelos licenciandos. Na segunda fase, optou-se pela mudança para um tema em que o conhecimento dos estudantes fosse similar e que também possibilitaria – na opinião dos pesquisadores – a elaboração de questões “discursivas com características mais argumentativas, cujas respostas pressupõem a interpretação dos respondentes” (VAZ; NASSER, 2018a). O tema escolhido foi áreas e perímetros de figuras geométricas. Em vez de quatro questões, como

na 1ª fase, desta vez os testes eram compostos por cinco questões que demandavam raciocínio e comparação de áreas e perímetros de figuras distintas.

De modo análogo à primeira fase da investigação, os testes foram aplicados em duas versões, X e Y, distribuídos de modo arbitrário entre dois grupos de licenciandos, considerando seu posicionamento na sala. No teste X, a primeira questão apresentava uma solução correta (âncora positiva), a quinta questão apresentava uma solução totalmente incorreta e as três questões intermediárias (2, 3 e 4) apresentavam questões parcialmente corretas. A Figura 2 apresenta o teste X. No teste Y, as mesmas questões e resoluções eram apresentadas na ordem inversa, de modo que a questão inicial do teste Y era uma âncora negativa. A segunda fase contou com 45 licenciandos em Matemática de dois campi do Instituto Federal do Rio de Janeiro, com 22 estudantes corrigindo o teste X e 23 corrigindo o teste Y.

1 - Calcule a área da placa abaixo:



Solução:

$$A_T = 20 \cdot 12 = 240 \text{ cm}^2$$

$$A_B = \frac{4 \cdot 4}{2} = \frac{16}{2} = 8 \text{ cm}^2$$

$$A = 240 - 8 = \boxed{232 \text{ cm}^2}$$

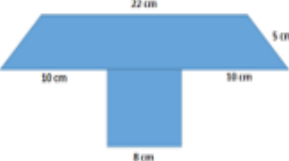
2 - Dois terrenos retangulares A e B possuem a mesma área. O terreno A possui 30 metros de comprimento por 24 metros de largura. Calcule o perímetro do terreno B, considerando que este possui 15 metros de largura.

Solução:

Terreno A	Terreno B
$A = 30 \cdot 24$	$A = 15 \cdot x$
$A = 720 \text{ m}^2$	$720 = 15x$
	$x = \frac{720}{15} = 66$

$$P_{\text{terreno B}} = 15 + 15 + 66 + 66 = \boxed{162 \text{ m}}$$

3 - A figura abaixo foi construída a partir de um trapézio isósceles e um quadrado. Calcule a área total desta figura.



Solução:

$$A_1 = 6,8 : 64 \text{ cm}^2$$




$$A_2 = \left(\frac{22 + 8}{2} \right) \cdot 5$$

$$A_2 = 25 \cdot 5$$

$$A_2 = 125 \text{ cm}^2$$

$$A_T = 64 + 125 = \boxed{189 \text{ cm}^2}$$

4 - As três figuras a seguir foram construídas em uma malha quadrada de lado 1 cm. Classifique as afirmativas em verdadeira ou falsa, justificando sua resposta.

Afirmativa 1: A área da figura 1 é menor que a área da figura 2 e maior que a área da figura 3

(☒) Verdadeira (☐) falsa

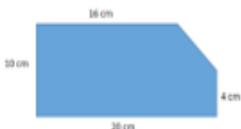
A área da figura 1 é menor que a área da figura 2, pois a figura 1 só tem o semi-círculo da esquerda e a figura 2 tem os dois. Do mesmo modo, a figura 3 cabe dentro da figura 1 e também ocupa espaço.

Afirmativa 2: O perímetro da figura 2 é igual ao perímetro da figura 3

(☐) Verdadeira (☒) falsa

O perímetro da figura 2 é igual a $3 + 3 + 2\pi \cdot r = 6 + 2\pi$. Logo ele é maior que o perímetro da figura 3.

5 - Calcule a área hachurada abaixo:



Solução:

$$A_T = \left(\frac{20 + 16}{2} \right) \cdot 10$$

$$A_T = \frac{36}{2} \cdot 10$$

$$A_T = 18 \cdot 10$$

$$A_T = \boxed{180 \text{ cm}^2}$$

Figura 2 - Teste X

Fonte: Vaz; Nasser (2018b).

Os resultados desta segunda amostra, no entanto, indicam que duas das três medidas de tendência central remetem a uma possível existência do efeito âncora.

Tabela 5 - Medidas de tendência central. Fase 2

	Teste X	Teste Y
Média	4,37	4,62
Moda	4,5	5,5
Mediana	4,5	4,5

Fonte: Vaz; Nasser (2018b).

A Tabela 6 apresenta as médias das pontuações das questões 2, 3 e 4 da prova X e as pontuações médias dessas questões na ordem invertida na prova Y, de modo que a segunda questão da prova X corresponde à quarta da prova Y e vice-versa. As questões 3 são as mesmas nas duas provas.

Tabela 6 - Médias por questão da fase 2

Prova	Âncora	Questão 2	Questão 3	Questão 4
X	Positiva	0,875	0,461	0,965
Y	Negativa	1,120	0,565	0,847

Fonte: Elaborada pelos autores.

Esses resultados permitem concluir a existência do efeito halo, pois, independentemente da prova, as questões, quando apresentadas no início, recebem sempre pontuação média maior do que quando apresentadas no final. A questão 2 da prova X recebeu pontuação média (0,875) maior que a mesma questão na prova Y (0,847 – questão 4). De modo análogo, e mais contundente, a questão 2 na prova Y apresentou resultado (1,12) bem superior ao da sua questão correspondente na prova X. A única explicação para a diferença de pontuação para a questão 3 é ancoragem, pois, sob o efeito de uma âncora positiva, os corretores foram mais severos na correção dessa questão, se comparado aos corretores da prova Y, sob uma âncora negativa.

Outro resultado que merece destaque na fase 2 foi a imensa amplitude entre as “notas” atribuídas nos dois grupos. Esse é um indício que sugere ou, por que não?, comprova o caráter subjetivo na correção das provas. O Gráfico 1 apresenta as notas atribuídas pelos 45 licenciandos aos testes X e Y e suas respectivas frequências.

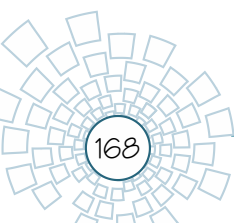
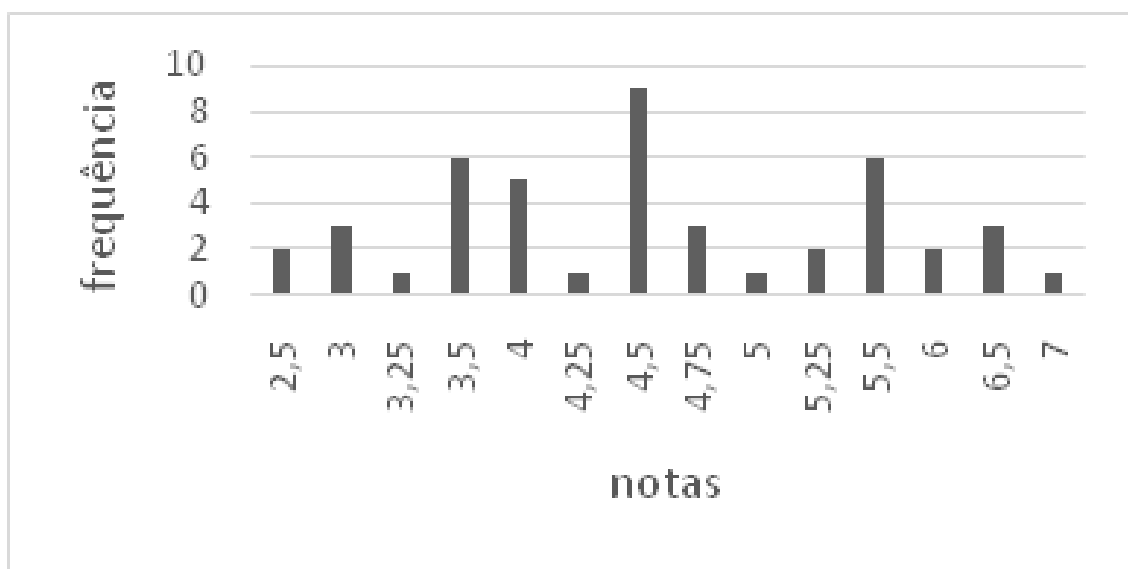


Gráfico 1 - Frequência de notas. Fase 2



Fonte: Vaz; Nasser (2018b).

A dispersão dessas notas está em consonância com os resultados obtidos por Boniol em 1936 (NOIZET; CAVERNI, 1985; MERLE, 2018). A média das notas obtidas é 4,54 e o intervalo de confiança (com nível de confiança de 95%) é [4,22; 4,86]. Observa-se que há uma probabilidade de 95% de que a “média dessa prova” – supondo que a nota seja uma medida – pertença a esse intervalo. Isso significa dizer que 17 corretores atribuíram uma nota menor ao intervalo de confiança (nota < 4,22) e que 15 corretores atribuíram uma nota superior a ele (nota > 4,86). Além disso, apenas 13 corretores atribuíram uma nota no intervalo estatisticamente determinado pela média. Se os erros de atribuição de notas fossem apenas devido à aleatoriedade, 95% das notas deveriam estar situadas dentro do intervalo de confiança – e não apenas 31% dessas notas.

Considerações finais

A amplitude nas notas ao longo de toda a pesquisa fornece subsídios para questionar a suposta objetividade das práticas avaliativas em sala de aula, que associa a nota a uma medida da aprendizagem. Os resultados apresentados neste trabalho estão em consonância com as ideias de Hadji (2001), Buriasco, Ferreira e Ciani (2009) ao apontar que a avaliação não pode ser considerada uma medida nem uma operação científica. Para Hadji (2001), todos os professores deveriam ter compreendido que a noção de “nota verdadeira” quase não faz sentido, pois “hoje se sabe que a *avaliação não é uma medida* pelo simples fato

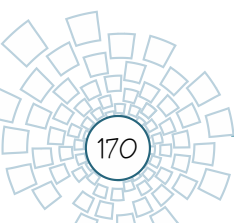
de que o avaliador não é um instrumento, e porque o que é avaliado não é um objeto no sentido imediato do termo” (HADJI, 2001, p. 34, *grifo do autor*).

Consideramos que este trabalho traz à tona a importante discussão sobre a subjetividade na avaliação matemática. Como dito anteriormente, influenciados por uma visão positivista e absolutista, os professores de Matemática ainda creem na prova como um instrumento de medida justo, imparcial e preciso. É necessário romper essa visão absolutista. Consideramos que trabalhos relacionados à avaliação escolar realizados por professores e pesquisadores de Matemática são alavancas para essa transformação, pois, segundo Fischer (2008, p. 97), “a reflexão, necessária a uma mudança, terá que ser realizada com base nas concepções ou nos elementos constitutivos do habitus do professor de Matemática”.

No que se refere aos efeitos halo e âncora, nossos resultados estão em consonância com as conclusões dos franceses Noizet e Caverni (1985) e Merle (2018) sobre as pesquisas desenvolvidas na França iniciadas na década de 1930, apontando para vieses na correção e, conseqüentemente, na atribuição de notas. Noizet e Caverni (1985) propuseram as seguintes conclusões: “As informações de que dispõe o avaliador influenciam a leitura que faz do exercício, incitando-o a não recolher nesse exercício senão os índices congruentes com sua expectativa” (p. 124); desse modo, é possível afirmar que a “avaliação de um trabalho escolar depende de determinantes sistemáticas, mas que não se referem a características propriamente escolares” (p. 206).

Tais vieses são, pelo menos ao que nos parece, desconhecidos ou ignorados pela comunidade acadêmica e escolar. Merle (2018, p. 135) problematiza afirmando que “o conhecimento de todos esses vieses é ainda mais central porque eles estão presentes, independentemente do assunto ensinado e independentemente dos métodos de avaliação”. Tal afirmação suscita algumas reflexões...

A concepção positivista que norteia a prática avaliativa se configurará como entrave para o avanço do reconhecimento de vieses sistemáticos como o efeito Posthumus e, sobretudo, aqueles oriundos da Psicologia: efeito halo e efeito âncora? Acreditamos que sim; realmente as crenças e concepções predominantes na avaliação escolar constituem barreiras para o desenvolvimento dessas ideias e a reconfiguração na forma de avaliar e, mais precisamente, de corrigir as provas. O que não seria, necessariamente, ruim! Essas barreiras exigirão desenvolver pesquisas mais fundamentadas – fortalecidas, por exemplo, por dados estatísticos. Pesquisas que não somente questionem as práticas avaliativas, mas que possibilitem o desenvolvimento de métodos avaliativos mais eficientes ou pelo menos que apontem caminhos para a reconfiguração das concepções e crenças relacionadas à avaliação da aprendizagem.



Referências

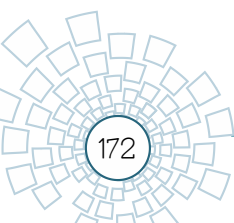
- ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. The ideology of certainty in mathematics education. **For the Learning of Mathematics**, Ontario, v. 17, n. 3, p. 17-23, nov.1997.
- BURIASCO, R. L. C. de; FERREIRA, P. E. A.; CIANI, A. B. Avaliação como prática de investigação (alguns apontamentos). **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 22, n. 33, p. 69-96, 2009.
- DE LANDSHEERE, G. **Dictionnaire de l'évaluation et de la recherche en éducation**. Paris: Presses Universitaires de France, 1992.
- FISCHER, M. C. B. Os formadores de professores de Matemática e suas práticas avaliativas. In: VALENTE, W. R. (Org.). **Avaliação em Matemática: história e perspectivas atuais**. Campinas: Papirus, 2008. p. 75-100.
- GATTI, B. A. Avaliação educacional no Brasil: pontuando uma história de ações. **EccoS Revista Científica**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 17-41, jun. 2002.
- HADJI, C. **Avaliação desmistificada**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- KAHNEMAN, D. **Rápido e devagar: duas formas de pensar**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.
- MERLE, P. **Les pratiques d'évaluation scolaire: historique, difficultés, perspectives**. Paris: Presses Universitaires de France/Humensis, 2018.
- MORGAN, C. Better assessment in mathematics education? A social perspective. In: BOALER, J. (Org.). **Multiple Perspectives on Mathematics Teaching and Learning**. Westport: Ablex, 2000. p. 225-242.
- NEUGAARD, B. Halo effect. In: **Encyclopædia Britannica On-line**. Ago. 2016. Disponível em: <<https://www.britannica.com/topic/halo-effect>>. Acesso em 9 out. 2017.
- NOIZET, G.; CAVERNI, J-P. **Psicologia da avaliação escolar**. Coimbra: Coimbra Editora, 1985.
- PACHECO, J. A. A avaliação da aprendizagem. In: ALMEIDA, L. S.; TAVARES, J. (Orgs.). **Conhecer, aprender, avaliar**. Porto: Porto Editora, 1998. p.111-132.
- RAPHAEL, H. S. **Avaliação escolar: em busca de sua compreensão**. São Paulo: Brasiliense, 1998.
- SANTOS, V. S. Percepções de docentes de Matemática de ensino médio em relação ao processo de avaliação da aprendizagem. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA

EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 2015, Pirenópolis. **Anais...** Pirenópolis: SBEM, 2015.

SANTOS, L., PINTO, J. Ensino de conteúdos escolares: A avaliação como fator estruturante. In: VEIGA, F. H. (Org.). **O ensino como fator de envolvimento numa escola para todos**. Lisboa: Climepsi, 2018. p. 503-539.

VAZ, R. F. N.; NASSER, L. Um estudo sobre o efeito halo na correção de provas. In: ENCONTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO RIO DE JANEIRO, 7., 2018a, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBEM, 2018a.

VAZ, R. F. N.; NASSER, L. Avaliação em Matemática: um estudo sobre multicorreção. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2018b, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SBEM, 2018b.



PISA – O QUE SE AVALIA EM MATEMÁTICA?¹

Maria Isabel Ramalho Ortigão

Há cerca de três décadas, o Brasil tem convivido de forma sistemática com sistemas de avaliação da educação que, de modo geral, indicam o que se deve esperar que as crianças e os jovens aprendam em sua trajetória escolar. Tais avaliações parecem partir da ideia de que há um tipo ideal de sujeito competente, que deve ser almejado por todos os habitantes do mundo, impondo aos sistemas educacionais grandes desafios (DÍAZ-BARRIGA, 2018).

Dentre esses sistemas avaliativos destaca-se o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), um programa de avaliação conduzido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e aplicado a uma amostra de estudantes de 15 anos de idade em diversos países. Para o programa, nessa idade os estudantes estariam em uma fase de transição/preparação para a vida adulta.

As avaliações do Pisa acontecem a cada três anos e abrangem três áreas do conhecimento: Leitura, Matemática e Ciências. Em cada edição do Programa, é dada maior ênfase em uma dessas áreas. Além dos testes, os procedimentos do Pisa preveem que cada estudante responda a um questionário sobre si próprio, seus hábitos de estudo e suas percepções do contexto de aprendizagem. Os diretores das escolas selecionadas também preenchem um questionário contendo informações sobre as condições de funcionamento e de infraestrutura da escola.

A avaliação do Pisa é construída com base na noção de letramento, que para o Programa relaciona-se ao uso mais abrangente e funcional da Matemática, o que exige do estudante a capacidade de reconhecer e formular problemas matemáticos em variadas situações de sua vida (ORTIGÃO; SANTOS; LIMA, 2018). Para o Programa, o desenvolvimento do letramento é um processo de aprendizagem ao longo da vida; portanto, mais amplo do que a noção histórica da capacidade de ler e escrever (OCDE, 2013).

Os resultados dos desempenhos dos estudantes no Pisa são fornecidos em uma escala na qual a média dos países da OCDE é padronizada em 500, com 100 de desvio padrão. Isso significa que aproximadamente dois terços dos estudantes participantes obtiveram pontuação entre 400 e 600 pontos. Para calcular essa média, considerou-se

¹ A pesquisa referenciada neste texto contou com apoio da Faperj – JCNE 2015-2018 e Prociência/Uerj.

como se todos os países tivessem 1.000 estudantes participantes, a fim de evitar que a média da OCDE se inclinasse para os países com maior número de estudantes. No cálculo dessa média, o Pisa adota a Teoria da Resposta ao Item (TRI) como abordagem metodológica. Neste texto analisamos os resultados dos estudantes brasileiros na prova de Matemática do Pisa 2012. A análise estatística foi realizada considerando todos os itens usados nessa edição. Na análise de conteúdo dos itens consideramos apenas os itens públicos disponibilizados pela OCDE no site do Inep.

A Tabela 1 apresenta o número de estudantes brasileiros avaliados e as médias globais obtidas em cada edição do Pisa, de 2000 a 2015.

Tabela 1 - Número de participantes e desempenho médio de estudantes brasileiros por área de conhecimento – Pisa Brasil 2003 a 2015

	Pisa 2000	Pisa 2003	Pisa 2006	Pisa 2009	Pisa 2012	Pisa 2015
Número de alunos participantes	4.893	4.452	9.295	20.127	18.589	23.141
Desempenho médio						
Leitura	396	403	393	412	410	407
Matemática	334	356	370	386	391	377
Ciências	375	390	390	405	405	401

Fonte: OCDE (2015) e microdados do Pisa. Elaboração própria.

Esses dados evidenciam aumento significativo na quantidade de estudantes brasileiros de 15 anos de escolas públicas e privadas de todas as regiões geográficas do País testados pelo Programa. Evidenciam ainda que o desempenho médio do Brasil tem melhorado ao longo do tempo. Em Matemática, por exemplo, passamos de uma média de 356, em 2003, para 391, em 2012, e 377 em 2015. Se considerarmos as duas avaliações em que a ênfase recorreu sobre Matemática (2003 e 2012), observa-se um aumento de 35 pontos nas médias globais. Cerca de metade desse aumento, segundo relatório da OCDE (2016), pode ser explicada por mudanças na composição demográfica e socioeconômica da população estudantil.

A despeito da melhoria nos resultados globais dos estudantes brasileiros, o relatório da OCDE (2016) mostra que 60% dos estudantes no Brasil têm fraco aproveitamento em Matemática, o que significa que, na melhor das hipóteses, eles podem apresentar explicações matemáticas óbvias e explicitamente evidenciadas. Poucos estudantes no Brasil posicionam-se nas faixas mais elevadas da escala, como mostra a Tabela 2.

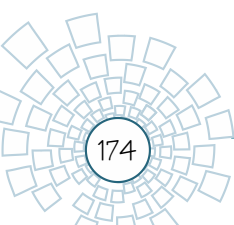


Tabela 2 - Médias nas subescalas e distribuição percentual de estudantes nos níveis em Matemática – Pisa 2012

Distribuição percentual de estudantes nos níveis								
	Média (Dp) *	Abaixo do nível 1	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6
Escala global	391,5 (2,1)	35,5	31,5	21,7	8,3	3,1	0,8	0
Subescalas								
Incerteza	402,1 (2,0)	26,5	35,1	25,5	10,0	2,5	0,3	0
Quantidade	392,9 (2,5)	36,5	27,0	20,2	10,5	4,3	1,3	0,2
Espaço e forma	380,0 (2,0)	40,3	30,6	18,8	7,3	2,4	0,6	0,1
Mudanças e relações	371,5 (2,7)	46,3	24,0	16,5	8,4	3,3	1,1	0,3

Fonte: Microdados Pisa 2012 – Brasil. Elaboração própria.

* Dp = Desvio padrão

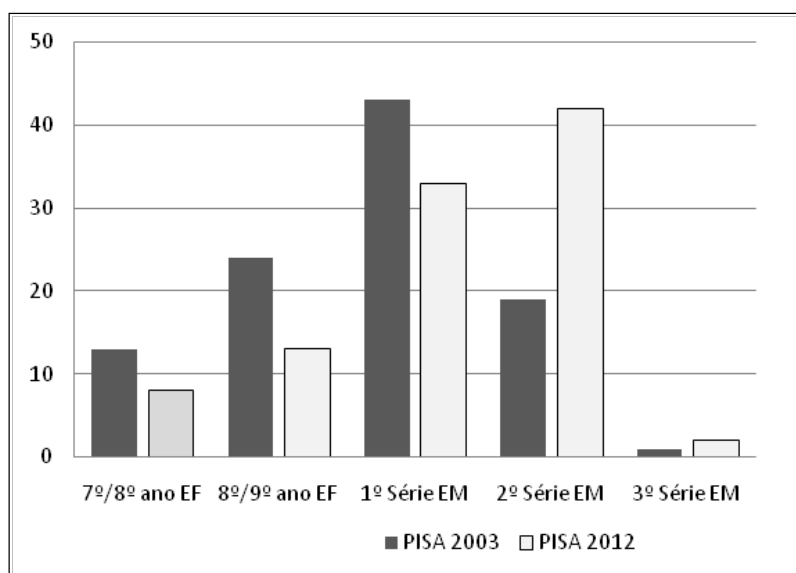
A Tabela 2 aponta uma concentração de estudantes situados nas faixas mais baixas da escala de proficiência do Pisa, tanto na escala global como nas subescalas. Observa-se que apenas poucos estudantes distribuem-se nos níveis superiores da escala e das subescalas.

Certamente, esses resultados precisam ser analisados com cautela, em especial porque aqui não estão relacionados às características sociais, culturais e econômicas dos estudantes e de suas famílias nem às escolas frequentadas por eles. Os resultados médios, comumente divulgados pelo Programa, não nos permitem ‘enxergar’ as grandes deficiências dos sistemas educacionais, que, segundo Diaz-Barriga (2018, p. 17),

em parte, são consequência da massificação do sistema educacional. Um sistema aberto a receber sujeitos de todos os grupos e setores sociais, mas, ao mesmo tempo, como é o caso dos países da América Latina, sujeitos de grupos urbanos, de zonas periféricas e meios rurais; sujeitos de diversas culturas que, se supõe, devem integrar-se à cosmovisão ocidental dominante, negando aquilo que entre em conflito com os valores de seus grupos originários.

A busca por compreender tais resultados conduziu-nos à análise dos itens de Matemática, realizada por meio da aplicação do estudo do funcionamento diferencial do item (DIF), tendo os resultados de estudantes brasileiros como grupo referência e os de estudantes portugueses como grupo focal. Portugal foi escolhido em função de um estudo anteriormente realizado (AGUIAR; ORTIGÃO, 2012) usando os itens do Pisa 2003. A título de exemplo, apresenta-se o gráfico a seguir, que evidencia o aumento na porcentagem de estudantes brasileiros, quando comparamos as edições do Pisa em 2003 e 2012.

Gráfico 1 – Distribuição percentual dos estudantes por ano escolar - Pisa 2003 e 2012



Fonte: OCDE/Pisa. Microdados do Pisa 2003 e 2012. Elaboração própria.

A análise do gráfico evidencia que, nas séries mais baixas (8º e 9º anos do Ensino Fundamental e 1º ano do Ensino Médio), a porcentagem de estudantes diminui entre 2003 e 2012. Já nos anos escolares mais elevados percebe-se aumento na porcentagem de estudantes. Esse resultado, juntamente com o apontado nos relatórios do Pisa, permite confirmar melhoras nos níveis de aprendizagem dos estudantes brasileiros, apesar da ainda grande heterogeneidade na distribuição da escolarização no Brasil.

Considerando as médias por subáreas nos dois países, a análise do Relatório Pisa (OCDE, 2015), evidencia que Portugal apresenta maior homogeneidade nos resultados médios do que o Brasil. Os valores médios são mais próximos, evidenciando que não há tanta hierarquia de prioridades nos processos de transmissão e aprendizagem de alguns conteúdos da Matemática. Os resultados médios, nesse País, por áreas variam de 450 (Espaço e forma) a 471 (Incerteza), uma diferença de 21 pontos. Já o Brasil mostra-se bastante heterogêneo, apresentando seu melhor resultado em Incerteza (377), e pior em Mudança e relações (333), uma diferença de 44 pontos.

De modo geral, pode-se constatar que a situação média dos alunos brasileiros no Pisa é preocupante. Portugal, mesmo estando no mesmo grupo que o Brasil, na classificação geral apresenta resultados bem melhores, situação que se mantém ao olharmos para as quatro subáreas da Matemática. Há similaridade quanto à melhor performance dos alunos nos dois países em Incerteza. Quanto aos piores resultados, os países divergem. No Brasil os alunos se saíram pior em Mudança e relações, em questões de Álgebra, que envolvem manifestações matemáticas de relações e dependências funcionais entre variáveis. Em Portugal, o desempenho mais fraco dos alunos se deu em Espaço e forma. Nesta subárea, os itens buscam captar as habilidades e competências em tarefas que envolvem relações geométricas – por exemplo, a compreensão das propriedades dos objetos e de suas posições relativas.

Cabe ressaltar que, para uma melhor dimensão do significado dessas diferenças de pontuação, é necessário analisar a distância entre dois níveis contíguos de proficiência na escala contínua está estimada em 62 pontos. Ou seja, a diferença da pontuação média na escala global de Matemática entre Brasil (395) e Portugal (466) é de 71 pontos, o que significa que, para além de ser estatisticamente significativa, a maioria dos nossos alunos se situa dois níveis abaixo da posição ocupada pelos seus colegas portugueses na escala do Pisa. Com esse resultado, Portugal situa-se, em média, no nível dois da escala, onde, de modo geral,

os alunos são capazes de interpretar e reconhecer situações em contextos que não requerem mais do que uma inferência direta. São capazes de extrair informação relevante de uma única fonte e conseguem fazer uso de um único modo de representação. Conseguem empregar algoritmos, fórmulas, procedimentos ou convenções a um nível básico. São capazes de efetuar raciocínios diretos e fazem interpretações literais dos resultados (OCDE, 2015, p. 28).

A média dos alunos brasileiros situa-se abaixo do nível 1 na escala de proficiência, permitindo afirmar que “estes não foram capazes de utilizar as capacidades matemáticas requeridas pelas tarefas mais simples do estudo Pisa” (OCDE, 2015, p. 32).

O esforço para compreender esses resultados não pode prescindir de uma análise cuidadosa das variáveis correlacionadas aos resultados e, igualmente, dos seus efeitos e mecanismos de atuação. Pesquisadores e avaliadores há muito desenvolvem modelos explicativos de rendimento escolar; pode-se dizer que existe consenso em relação a algumas variáveis que devem ser consideradas sempre que o objetivo for explicar os rendimentos alcançados pelos alunos avaliados. Para eles, esses fatores são determinantes da posição dos países no ranking.

Um desses fatores é a distorção idade-série, consequência das taxas de reprovação. O Brasil apresenta alto índice de atraso escolar: 42,9% dos alunos que participaram do Pisa 2012, com quinze anos de idade, cursavam a série adequada para a idade – o primeiro

ano do Ensino Médio; 13,7% deles cursavam a sétima série, portanto, com dois anos de atraso escolar; e 24,8% apresentavam um ano de atraso escolar. O percentual de alunos na segunda série do Ensino Médio era de 18,1% e, na terceira série, de apenas 0,5%.

Portugal, um dos poucos países membros da OCDE no qual o atraso escolar ainda é um problema, apresenta 64,3% de seus alunos na série adequada; 20,3% com um ano de atraso; 10,6% com dois anos de atraso; 4,2% com três anos de atraso; 0,6% em série mais adiantada.

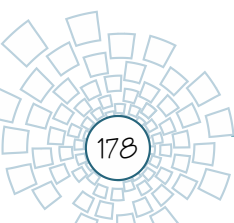
De modo geral, a média dos alunos brasileiros que, em 2012, afirmaram nunca terem sido reprovados era de 424 (ver Tabela 1, mais acima) – abaixo, portanto, da média global da OCDE; para os alunos portugueses, contudo, a média era de 525 para os que nunca foram reprovados. Um desempenho acima da média global da OCDE. Assim, no caso de Portugal, excluindo os alunos com atraso nos cálculos da média de desempenho, a mudança de posicionamento na escala seria considerável: subiria do nível 2 para o nível 4 e passaria a fazer parte dos países que compõem o grupo 1, com médias acima da OCDE. Com relação ao Brasil, mesmo que excluíssemos os alunos com atraso escolar, a média daqueles que nunca passaram pela experiência de reprovação continuaria abaixo da média global, independente de cursarem a série adequada ou de estarem adiantados.

A busca por ampliar a compreensão sobre os resultados do Pisa conduziu-nos, inicialmente, à análise da matriz de referência para a avaliação do Pisa e aos itens de Matemática utilizados na edição 2012 do Programa (apenas os itens públicos são considerados nessa análise). No total, foram analisados 109 itens da prova de Matemática do Pisa 2012. Em uma segunda etapa da pesquisa, implementamos um modelo de análise denominado DIF – Funcionamento Diferencial do Item (Differential Item Functioning, em inglês). Na sequência, apresentamos o que o Pisa visa na avaliação de Matemática e a noção de letramento adotada pelo Programa. Na continuidade, discutimos os resultados das análises de DIF.

A noção de letramento em matemática no Pisa

O conceito de letramento é recente no cenário educacional brasileiro; baseia-se nos estudos iniciados por Brian Street (1984), Kleiman (1995) e Soares (1998), associados ao debate acerca de novas formas de compreender a leitura e a escrita como processos dinâmicos em contextos significativos da atividade social, contextualizados, realizados em diferentes situações de uso e com finalidades diversas. Segundo Soares (1999), a palavra letramento

é a versão para o português da palavra da língua inglesa literacy (...), que corresponde ao estado ou condição que assume aquele que aprende a ler e escrever. Implícita nesse



conceito está a ideia de que a escrita traz consequências sociais, culturais, políticas, econômicas, cognitivas, linguísticas, quer para o grupo social em que seja introduzida, quer para o indivíduo que aprenda a usá-la. Em outras palavras: do ponto de vista individual, o aprender a ler e escrever – alfabetizar-se, deixar de ser analfabeto, tornar-se alfabetizado, adquirir a ‘tecnologia’ do ler e escrever e envolver-se nas práticas sociais de leitura e de escrita – tem consequências sobre o indivíduo e altera seu estado ou condição em aspectos sociais, psíquicos, culturais, políticos, cognitivos, linguísticos e até mesmo econômicos; do ponto de vista social, a introdução da escrita em um grupo até então ágrafo tem sobre esse grupo efeitos de natureza social, cultural, política, econômica, linguística. O ‘estado’ ou a ‘condição’ que o indivíduo ou grupo social passam a ter, sob o impacto dessas mudanças, é que é designado por literacy (SOARES, 1999, p. 17-18).

As discussões em torno dos processos de escolarização da leitura e da escrita, em especial a partir dos estudos de Magda Soares, passam a considerar mais fortemente esse seu aspecto sociocultural. Alguns autores, ao priorizar uma das dimensões do letramento (individual ou social), explicitam definições que se diferenciam, o que tem se constituído uma dificuldade a mais para os estudos que abordam o tema. Há especialistas que chegam a sugerir a existência de letramentos, no plural.

Seria, provavelmente, mais apropriado referirmo-nos a “letramentos” do que a um único letramento, e devemos falar de letramentos, e não de letramento, tanto no sentido de diversas linguagens e escritas quanto no sentido de múltiplos níveis de habilidades, conhecimentos e crenças, no campo de cada língua e/ou escrita (STREET, 1984, p. 47).

No âmbito da Educação Matemática brasileira, o termo letramento se torna mais evidente com a publicação, em 2004, do livro *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas*². Nessa publicação, a concepção de Matemática como prática sociocultural, ou ainda a Matemática escolar que consegue fazer uma conexão direta entre os conteúdos escolares e formais e as diversas situações de vida dos estudantes é reportada com a utilização de diferentes termos, tais como alfabetismo, alfabetismo funcional, letramento, literacia, numeracia, numeramento, alfabetismo matemático (FONSECA, 2004, p. 27). Apesar dessa multiplicidade, a ideia central de todos eles refere-se à capacidade de desempenhar tarefas funcionais que demandam conhecimentos e estratégias desenvolvidos em situações de uso sociocultural. Para a autora,

letramento matemático compreende as habilidades matemáticas como constituintes das estratégias de leitura que precisam ser implementadas para uma compreensão da diversidade de textos que a vida social nos apresenta com frequência e diversificação cada vez maiores (FONSECA, 2004, p. 27).

² FONSECA, M. C. F. R. (Org.). *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas*. São Paulo: Global, 2004.

No âmbito do Pisa, o conceito de letramento está associado à capacidade do aluno de aplicar seus conhecimentos, analisar, raciocinar e se comunicar com eficiência, à medida que expõe, resolve e interpreta problemas em diversas situações. Especificamente em relação à Matemática, refere-se à

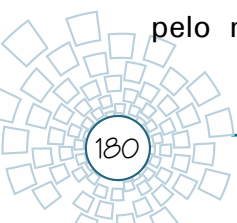
capacidade de um indivíduo identificar e compreender o papel que a Matemática desempenha no mundo real, de fazer julgamentos bem fundamentados e de usar e se envolver na resolução matemática das necessidades de sua vida, enquanto cidadão consciente, construtivo e reflexivo (OCDE, 2013, p. 21).

A noção de letramento adotada pelo Pisa relaciona-se com o uso mais abrangente e funcional da Matemática, o que exige do estudante a capacidade de reconhecer e formular problemas matemáticos em variadas situações de sua vida. Para o Programa, o desenvolvimento do letramento é um processo de aprendizagem ao longo da vida e, portanto, mais amplo do que a noção histórica de capacidade de ler e escrever (OCDE, 2013).

Diferentemente de outras avaliações internacionais (IEA, Timms e Orealc, por exemplo), o Pisa não se concentra somente nos conteúdos curriculares; enfatiza as competências necessárias à vida moderna. Busca, portanto, verificar a operacionalização de esquemas cognitivos nas diferentes áreas de conhecimento. Em Matemática, o letramento é avaliado em termos de três dimensões:

- O conteúdo de Matemática, definido primeiramente em termos de conceitos matemáticos mais amplos (como Estimativa, Mudança e crescimento, Espaço e forma, Raciocínio lógico, Incerteza e Dependências e relações), e secundariamente em relação a ramos do currículo (relações numéricas, álgebra, geometria e tratamento da informação);
- O processo da Matemática, definido pelas competências matemáticas gerais. Essas incluem o uso da linguagem matemática, escolha de modelos e procedimentos e habilidades de resolução de problemas. No entanto, a ideia não é separar essas habilidades em diferentes itens de teste, já que se pressupõe que uma série de competências será necessária para desempenhar qualquer tarefa matemática. Essas competências são organizadas em três classes: a primeira consiste na realização de operações simples; a segunda exige o estabelecimento de conexões para resolver problemas; a terceira consiste de raciocínio matemático, generalização e descobertas e exige que os alunos façam análises, identifiquem elementos matemáticos de uma dada situação e proponham problemas;
- Os contextos, compreendidos como as situações nas quais a Matemática é usada, variando de contextos particulares àqueles relacionados com questões científicas e públicas mais amplas (OCDE, 2013).

Para cada dimensão avaliada existe uma escala contínua em que os níveis de desempenho dos alunos e o posicionamento deles ao longo da escala estão representados pelo número de pontos alcançados. Em Matemática, as competências são avaliadas



em itens que abrangem desde a realização de operações básicas até as habilidades que envolvem raciocínio mais complexo e descobertas matemáticas.

De acordo com o relatório Pisa 2012, as capacidades fundamentais em Matemática devem envolver comunicação, “matematização”, representação, raciocínio e argumentação, delineamento de estratégia para resolução de problemas, utilização de linguagem simbólica, formal e técnica, e operações e utilização de ferramentas matemáticas, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Explicação das capacidades fundamentais em Matemática, segundo o Pisa

Capacidades fundamentais na Matemática	Explicação
Comunicação	Leitura, decodificação e interpretação de afirmações, perguntas, tarefas ou objetos são habilidades que habilitam o indivíduo a formar um modelo mental da situação.
Matematização	Estruturação, conceituação, elaboração de suposições e/ou formulação de um modelo – ou interpretação ou avaliação de um resultado matemático ou de um modelo matemático em relação ao problema original.
Representação	Seleção, interpretação, tradução e utilização de uma variedade de representações para capturar uma situação, para interagir com um problema ou para apresentar seu próprio trabalho (gráficos, tabelas, diagramas, figuras, equações, fórmulas e materiais concretos).
Raciocínio e argumentação	Processos de pensamento logicamente enraizados que exploram e vinculam elementos de problemas, de modo a fazer inferências com base neles, verificar uma justificativa dada ou fornecer uma justificativa sobre uma afirmação ou sobre soluções para problemas.
Delineamento de estratégia para resolução de problemas	Conjunto de processos críticos de controle que norteiam um indivíduo para efetivamente reconhecer, formular e resolver problemas.
Utilização de linguagem simbólica, formal e técnica, e operações	Compreensão, interpretação, manipulação e utilização de expressões simbólicas dentro de um contexto matemático (incluindo expressões aritméticas e operações) regido por convenções e regras matemáticas.

Utilização de ferramentas matemáticas

Instrumentos como os de medida ou calculadoras e computadores. Esta habilidade envolve o conhecimento de várias ferramentas que podem auxiliar na atividade matemática e aptidão para lidar com elas, bem como ter ciência de suas limitações.

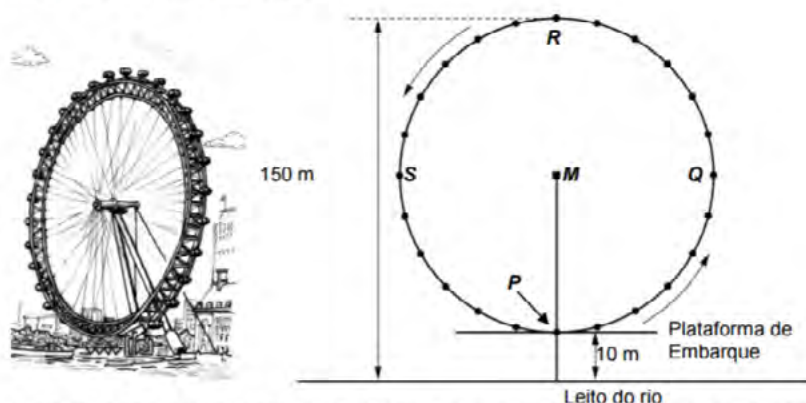
Fonte: OCDE. Relatório Pisa 2012 (2013). Elaboração própria.

Especificamente, essas capacidades são sintetizadas em três grupos: reprodução, conexão e reflexão (OCDE, 2013). O primeiro compreende os processos cognitivos que são requeridos para que o estudante demonstre as habilidades matemáticas que estão ligadas de maneira muito próxima ao que é usualmente entendido como conteúdo. Na maioria das vezes, a solução do item do teste está apoiada em dados e fatos memorizados e na execução de ações repetidas. O segundo grupo parte do anterior, mas envolve os processos cognitivos exigidos para que o estudante possa demonstrar habilidades relacionadas ao saber fazer, mesmo que de maneira incipiente. A resolução das tarefas demanda a reunião de ideias para solucionar problemas matemáticos diretos, com maior interpretação da situação. O terceiro grupo desenvolve-se a partir do grupo de conexão, mas abrange habilidades necessárias para a resolução de tarefas que precisam de pensamento matemático mais amplo, exigindo insight, reflexão e até mesmo criatividade para a resolução do problema.

Os conteúdos matemáticos propostos nos itens do Pisa são organizados em quatro áreas estruturantes: Quantidade, Espaço e forma, Mudanças e relações, Incerteza. Para os organizadores da avaliação, as três primeiras constituem a essência de qualquer currículo de Matemática da Educação Básica. A quarta (Incerteza) atende ao caráter mais abrangente da competência matemática e se conecta com as necessidades da vida diária do cidadão. Na sequência, discuto os resultados da análise feita aos itens de Matemática e apresento a abordagem metodológica utilizada. A título de exemplo, apresenta-se um dos 56 itens públicos divulgados pelo consórcio que administra o Pisa.

RODA GIGANTE

Na margem do rio fica uma roda gigante.
Veja a foto e o diagrama abaixo.



A roda gigante tem um diâmetro de 140 metros e o seu ponto mais alto está a 150 metros acima do leito do rio, em uma das margens do rio. Ela gira na direção indicada pela seta.

Questão 1: RODA GIGANTE

PM934Q01 – 0 1 9

A letra *M*, no diagrama, indica o centro da roda gigante. Quantos metros (m) sobre o leito do rio está o ponto *M*?

Resposta: m

Questão 2: RODA GIGANTE

A roda gigante gira em velocidade constante. A roda faz uma rotação completa em exatamente 40 minutos.

João inicia o passeio na roda gigante na plataforma de embarque *P*.

Onde João estará depois de meia hora?

- A Em *R*
- B Entre *R* e *S*
- C Em *S*
- D Entre *S* e *P*

Figura 1 - Item público de Matemática – Pisa 2012

Fonte: OCDE/Inep, Pisa.

Segundo o relatório do Pisa (OCDE, 2013), esse item exige que o estudante conheça os significados de diâmetro e raio da circunferência, aplicados num contexto social, em que o respondente precisa empregar conceitos aprendidos na escola para respondê-lo adequadamente. Os resultados estatísticos evidenciam percentual de acerto bastante baixo (10,9% e 8,1%, respectivamente nas questões 1 e 2). Ainda de acordo com o Relatório, tais questões situam-se, respectivamente, nos níveis 3 e da escala de proficiência, evidenciando que a primeira questão é um pouco mais fácil que a segunda.

Para acertar o item, o estudante deve ser capaz de interpretar e utilizar representações baseadas em diferentes fontes de informação e de raciocinar diretamente a partir delas. Especificamente, na questão 1 ele deve perceber, pela análise do esquema figurativo, que o diâmetro da circunferência da roda-gigante é de 140 metros; portanto, o raio mede 70 metros. Somando a medida do raio à distância da plataforma de embarque ao leito do rio (10 metros), obtém-se a medida de 80 metros. Com relação à questão 2, o estudante deve ser capaz de perceber a relação de proporcionalidade entre o tempo e a rotação. Para atingir o crédito completo na questão 2, o aluno deve perceber que, em 40 minutos, a roda-gigante dá uma volta completa (360 graus); em 20 minutos completa meia volta e em 10 minutos um quarto de volta. Portanto, em 30 minutos João estará na posição “S” da curva.

De modo geral, a análise dos itens nos possibilitou perceber que, no âmbito do Programa, os contextos que apoiam as questões da prova vão além dos muros da escola, aspecto considerado coerente com a proposta do Pisa, que busca entender o quanto o jovem está preparado para a transição à vida adulta, não se detendo, portanto, na aprendizagem escolar. Embora os conteúdos dos itens de Matemática apresentem sintonias com as propostas curriculares brasileiras e com recomendações da área, os contextos dos itens diferenciam-se bastante do que tem sido priorizado nos livros didáticos. Possivelmente, esses aspectos contribuem para as possíveis dificuldades dos estudantes ao se depararem com questões dessa natureza.

Análise dos itens de Matemática do Pisa 2012

A análise dos itens de Matemática do Pisa pautou-se em dois momentos distintos, mas complementares. Iniciamos com uma análise estatística, baseada em um tipo de modelagem denominada Funcionamento Diferencial do Item (DIF), com o intuito de verificar a presença de viés (bias, em inglês) que explicasse diferenças de comportamento do item. Na sequência, a segunda fase da pesquisa, analisamos os conteúdos dos itens públicos, com especial atenção àqueles que apresentaram DIF. Nesta seção discutimos os resultados dessa segunda fase. Contudo, apresentamos brevemente os resultados da análise estatística aplicada para a determinação do DIF.

A pesquisa apresentada aqui teve por objetivo investigar a presença do DIF nos itens de Matemática do Pisa 2012, considerando dois grupos de estudantes: brasileiros e portugueses. A escolha de Portugal busca dar continuidade a um estudo anterior em que se objetivou investigar diferenças nas ênfases curriculares em Matemática nesses dois países, tendo o Pisa 2003 como foco da investigação (AGUIAR; ORTIGÃO, 2012). À época, dos 84 itens analisados, 23 apresentaram DIF. No estudo atual, foram analisados

109 itens de Matemática aplicados no Pisa 2012, dos quais 26 foram aplicados também na edição 2003 do Programa.

A análise de DIF foi realizada por meio do programa R, um software livre para análise estatística, disponível em <http://www.r-project.org>. Inicialmente utilizou-se o método da regressão logística, adotando como conhecida a proficiência estimada pelo Consórcio Pisa 2012. A variável “Proficiência do aluno em Matemática”, presente na base de dados, foi utilizada no modelo de regressão para estimar o parâmetro b de dificuldade dos itens. A comparação entre esses parâmetros, calculada para cada um dos grupos, possibilita perceber, ou não, a existência de DIF. Para cada item foram produzidas as curvas características do item (CCI), a fim de ratificar o comportamento anômalo de alguns itens. No âmbito da TRI, é possível dizer que um item não apresenta DIF quando a sua CCI é a mesma para os grupos comparados (Para saber mais sobre DIF, ver, por exemplo, ANDRIOLA, 2006; SOARES et al., 2005; SOARES, 2005; AGUIAR; ORTIGÃO, 2012; ORTIGÃO; PEREIRA, 2016; ORTIGÃO, 2018).

Tradicionalmente, os itens de uma avaliação em larga escala são pré-testados e analisados estatisticamente. Portanto, em princípio, não se espera encontrar itens com DIF. Segundo Fidalgo (2006), mesmo assim, existindo poucos itens com DIF, a evidência estatística da diferença entre o desempenho de grupos não deve ser persuasiva quanto à decisão de excluir ou não esses itens do teste, pois, além de interferirem pouco no resultado da proficiência, podem trazer informações adicionais relevantes para entender algumas possíveis diferenças pedagógicas e/ou características específicas dos grupos.

A análise de DIF foi realizada considerando duas dimensões definidas pelo próprio Pisa: subárea da Matemática e contexto. Dos 109 itens de Matemática analisados, 43 apresentaram DIF. As Tabelas 3 e 4 mostram o número de itens com DIF analisados, respectivamente, sob o aspecto das subáreas da Matemática e dos contextos.

Tabela 3 - Distribuição dos itens com DIF segundo a subárea da Matemática – Pisa 2012

Subárea da Matemática	Número de itens com DIF em favor de	
	Brasil	Portugal
Incerteza	3	5
Quantidade	12	8
Espaço e forma	3	6
Mudanças e relações	5	1

Fonte: OCDE. Microdados Pisa 2012. Elaboração própria.

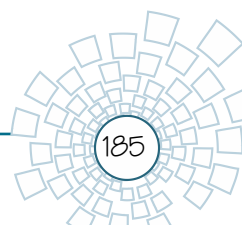


Tabela 4 - Distribuição dos itens com DIF, segundo o contexto – Pisa 2012

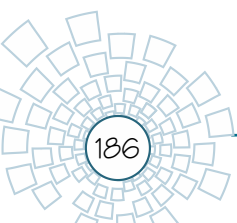
Contextos	Número de itens com DIF em favor de	
	Brasil	Portugal
Pessoal	8	3
Educacional/Ocupacional	5	8
Público/Social	9	4
Científico	0	6

Fonte: OCDE. Microdados Pisa 2012. Elaboração própria.

De acordo com a Tabela 3, itens das subáreas Incerteza, Espaço e forma e Mudança e relações mostraram-se mais difíceis aos alunos brasileiros, quando comparados aos resultados dos estudantes portugueses. Por outro lado, dos 20 itens da subárea Quantidade, 12 foram mais fáceis aos alunos brasileiros.

De acordo com a Tabela 4, alguns dos itens que apresentam contextos nas categorias Pessoal e Educacional/Ocupacional mostraram-se mais fáceis aos estudantes brasileiros, enquanto itens do contexto Científico mostraram-se mais difíceis a nossos estudantes em comparação aos portugueses.

Esses resultados indicam, num primeiro momento, de forma exploratória, que alunos brasileiros tendem a ter melhor desempenho do que alunos portugueses quando o conteúdo avaliado se refere a Quantidade, se comparado com a subárea Mudança e relações, por exemplo. Ao mesmo tempo, itens do contexto Científico tendem a ser bastante difíceis aos estudantes brasileiros. Tais fatos apontam um possível caminho na tentativa de encontrar um padrão para explicar o DIF entre esses dois grupos. Cabe observar que esses resultados são análogos aos observados em outro estudo desenvolvido com os dados do Pisa 2003 (AGUIAR; ORTIGÃO, 2012). A título de ilustração, apresenta-se a seguir um item (público) da subárea Quantidade.



ESCALANDO O MONTE FUJI

O Monte Fuji é um famoso vulcão inativo, no Japão.



Questão 1: ESCALANDO O MONTE FUJI

PM942Q01

O Monte Fuji está aberto ao público para escaladas somente entre 1º de julho e 27 de agosto, todos os anos. Cerca de 200 000 pessoas escalam o Monte Fuji nesse período.

Em média, aproximadamente quantas pessoas escalam o Monte Fuji por dia?

- A 340
- B 710
- C 3400
- D 7100
- E 7400

Figura 2 - Exemplo de item público de Matemática – Pisa 2012

Fonte: OCDE/Inep. Pisa.

Esse item avalia a capacidade do estudante para determinar uma média, dados um número total e um período específico de tempo (datas fornecidas). Para acertá-la, o estudante precisa, primeiro, perceber que, no período de 1º de julho a 27 de agosto, há 58 dias; em seguida, dividir 200.000 por 58, determinando o número de pessoas, em média, que escalam o monte no período considerado. Como a questão pede valor aproximado, a resposta é a alternativa “C”.

Segundo o Relatório Nacional Pisa 2012 (BRASIL, 2013), disponível no site do Inep, trata-se de um item que envolve contexto social e exige que o estudante saiba determinar média aritmética. Entre os estudantes brasileiros, o item apresentou percentual de acerto de 59%. Entre os portugueses, o percentual de acerto no item foi de 47%.

Considerações finais

Os resultados obtidos neste estudo precisam ser analisados com cautela. Por um lado, porque os sofisticados procedimentos utilizados para detectar DIF são apropriados apenas para detectar o viés em potencial de um item e não possibilitam uma explicação de suas causas. Para tanto, seria necessária uma articulação entre diferentes modalidades de pesquisa que contemplassem não somente análises estatísticas como também análises

dos currículos escolares, das práticas pedagógicas e de características das escolas. Por outro lado porque, no caso brasileiro, é necessário levar em conta nas análises a enorme desigualdade na distribuição da educação. Há, na literatura específica (ORTIGÃO, 2005; ORTIGÃO; FRANCO; CARVALHO, 2007; LUPPESCU et al., 2005), fortes evidências empíricas de que a seleção de conteúdos escolares, os métodos de ensino e as práticas pedagógicas conduzidas nas aulas influenciam o modo como os estudantes aprendem Matemática. Luppescu et al. (2005), por exemplo, afirmam que métodos interativos de ensino estão associados a mais aprendizagem, tanto em Matemática como em Leitura. Além disso, esses métodos são mais frequentemente encontrados em salas de aula cujos alunos pertencem a famílias mais favorecidas em relação a aspectos sociais, econômicos e culturais. Em contrapartida, nas aulas cujos alunos são economicamente mais carentes, é mais comum encontrarmos métodos tradicionais de ensino, que, para os autores, centram-se em processos pouco diversificados, que valorizam o treinamento e a repetição.

Do ponto de vista técnico, a prova do Pisa é construída com o rigor que a teoria do teste, em particular a Teoria da Resposta ao Item (TRI), demanda. É mesmo factível afirmar que os autores do Pisa deram um passo além ao construir os marcos teóricos dos três temas que são objetos do exame.

Entretanto, do ponto de vista cultural, os conteúdos das perguntas que o Pisa apresenta seguem respondendo à perspectiva de certos setores da sociedade e possivelmente por essa razão alguns dos conteúdos encontram-se distantes ou ausentes das salas de aula de escolas públicas brasileiras, salas majoritariamente compostas de estudantes que fazem parte de grupos sociais com diferenças culturais, sociais e econômicas.

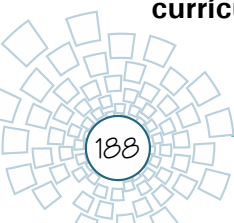
Referências bibliográficas

AGUIAR, G.; ORTIGÃO, M. I. R. Letramento em Matemática: um estudo a partir dos dados do Pisa 2003. **Boletim de Educação Matemática – Bolema** (impresso), Rio Claro, v. 26, p. 1-21, 2012.

ANDRIOLA, W. B. Estudo sobre o viés de itens em testes de rendimento: uma retrospectiva. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 17(35), p. 115-134, 2006. Disponível em: www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/1342/1342/pdf.

BRASIL. **Relatório Nacional Pisa 2012: resultados brasileiros**. São Paulo: Fundação Santillana/Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), 2013.

DÍAZ-BARRIGA, A. A prova Pisa: idealização, cidadania global, imposição cultural e ausência de impacto pedagógico didático. In: ORTIGÃO, M. I. R. (Org.). **Políticas de avaliação, currículo e qualidade: diálogos sobre o Pisa**. Curitiba: CRV, 2018. p. 17-36.



FIDALGO, A. M. Funcionamiento diferencial de los ítems. In: MUÑIZ, J. (Org.). **Psicometría**. Madrid: Universitas, 1996.

LUPPESCU, S. et al. **Improving Chicago's schools**: Survey Report 2005. Disponível em: www.consortium-chicago.org/publications. Acesso em ago. 2017.

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Pisa 2015 Assessment and Analytical Framework**. Paris: OECD Publishing, 2016.

_____. **Pisa 2012 assessment and analytical framework**. Paris: OECD Publishing, 2013.

ORTIGÃO, M. I. R. **Políticas de avaliação, currículo e qualidade**: diálogos sobre o Pisa. Curitiba: CRV, 2018.

_____. **Estudo comparativo entre escolas situadas em periferias e em capitais brasileiras sobre ênfases curriculares em Matemática, a partir da análise do comportamento diferencial do item (DIF) na Prova Brasil**. Relatório técnico: Prociência. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014 (Apoio do Programa Jovem Cientista do Nosso Estado 2011/Faperj).

_____. **Currículo de Matemática e desigualdades educacionais**. 192 p. Tese (Doutorado em Educação) – Departamento de Educação, PUC-Rio. Rio de Janeiro, 2005.

_____; FRANCO, C.; CARVALHO, J. B. P. A distribuição social do currículo de Matemática: quem tem acesso a tratamento da informação? **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 249-273, 2007.

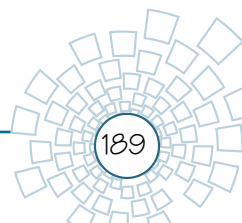
_____; PEREIRA T. V. Homogeneização curricular e o sistema de avaliação nacional brasileiro: o caso do Estado do Rio de Janeiro. **Educação, Sociedade & Cultura**, Edição especial: avaliação das escolas – políticas, perspectivas e práticas, 2016. Disponível em: <http://www.fpce.up.pt/ciie/sites/default/files/ESC47Maria.pdf>. Acesso em 10 set. 2016.

_____; SANTOS, M. J. S.; LIMA, R. L. Letramento em Matemática no Pisa: o que sabem e podem fazer os estudantes? **Zetetiké**, Campinas, v. 26, n. 2, 2018 (trabalho aceito para publicação, em editoração).

SOARES, J. F. Qualidade e equidade na educação básica brasileira: fatos e possibilidades. In: BROCK, C.; SCHWARTZMAN, S. **Os desafios da educação no Brasil**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005. p. 91-118.

SOARES, M. B. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 25, p. 5-17, jan./abr. 2004.

SOARES, T. M.; GENOVEZ, S. F. M.; GALVÃO, A. F. Análise do comportamento diferencial dos itens de Geografia: estudo da 4ª série avaliada no Proeb/Simave 2001. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 16, n. 32, jul./dez. 2005.



REESCREVENDO ITENS DE MATEMÁTICA DO ENEM UTILIZANDO A TEORIA DA CARGA COGNITIVA¹

Emiliano Augusto Chagas
Mauricio Urban Kleinke

Avaliar um conjunto de competências e habilidades em Matemática é um grande desafio, tanto em avaliações internas em escolas quanto em avaliações em larga escala. A escolha dos tópicos a serem focalizados em uma avaliação é uma escolha solitária do elaborador. Em geral, provas de larga escala, como o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), apresentam uma matriz de referências que define os tópicos a serem avaliados nesses exames. No caso do Enem, os itens ou as questões têm sido apresentados aos candidatos em um formato contextualizado, ampliando em muito o universo de situações problema proposto.

Embora elaborar uma prova seja uma tarefa frequente para professores, uma prova bem elaborada é sempre difícil de ser construída. No caso de um exame de larga escala, são necessários ainda maiores atenção, sensibilidade e equilíbrio na proposição dos temas, uma vez que esse exame será aplicado a um espectro heterogêneo de estudantes, com formações distintas e, como mencionado anteriormente, um sem-número de maneiras de confeccionar o instrumento. Os itens em exame de larga escala é que irão mobilizar os processos cognitivos dos estudantes necessários para fornecer a informação sobre aprendizado que buscamos acessar.

Uma das teorias que buscam estabelecer os pressupostos da mobilização de processos mentais para realização de tarefas – incluindo resolver provas – é a Teoria da Carga Cognitiva (TCC), elaborada por John Sweller e seu grupo de pesquisa a partir da década de 1980 (SWELLER, 1988). A TCC pretende apresentar “um conjunto universal de princípios que resultam em um ambiente de aprendizagem eficiente, e que consequentemente promovem um aumento na capacidade do processo de cognição humana” (SWELLER, 2003).

Desse modo, a TCC pode fornecer elementos relevantes para a avaliação, uma vez que o sujeito avaliado deve compreender a instrução do instrumento, e este deve ser confeccionado a contento pelo avaliador. Neste trabalho discutimos o impacto da

¹ O presente trabalho foi parcialmente financiado pela FAPESP (2017/06238-0).

modificação de itens de Matemática do Enem quando submetidos a processos da TCC, com o intuito de esclarecer os construtos² pretendidos em cada questão.

A Teoria da Carga Cognitiva

A TCC associa a eficácia de métodos instrucionais à compreensão do sistema cognitivo humano e afirma que, para os processos cognitivos serem efetivos, deve-se integrar conhecimentos cognitivos necessários e reduzir cargas cognitivas desnecessárias para responder a uma determinada situação problema (SWELLER, 1988). Em outras palavras, essa teoria sugere que o material instrucional se torna um facilitador da aprendizagem ao filtrar e direcionar recursos cognitivos em direção a atividades que são efetivamente relevantes ao ensino e à aprendizagem (KIRSCHNER, 2002).

De modo geral, o que está escrito no parágrafo anterior se materializa na cabeça de um professor quando ele faz uma reflexão sobre sua prática cotidiana. É importante ressaltar que ministrar aulas no ensino básico, em especial de Matemática, se torna desafiador quando lembramos que as turmas são numerosas, além de heterogêneas. A tarefa de construir uma aula que consiga contemplar as facilidades e dificuldades dos alunos de uma turma passa necessariamente pelo desenho de uma estrutura em que os conceitos, os exemplos e os exercícios sejam apresentados de maneira progressiva.

Considere o seguinte exemplo, estudado na Teoria da Carga Cognitiva, que contém a essência dos aspectos mais relevantes desse campo, além de motivar uma reflexão sobre o tema, uma vez que se trata de um exercício de Matemática para alunos do ensino básico. Em 2001, Ayres propôs o seguinte experimento para alunos do oitavo e nono anos: efetuar a operação $-3.(-4-5x)-2.(3x-4)$.

Para resolver esse problema, os estudantes devem aplicar a multiplicação de cada número antes dos dois parênteses de modo distributivo; eles devem também acertar o sinal dos resultados das multiplicações e por fim devem somar os termos (polinômios) semelhantes. Em um exame, esses seriam os construtos que o professor desejaria averiguar. Durante a correção de uma questão desse tipo, é possível verificar que diferentes etapas da solução são atingidas pelos estudantes, definindo assim onde eles encontraram maior dificuldade.

O trabalho de Ayres (2001) mostrou que os alunos não erravam o resultado da operação multiplicativa da distributiva de maneira uniforme. A primeira multiplicação, $-3.-4 = 12$, tinha uma taxa de erro menor do que a segunda multiplicação, $-3.-5x = 15x$. Por

² “Traços, aptidões ou características supostamente existentes e abstraídos de uma variedade de comportamentos que tenham significado educacional (ou psicológico). Assim, fluência verbal, rendimento escolar, aptidão mecânica, inteligência, motivação, agressividade, entre outros, são construtos” (VIANNA, 2013 p. 35).

sua vez, o produto $-2.3x = -6x$ tinha uma taxa de erro menor do que $-2.-4 = 8$. Além disso, as operações do segundo parêntese tinham uma taxa de erro maior do que as operações do primeiro parêntese.

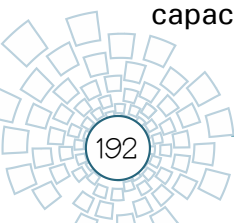
Algumas reflexões podem ser feitas nesse momento: estudantes que acertam, por exemplo, duas multiplicações e erram as outras duas multiplicações dominam ou não dominam o construto pretendido? Se essa questão fosse apresentada como três questões distintas, efetuar as operações $-3.(-4-5x)$ e $-2.(3x-4)$ separadamente, e somar os resultados, a taxa de acerto seria maior que a da questão original? O estudo de Ayres se predispôs a mostrar que existem fatores cognitivos que afetam o desempenho dos alunos e que fogem do escopo do construto.

A estrutura cognitiva nos seres humanos inclui dois sistemas de memória principais: a memória de trabalho, conhecida mais antigamente como memória de curto prazo, e a memória de longa duração, às vezes chamada de memória de longo prazo (COWAN, 2008). A definição padrão de memória de trabalho refere-se ao armazenamento e manipulação momentâneos de informações que são processadas para realizar séries de tarefas cognitivas (BADDELEY, 1986). Refere-se também a um sistema que foi desenvolvido para manutenção e gerenciamento de curto prazo da informação necessária para o desempenho das tarefas complexas, como a aprendizagem (BADDELEY, 1998).

Esses dois sistemas de memória, de trabalho e de longa duração, funcionam em conjunto. À medida que a memória de trabalho processa novos aprendizados num indivíduo, os novos conhecimentos e habilidades são armazenados na memória de longa duração; desse modo, quando esse indivíduo adquire experiência em domínio, seu repositório de conhecimento em memória de longa duração se expande (CLARK et al., 2005).

Uma das grandes preocupações dos pesquisadores da área está na limitação dos processos cognitivos humanos. Como já reportado em pesquisas, a cognição humana é limitada por sete informações, com um desvio padrão de dois, a serem mantidos em memória de trabalho (MILLER, 1956) e por quatro informações a serem processadas (COWAN, 2001).

Materiais e construtos, após serem familiarizados por indivíduos através de interações duradouras, passam a ser utilizados com naturalidade e pouco esforço. O que está por trás dessa situação são os esquemas, que são estruturas inseridas na memória de longa duração, elementos de informação bem categorizados e que essencialmente são a base da experiência (SWELLER; MERRIENBOER; PAAS, 1998). Na perspectiva da Teoria da Carga Cognitiva, os esquemas têm duas funções. A primeira é fornecer um mecanismo para a organização do conhecimento e armazenamento. Esta função é, portanto, essencial para organizar o conhecimento existente em um modo categorizado (esquema). A segunda função é reduzir a carga da memória de trabalho, uma vez que os esquemas permitem que muitas informações sejam tratadas como uma única na memória de trabalho; como resultado desse efeito, mais capacidade de memória de trabalho fica disponível (SWELLER, 2003).



Para compreender melhor a relação e a otimização da memória de trabalho com a carga cognitiva, serão apresentados agora os tipos de carga cognitiva que os procedimentos de instrução impõem, dependendo de sua função. A carga cognitiva pode ser classificada em três categorias: carga cognitiva intrínseca, estranha e pertinente. A carga cognitiva total é determinada pela soma dessas três fontes de carga.

A carga cognitiva intrínseca está associada ao desafio inerente ou ao nível de dificuldade do material a ser processado. O nível de carga cognitiva intrínseca de um dado conteúdo deve variar nos alunos, devido aos seus pré-requisitos e aos esquemas adquiridos; salvo casos muito particulares, não pode ser modificado pelo *design* instrucional (PAAS; RENKL; SWELLER, 2003).

A carga cognitiva estranha é definida como qualquer coisa apresentada em um material ou em um construto que ocupa capacidade de memória de trabalho, porém é irrelevante para uma melhor compreensão do construto pretendido. Uma das maiores tarefas de quem utiliza a Teoria da Carga Cognitiva para melhorar os métodos de instrução é estudar e aplicar métodos de redução de carga cognitiva estranha para liberar espaço na memória de trabalho, a fim de efetivamente aprender e resolver problemas associados ao material e/ou ao construto de relevância (CLARK et al., 2005; SWELLER, 2010). A carga cognitiva intrínseca de um material não é a única responsável pela carga da memória de trabalho. Se o material (ou construto) possuir instruções ruins ou instruções que transbordam a pretensão do material ou do construto, a memória de trabalho é afetada por um esforço desnecessário e que não conduz aos objetivos de aprendizagem ou reflexão – e são esses procedimentos (que não atingem o seu objetivo) que caracterizam uma chamada carga cognitiva estranha (SWELLER et al., 2011).

Por último, a carga cognitiva pertinente está associada a processos que são relevantes para a aprendizagem; está relacionada com a capacidade livre remanescente na memória de trabalho para a aquisição e automação de esquemas (SWELLER et al., 2011). Mais ainda: dentre as cargas cognitivas, é aquela que contribui diretamente para o aprendizado do indivíduo, por meio da construção de estruturas cognitivas e processos que propiciam a melhoria do desempenho do indivíduo (CLARK et al., 2005). De maneira sintética, a carga cognitiva é o esforço mental que os alunos dedicam para aprender ou para resolver um problema. O aumento da carga pertinente contribui para novos conhecimentos armazenados pelo aluno.

A carga cognitiva pertinente atua em conjunto com as outras cargas cognitivas. Uma vez que as cargas cognitivas intrínseca e estranha são aditivas, o aumento da carga cognitiva estranha acarreta redução nos recursos na memória de trabalho disponíveis para atuar com a carga cognitiva intrínseca; portanto, existe redução na carga cognitiva pertinente. Entretanto, a diminuição da carga estranha libera recursos para atuar na carga intrínseca, o que conseqüentemente aumenta a carga pertinente. Sob a ótica do design

instrucional, é sempre relevante colocar as cargas cognitivas estranha e pertinente na balança, já que a redução da carga cognitiva estranha libera recursos cognitivos para aumento na carga cognitiva pertinente (PAAS et al., 2003; PAAS et al., 2010).

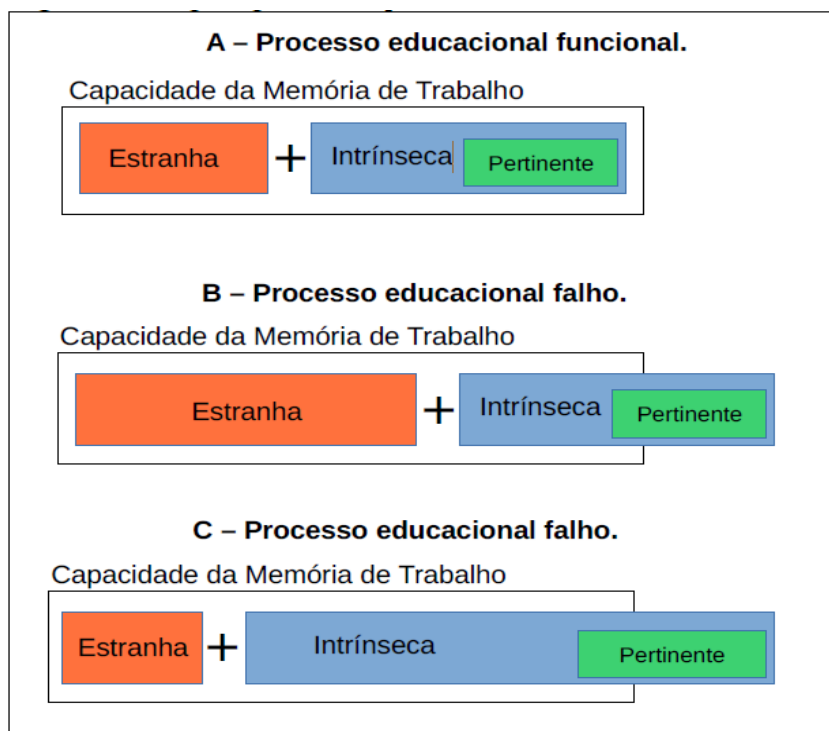


Figura 1 - Carga cognitiva e capacidade de memória de trabalho

Fonte: RAUBER, 2016.

De modo resumido, o cerne do embate entre as cargas cognitivas e a memória de trabalho pode ser compreendido na Figura 1. O processo instrucional pode falhar, pelo menos em parte, se a memória de trabalho tiver sua capacidade excedida. A tarefa de um *designer* instrucional é encontrar maneiras de adequar os processos às cargas cognitivas em jogo.

A carga cognitiva intrínseca (...) é determinada por uma interação entre a natureza do material sendo aprendido e a experiência dos aprendizes. Não pode ser diretamente influenciado por *designers* instrucionais. A carga cognitiva estranha é a carga extra além da carga cognitiva intrínseca resultante da instrução principalmente mal projetada, enquanto a carga cognitiva pertinente é a carga relacionada aos processos que contribuem para a construção e automação dos esquemas. Tanto a carga estranha quanto a pertinente estão sob o controle direto dos projetistas instrucionais (PAAS et al., 2003, p. 65).

Nos últimos anos, os recursos tecnológicos, particularmente na área de Educação, abriram um novo campo para a TCC. *Designers* instrucionais e pesquisadores têm se

esforçado para compreender os efeitos da informática em materiais que acessam processos cognitivos. Podemos destacar pesquisas brasileiras na área de educação tecnológica (SANTOS; TAROUCO, 2007) e pesquisas que atentaram ao poder das multimídias eletrônicas como mecanismo de acessar diversos canais de informação simultaneamente (MAYER; MORENO, 2003).

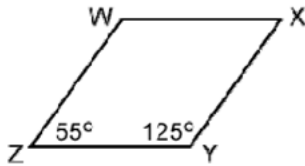

Avaliação e Teoria da Carga Cognitiva

No nosso estudo, estamos interessados no desempenho de estudantes apresentados a uma avaliação que busca mensurar o efeito da carga cognitiva estranha em questões selecionadas das provas de Matemática do Enem. As questões selecionadas podem ser apresentadas em seu formato original aos alunos ou de maneira modificada, em que se busca minimizar a carga cognitiva estranha. Ao apresentar um item a um estudante, este recebe uma carga cognitiva total. Dentre os três tipos de carga cognitiva, aquele que é mais fácil ser trabalhado com a finalidade da melhoria do processo de avaliação é a diminuição da carga cognitiva estranha nos itens; esta é a tarefa dos designers instrucionais (SWELLER, 2010).

O uso da TCC em avaliações ocorreu em paralelo ao seu desenvolvimento, uma vez que é razoável considerar um enunciado de um problema como uma instrução, e é relevante pensar em melhorias dos métodos instrucionais em problemas de forma a promover uma avaliação mais adequada do construto pretendido. Como exemplo e discussão sobre o uso de técnicas de redução de carga cognitiva em uma avaliação de Matemática, podemos citar a pesquisa de Gillmore, Poggio e Embretson (2015), a qual faz refletir sobre a existência de diversas maneiras de tentar medir determinado construto.

Gillmore e colaboradores estavam interessados em avaliar se a tentativa de redução de carga cognitiva estranha em uma avaliação aumentaria o índice de confiabilidade da prova, uma vez que os construtos poderiam estar mais explícitos, e se essa redução de carga cognitiva poderia reduzir a ansiedade dos respondentes e assim ter impacto no escore de cada item e da prova total, comparando as provas construídas com base em itens com e sem redução de carga cognitiva.

Quadro 1 - Exemplo de item original e depois submetido à redução de carga cognitiva.

Item tradicional (grupo controle)	Item de carga reduzida (grupo experimental)
<p>As propriedades do quadrilátero WXYZ estão descritas abaixo.</p>  <p>O lado XY é paralelo e congruente ao lado WZ. O lado WX é paralelo e congruente ao lado ZY. $\angle WZY = 55^\circ$. $\angle XYZ = 125^\circ$. Qual termo descreve o quadrilátero WXYZ?</p>	<p>Qual termo descreve esse formato? Lados opostos são paralelos e possuem o mesmo comprimento.</p> 
A. Paralelogramo	A. Paralelogramo
B. Retângulo	B. Retângulo
C. Quadrado	C. Quadrado
D. Trapézio	D. Trapézio

Fonte: Gillmore, Poggio e Embretson (2010), traduzido.

O estudo foi realizado com 222 estudantes do final do Ensino Fundamental; os instrumentos de avaliação foram constituídos por quinze itens, selecionados de um banco aberto e validado. Cada item passou por processo de redução de carga cognitiva estranha, como mostra o Quadro 1, resultando em duas provas: uma que consistia nos itens originais (tradicional) e foi aplicada no grupo controle, e outra com os itens modificados (de carga reduzida), que foi aplicada no grupo experimental.

O construto pretendido pelo avaliador está associado aos tipos de quadriláteros (paralelogramo, retângulo etc.) segundo suas propriedades geométricas. O item tradicional apresenta informações desnecessárias para avaliar o construto desejado, tais como o fato de os ângulos estarem na figura e no texto, nomear o quadrilátero pelos seus vértices (WXYZ), informar que os lados opostos são congruentes. Estes são alguns exemplos de estruturas textuais ou geométricas no item que podem provocar o surgimento de uma carga cognitiva estranha.

Os pesquisadores descobriram que o processo de redução de carga cognitiva estranha

nos itens de uma avaliação acarretava escores maiores para os respondentes. Em seis itens, o grupo experimental teve desempenho significativamente maior que o grupo controle, enquanto em apenas um item o grupo controle teve desempenho significativamente maior que o grupo experimental. Nos outros itens não ocorreu diferença estatística relevante. A confiabilidade da prova experimental se revelou ligeiramente menor que a da prova controle.

No mesmo espírito do trabalho apresentado nos parágrafos anteriores, aplicamos provas com níveis variados de carga cognitiva nos itens, buscando responder à seguinte questão de pesquisa: *em que intensidade a redução de carga cognitiva estranha nos itens de uma prova de Matemática de múltipla escolha pode afetar o desempenho dos respondentes?*

Nesse sentido, estruturamos e aplicamos provas com itens originais do Enem e com os mesmos itens submetidos a procedimentos de redução de carga cognitiva, os quais serão discutidos no próximo tópico. A decisão de analisar questões de Matemática do Enem está associada a alguns elementos característicos dessa prova, como a disponibilidade dos microdados³, que nos permitiu avaliar a dificuldade de cada item original, e à sua característica textual, em que os itens são contextualizados ou contemplam situações problema.

Consideramos nessa pesquisa a proposta de Rodrigues, Nascimento e Brito (2018) para contextualização e situação problema. No trabalho, esses autores categorizaram todos os itens de Matemática do Enem de 2009 a 2016 quanto à área do conhecimento a que o item pertencia e a qual competência específica pertencia, além de especificar se o item era contextualizado ou era situação problema. Dos 360 itens analisados, a grande maioria (309) era constituída por situações problema contextualizadas. Os autores consideram a seguinte distinção em seu trabalho:

Questão contextualizada se (...) representar uma situação que pode estar presente no cotidiano dos alunos e for possível interpretar, verificar, analisar para resolver, priorizando o raciocínio lógico e não as fórmulas envolvendo conteúdos matemáticos. (...)

Questão como situações-problema se (...), mesmo que possuindo um contexto, não relatar uma situação do dia a dia, sendo o foco o conteúdo matemático em si mesmo, exigindo assim a utilização de fórmulas e cálculos matemáticos para a resolução da questão (RODRIGUES; NASCIMENTO; BRITO, 2018, p. 22).

Como mostra o exemplo do Quadro 1, a redução de carga cognitiva estranha pode acontecer em um item que não seja contextualizado nem contenha situação problema, mas é preciso ressaltar que os itens da prova de Matemática do Enem buscam atender aos anseios de documentos oficiais associados a competências e habilidades, em especial em

³ Disponíveis em <http://inep.gov.br/microdados>.

relação à importância da interpretação e da leitura em todas as disciplinas, que em sua primeira e terceira competência do exame são:

Dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica.

Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente (INEP, 2005, p. 63).

Os trabalhos de Sweller e seus colegas sobre carga cognitiva também contemplam o papel da contextualização nos processos mentais. Uma das sugestões é apresentar aos alunos tarefas realistas e com significados familiares; desse modo ocorrem associações significativas na memória de longo prazo dos participantes (VAN MERRIENBOER et al., 2003).

Procedimentos metodológicos

Participaram deste estudo 678 estudantes do 2º e 3º ano do Ensino Médio, 300 do sexo feminino e 378 do sexo masculino, de sete *campi* do Instituto Federal de São Paulo (IFSP) e do Colégio Técnico da Unicamp (Cotuca). Foi aplicado um pequeno questionário socioeconômico (referente a sexo, renda familiar e escolaridade dos pais), o qual permitiu observar que a política de cotas adotadas pelo IFSP nos últimos anos ampliou a diversidade socioeconômica e sociocultural dos alunos; desse modo, a amostra se revelou bem heterogênea.

Inicialmente foram selecionados 30 itens de Matemática das provas do Enem de 2010 a 2015 com taxa de acerto de pelo menos 0,35, o que é possível verificar nos microdados das provas, e que fossem adequadas para aplicar a metodologia associada a redução de carga cognitiva. Uma prova com 30 itens idênticos aos do Enem (originais) e outra com esses mesmos 30 itens submetidos ao processo de redução de carga cognitiva foram aplicadas para dois alunos da licenciatura em Matemática do IFSP câmpus São Paulo para uma avaliação inicial. Após análise e conversas com os alunos, decidimos utilizar 24 itens para integrar as avaliações.

Cada um dos 24 itens originais do Enem (IO) teve sua carga cognitiva reduzida, gerando outro conjunto de 24 itens reduzidos (IR). De posse desses 48 itens, foram geradas quatro provas (A, B, C e D), cada uma com 24 itens. A prova A apresenta 2/3 de IO e 1/3 de IR; as provas B e C eram igualmente distribuídas entre IO e IR, sendo uma prova a complementar da outra; e a prova D apresenta 1/3 de IO e 2/3 de IR. A sequência dos itens foi a mesma em todas as provas; além disso, tomamos cuidado para mesclar

a dificuldade dos itens nas provas. A distribuição dos itens, originais e reduzidos, será apresentada nos resultados.

As avaliações foram distribuídas aleatoriamente entre os 678 estudantes, juntamente com o questionário socioeconômico. Assim como nas condições do Enem, eles tiveram em média três minutos por questão, em um total de 72 minutos, mais três minutos para o preenchimento do questionário socioeconômico, totalizando 1 hora e 15 minutos de prova. As provas eram anônimas e cada uma foi numerada; a tabulação dos dados foi realizada por duas duplas independentes e com baixa taxa de divergência; as divergências foram conferidas pelos pesquisadores.

Nossas estratégias de redução de carga cognitiva foram as mesmas utilizadas no trabalho de Gillmore, Poggio e Embretson (2015), apresentadas no Quadro 3.

Quadro 2 - Métodos de redução de carga cognitiva

Método	Descrição
Tradução	Reduzir a contagem de palavras e simplificar a linguagem
Ajuda visual	Uso de diagramas para representar informações espaciais
Sinalização	Focar atenção em sinais e sugestões
Extirpação	Aparar o conteúdo até o essencial. Eliminação de efeitos visuais e textos estranhos
Sequenciamento	Fazer a pergunta antes para guiar o candidato no item e então colocar informações relevantes
Estética	Formatar o item de maneira estética e lógica. Colocar o texto perto das figuras
Simplificação numérica	Usar valores menores, arredondados e números familiares quando os números não têm papel no construto

Fonte: Gillmore, Poggio e Embretson (2010), traduzido e adaptado.

Segundo os autores, as técnicas de sinalização, estética e extirpação foram as que se mostraram mais eficazes na melhoria do desempenho dos sujeitos de pesquisa, nas condições de pesquisa e nos itens explorados por esses autores. Como exemplo, tomemos um dos itens trabalhados (Quadro 3) por Gillmore e colaboradores em que ocorreu diferença significativa de desempenho entre o item tradicional e o que sofreu redução de carga cognitiva.

Quadro 3 - Item original e depois submetido à redução de carga cognitiva

Item tradicional (grupo controle)	Item de carga reduzida (grupo experimental)
Alice, Brad, Cory e Derek tiveram, cada um, pizza para almoçar. Alice comeu $\frac{3}{10}$ de sua pizza; Brad comeu 42%, Cory comeu $\frac{2}{5}$ de sua pizza, e Derek comeu 45%. Quem deixou a maior quantidade de pizza sobrando após o almoço?	Qual valor abaixo indica a menor quantidade de pizza?
A. Alice	A. $\frac{2}{10}$ de pizza
B. Brad	B. 42% de pizza
C. Cory	C. $\frac{2}{5}$ de pizza
D. Derek	D. 45% de pizza

Fonte: Gillmore, Poggio e Embretson (2010) traduzido.

Esse é um bom item para questionar a construção do item original em relação ao construto que se pretende avaliar. Aqui, o construto proposto pelo avaliador se refere a comparação de ordem (maior ou menor) entre porcentagem e fração.

Dois fatores podem prejudicar os respondentes nesse problema: o primeiro está no comando do item, uma vez que não se pede diretamente qual é a maior fração, e sim o complementar, quem deixou mais pizza; o segundo fator está na contextualização, uma vez que, para medir o construto, foram invocados quatro personagens. O caminho do aluno avaliado não é imediato, ele tem que associar um personagem a um número, perceber que o comando está associado ao complementar desse número e finalmente comparar os quatro valores.

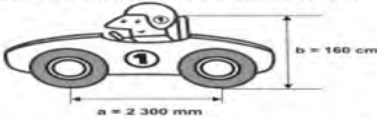
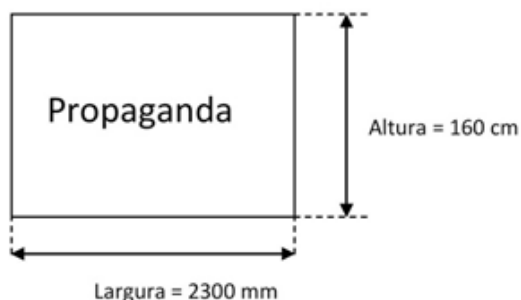
O *designer* que reduziu a carga cognitiva do item assumiu que o construto é de fato a comparação numérica de ordem entre fração e porcentagem; por isso, excluiu a presença dos personagens e da contextualização, ainda deixou o passo de os alunos calcularem o valor complementar, muito embora tenha enfatizado isso ao sublinhar essa informação. Nesse item, os autores utilizaram as técnicas de: sinalização, ao sublinhar a palavra “menor”; tradução; estética, uma vez que o texto e as alternativas ficaram bem próximas; e extirpação.

No nosso trabalho, cada um dos 24 IO sofreu pelo menos uma das técnicas de redução de carga cognitiva. Os itens sofreram modificações variadas; em alguns itens, modificamos o contexto do problema; na maioria dos itens, o contexto foi mantido e, em sete itens, removemos o contexto completamente, mas verificamos cada item em relação

ao construto pretendido pelo avaliador para que ele não fosse modificado. A seguir, três exemplos das reduções de carga cognitiva dos itens do Enem.

No Quadro 4 apresentamos o item 1 da prova. Acreditamos que o construto pretendido no item é a transformação de unidades métricas em um problema contextualizado. Nesse sentido, não subtraímos o contexto ao fazer a redução de carga cognitiva; ele apenas foi colocado em um campo mais neutro em relação ao sexo (propaganda ao invés de carro). No item original, extirpamos a parte relativa à explicação sobre os eixos e distância do solo ao encosto do piloto, elementos que credenciam o surgimento de carga cognitiva estranha.

Quadro 4 - Item 1 original e submetido à redução de carga cognitiva

Item Original 1	Item Reduzido 1
<p>Um mecânico de uma equipe de corrida necessita que as seguintes medidas realizadas em um carro sejam obtidas em metros:</p> <p>a) distância a, entre os eixos dianteiro e traseiro;</p> <p>b) altura b, entre o solo e o encosto do piloto.</p> <p>Um mecânico de uma equipe de corrida necessita que as seguintes medidas realizadas em um carro sejam obtidas em metros:</p> <p>a) distância a entre os eixos dianteiro e traseiro;</p> <p>b) altura b entre o solo e o encosto do piloto.</p>  <p>$a = 2\,300\text{ mm}$</p> <p>$b = 160\text{ cm}$</p> <p>Ao optar pelas medidas a e b em metros, obtêm-se, respectivamente,</p> <p><input checked="" type="radio"/> A. 0,23 e 0,16.</p> <p><input type="radio"/> B. 2,3 e 1,6.</p> <p><input type="radio"/> C. 23 e 16.</p> <p><input type="radio"/> D. 230 e 160.</p> <p><input type="radio"/> E. 2 300 e 1 600.</p> <p>Ao optar pelas medidas a e b em metros, obtêm-se, respectivamente,</p> <p>A. 0,23 e 0,16</p> <p>B. 2,3 e 1,6</p> <p>C. 23 e 16</p> <p>D. 230 e 160</p> <p>E. 2300 e 1600</p>	<p>Considere a seguinte placa de propaganda e suas dimensões</p>  <p>Altura = 160 cm</p> <p>Largura = 2300 mm</p> <p>Ao optar pelas medidas da largura e da altura em metros, obtêm-se, respectivamente,</p> <p>A. 0,23 e 0,16</p> <p>B. 2,3 e 1,6</p> <p>C. 23 e 16</p> <p>D. 230 e 160</p> <p>E. 2300 e 1600</p>

Fonte: Inep, Enem (2011).

Para esse item, utilizamos as estratégias de redução de carga cognitiva estranha de: tradução, uma vez que eliminamos muitas palavras e simplificamos a linguagem;

extirpação, uma vez que parte do texto associado ao contexto foi removido; e estética, já que removemos a parte do item que envolvia a explicação das distâncias a e b.

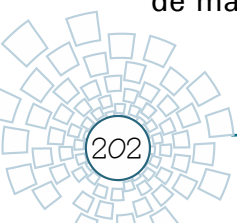
O item 10 da prova, em suas duas versões, está apresentado no Quadro 5. Nesse item tomamos a decisão de reduzir completamente o contexto do problema. O construto pretendido pelo avaliador está associado à resolução de um sistema de equações em um problema contextualizado. Para esse item utilizamos as estratégias de redução de carga cognitiva de: tradução, já que as equações presentes no item original apresentavam variáveis Q e P e transformamos para y e x; e extirpação, uma vez que todo contexto associado ao item foi removido.

Quadro 5 - Item 17 original e submetido à redução de carga cognitiva

Item Original - 10	Item Reduzido - 10
<p>As curvas de oferta e de demanda de um produto representam, respectivamente, as quantidades que vendedores e consumidores estão dispostos a comercializar em função do preço do produto. Em alguns casos, essas curvas podem ser representadas por retas. Suponha que as quantidades de oferta e de demanda de um produto sejam, respectivamente, representadas pelas equações:</p> $QO = -20 + 4P$ $QD = 46 - 2P$ <p>Em que QO é quantidade de oferta, QD é a quantidade de demanda e P é o preço do produto. A partir dessas equações, de oferta e de demanda, os economistas encontram o preço de equilíbrio de mercado, ou seja, quando QO e QD se igualam. Para a situação descrita, qual o valor do preço de equilíbrio?</p> <p>a) 5 b) 11 c) 13 d) 23 e) 33</p>	<p>Seja $y_1 = -20 + 4x$ e $y_2 = 46 - 2x$. Para que y_1 seja igual a y_2, devemos ter que o valor de x é:</p> <p>a) 5 b) 11 c) 13 d) 23 e) 33</p>

Fonte Inep, Enem (2012).

No Quadro 6, observamos o item 17 da prova. Para esse item, tomamos a decisão de manter o mesmo contexto. O item original possui informação no corpo e no comando;



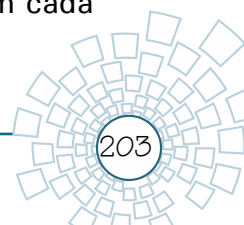
entre essas duas informações, existe uma explicação sobre a ABNT, que eleva a carga cognitiva estranha dos estudantes. A redução da carga cognitiva estranha extirpa as informações desnecessárias para a resolução do problema e muda a estética da questão, aproximando os dois dados relevantes para a resolução do problema. Outra mudança substancial para o item reduzido está no comando, uma vez que o item original ainda possui dados no comando e decidimos na versão reduzida dispor esse dado no próprio corpo. As estratégias de redução de carga cognitiva utilizadas foram: tradução, uma vez que reduzimos um pouco a quantidade de palavras; extirpação, já que retiramos parte do texto, reduzindo o problema à essência do que ele quer saber do estudante; e estética, pois entendemos que o comando não era preciso na versão original e as informações foram colocadas de maneira mais natural para a resolução dos estudantes.

Quadro 6 - Item 17 original e submetido à redução de carga cognitiva

Item Original 17	Item Reduzido 17
<p>Há, em virtude da demanda crescente de economia de água, equipamentos e utensílios como, por exemplo, as bacias sanitárias ecológicas, que utilizam 6 litros de água por descarga em vez dos 15 litros utilizados por bacias sanitárias não ecológicas, conforme dados da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).</p> <p>Qual será a economia diária de água obtida por meio da substituição de uma bacia sanitária não ecológica, que gasta cerca de 60 litros por dia com a descarga, por uma bacia sanitária ecológica?</p> <p>A. 24 litros B. 36 litros C. 40 litros D. 42 litros E. 50 litros</p>	<p>O vaso sanitário ecológico utiliza 6 litros de água por descarga, já o vaso sanitário convencional utiliza 15 litros de água por descarga. Considere que uma família com o vaso sanitário convencional utiliza 60 litros por dia com a descarga.</p> <p>Se essa família tivesse um vaso sanitário ecológico, ela economizaria quanta água por dia?</p> <p>A. 24 litros B. 36 litros C. 40 litros D. 42 litros E. 50 litros</p>

Fonte Inep, Enem (2012).

Essas estratégias de redução de carga cognitiva foram submetidas para todos os outros itens, e o passo seguinte foi verificar se o desempenho dos respondentes em cada



IO e IR foi distinto; em outras palavras, vamos quantificar em que intensidade a redução de carga cognitiva estranha impacta no desempenho dos estudantes.

Para medir a diferença de desempenho entre dois grupos, utilizamos a distância estatística de Cohen, bastante utilizada na literatura, a qual é definida pela expressão

$$d_c = \frac{m_A - m_B}{dp_{AB}}$$

onde m_A e m_B são as médias dos grupos A e B, respectivamente, e dp_{AB} é o desvio-padrão do grupo formado pela união dos subgrupos A e B. Com base no valor dessa distância estatística, pode-se definir uma intensidade para a diferença de desempenho entre os grupos: $0 \leq d_c \leq 0,10$ representa uma diferença trivial, irrelevante; $0,10 < d_c \leq 0,35$, uma diferença pequena; $0,35 \leq d_c < 0,65$, moderada; e $d_c \geq 0,65$, grande (COHEN, 1988). Essa distância pode ser positiva ou negativa; se for positiva, a média do grupo A é maior que a do grupo B; se a distância for negativa, a média do grupo B é maior que a do grupo A. Pode-se interpretar que essa distância de Cohen diz a quantos desvios-padrão a média de uma distribuição está em relação à média da outra.

Resultados e discussão

O Quadro 7 mostra a taxa de acerto de cada uma das 24 questões, Q1 a Q24, para cada uma das quatro provas. Os IO do Enem estão em células brancas e os IR estão em células cinza. No final é apresentada a média total para cada uma das provas.

Quadro 7 - Taxa de acerto de cada questão em cada uma das provas

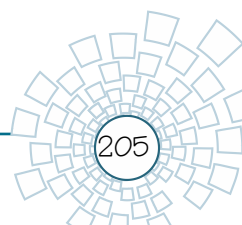
	A	B	C	D
Q1	0,84	0,81	0,78	0,85
Q2	0,89	0,93	0,94	0,95
Q3	0,61	0,63	0,61	0,61
Q4	0,51	0,59	0,56	0,64
Q5	0,91	0,79	0,95	0,91
Q6	0,70	0,66	0,77	0,67
Q7	0,65	0,69	0,65	0,68
Q8	0,79	0,80	0,79	0,78
Q9	0,91	0,87	0,91	0,94
Q10	0,72	0,86	0,69	0,82

Q11	0,88	0,79	0,90	0,89
Q12	0,76	0,77	0,83	0,81
Q13	0,41	0,39	0,40	0,40
Q14	0,52	0,46	0,51	0,57
Q15	0,77	0,73	0,76	0,80
Q16	0,67	0,64	0,66	0,63
Q17	0,57	0,61	0,52	0,67
Q18	0,66	0,47	0,57	0,49
Q19	0,58	0,62	0,65	0,62
Q20	0,42	0,55	0,46	0,56
Q21	0,72	0,72	0,71	0,76
Q22	0,69	0,66	0,73	0,69
Q23	0,59	0,49	0,57	0,61
Q24	0,80	0,86	0,82	0,82
Total	16,55	16,41	16,73	17,17

As pontuações das provas A, B e C estão bem próximas; apenas a prova D possui um escore mais destoante. Para as provas B e C, a distância de Cohen é de $d_c = 0,07$ em favor da prova C, que é considerada irrelevante; para as provas A e D, temos que $d_c = 0,14$ em favor da prova D, que é uma distância pequena, não trivial. No Quadro 8 mostramos os resultados por item das provas B e C, mas separadas em todos os IO e todos os IR.

Quadro 8 - Taxa de acerto de cada questão nas provas reconstituídas apenas com itens originais e itens reduzidos juntamente com a distância de Cohen

	IR	IO	d_c
Q1	0,81	0,78	0,05
Q2	0,94	0,93	0,01
Q3	0,63	0,61	0,03
Q4	0,56	0,59	-0,04
Q5	0,95	0,79	0,36
Q6	0,77	0,66	0,18
Q7	0,69	0,65	0,07
Q8	0,79	0,8	-0,02



Q9	0,91	0,87	0,1
Q10	0,86	0,69	0,29
Q11	0,9	0,79	0,22
Q12	0,77	0,83	-0,11
Q13	0,4	0,39	0,01
Q14	0,51	0,46	0,06
Q15	0,76	0,73	0,05
Q16	0,64	0,66	-0,03
Q17	0,61	0,52	0,14
Q18	0,47	0,57	-0,14
Q19	0,65	0,62	0,04
Q20	0,55	0,46	0,13
Q21	0,72	0,71	0,02
Q22	0,73	0,66	0,11
Q23	0,49	0,57	-0,12
Q24	0,86	0,82	0,08
Total	16,98	16,16	0,19

Na última coluna do Quadro 8 é calculada a distância de Cohen entre os desempenhos a cada um dos itens. Notamos que, dos 24 itens, seis (Q6, Q10, Q11, Q17, Q20 e Q22) possuem uma distância de Cohen entre 0,10 e 0,35, tendo, portanto, distância pequena, mas não trivial; uma questão (Q5) possui distância moderada, entre 0,35 e 0,65. Por outro lado, três itens (Q12, Q18 e Q23) possuem distância de Cohen entre -0,35 e -0,10, que também significa uma distância não trivial pequena. A distância positiva significa que os estudantes tiveram desempenho melhor nos IR, enquanto a distância negativa representa um escore melhor dos alunos nos IO.

Tabela 1 - Distância de Cohen entre os tipos de prova

	B e C	A e D	IR e IO
d_c	0,07	0,14	0,19

A Tabela 1 resume as distâncias de Cohen entre as respectivas provas. Muito embora a diferença do escore entre as provas A e D seja pequena ($d_c = 0,14$), assim como a diferença entre as provas de IR e IO ($d_c = 0,19$), o número de respondentes em cada uma

das avaliações foi de aproximadamente 170, que é um número considerável; portanto, a distância entre os grupos é efetivamente robusta. Se pensarmos em uma avaliação em larga escala, com um número bem maior de candidatos, o tipo de avaliação que é aplicado aos estudantes pode resultar em desempenhos distintos, dependendo da carga cognitiva em cada item.

O fato de alguns itens reduzidos terem um desempenho médio menor que seus respectivos itens originais já era esperado, pois o mesmo ocorreu com o trabalho de Gillmore, Poggio e Embretson (2015). Na verdade, o mesmo efeito aconteceu, mais IR tiveram escore consideravelmente maiores que os IO do que vice-versa. Esse efeito é local, depende dos respondentes, do item e de como foi realizada a redução de carga cognitiva estranha, uma vez que a decisão de como utilizar a metodologia de redução de carga cognitiva estranha é uma escolha e fica a critério do pesquisador.

Considerações finais

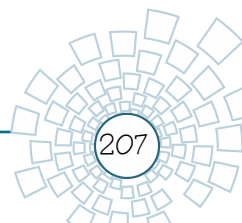
O fato de o desempenho dos alunos nos itens Originais e nos itens Reduzidos terem a possibilidade de possuir variação estatisticamente significativa aferida pela distância de Cohen faz refletir sobre a dificuldade de acessar o saber de um aluno. Avaliar um construto bem específico é uma tarefa complexa e que não apresenta caminho único. Ao construir um instrumento de avaliação com diversos itens, devemos considerar também que o tempo de prova também pode influenciar o desempenho dos estudantes.

Os fundamentos da Teoria da Carga Cognitiva, quando relacionados às avaliações, joga uma luz sobre os tipos de esforço cognitivo que são demandados pelos respondentes e, principalmente, sobre o papel que a carga cognitiva estranha pode ter, particularmente ampliando a dificuldade com uma carga cognitiva estranha em relação ao construto que se deseja medir.

Mais estudos são necessários para verificar se os itens Originais ou Reduzidos possuem o mesmo impacto no desempenho de homens e mulheres ou ainda como é a relação desse desempenho por escolaridade do pai, da mãe e da renda familiar. Acreditamos que resultados interessantes possam surgir dessas futuras análises.

Referências

BADDELEY, A. D. Exploring the central executive. **Quarterly Journal of Experimental Psychology**, v. 49, p. 5-28, 1996.



_____. Recent developments in working memory. **Current Opinion in Neurobiology**, v. 8, p. 234-238, 1998.

CLARK R, C.; NGUYEN F.; SWELLER J. **Efficiency in learning**: evidence based guidelines to manage cognitive load. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005.

COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Science**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1988.

COWAN, N. The magical number 4 in short term memory: a reconsideration of mental storage capacity. **Behavioral and Brain Sciences**, v. 24(1), p. 87-185, 2001.

_____. What are the differences between long-term, short-term and working memory? **Progress in Brain Research**, v. 169, p. 323-338, 2008.

GILLMORE, S. C.; POGGIO J.; EMBRETSON S. Effects of reducing the cognitive load of mathematics tests items on students performance. **Numeracy**, v. 8(1), 2015.

INEP. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)**: fundamentação teórico-metodológica. Brasília: Inep, 2005.

KIRSCHNER, P. Cognitive load theory: implications of cognitive load theory on the design of learning. **Learning and Instruction**, v. 12(1), p. 1-10, 2002.

MAYER, Richard E.; MORENO, Roxana. Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. **Educational Psychologist**, v. 38, n. 1, p. 43-52, 2003.

MILLER, G. A. The magical number seven plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. **Psychological Review**, v. 63, p. 81-97, 1956.

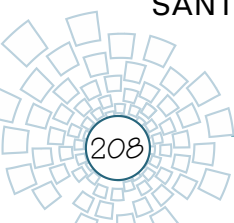
PAAS, F.; RENKL, A.; SWELLER, J. Cognitive Load Theory and instructional design: recent developments. **Educational Psychologist**, v. 38(1), p. 1-4, 2003.

_____; Van GOG, T.; SWELLER, J. Cognitive load theory: new conceptualizations, specifications and integrated research perspectives. **Educational Psychology Review**, v. 22(2), p. 115-121, 2010.

RAUBER, M. F. **Sistema tutor inteligente aplicado ao ensino de Ciências: uma proposta de arquitetura**. 158f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016.

RODRIGUES, Márcio Urel; NASCIMENTO, Adriano Rodrigues; BRITO, Aceldo Jesus. Contextualização e interdisciplinaridade na prova de Matemática do novo Enem no período 2009-2016. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, v. 3, n. 1, p. 17-32, 2018.

SANTOS, Leila Maria Araújo; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. A importância do



estudo da Teoria da Carga Cognitiva em uma educação tecnológica. **Renote**, v. 5, n. 1, 2007.

SWELLER, John. Cognitive load during problem solving: effects on learning. **Cognitive Science**, v. 12(2), p. 257-285, 1988.

_____. Cognitive Load Theory: a special issue. **Educational Psychologist**, 2003.

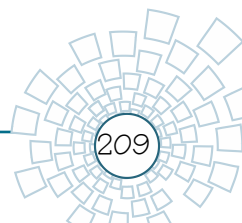
_____. Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. **Educational Psychology Review**, v. 22(2), p. 123-138, 2010.

_____; Van MERRIENBOER, J. J. G.; PAAS, F. Cognitive architecture and instructional design. **Educational Psychology Review**, v. 10, p. 251-296, 1998.

_____; AYRES, P.; KALYUGA, S. Cognitive Load Theory (v. 1). New York: Springer, 2011.

Van MERRIENBOER, J. J. G.; KIRSCHNER, P. A.; KESTER, L. Taking the load off a learner's mind: instructional design for complex learning. **Educational Psychologist**, v. 38(1), p. 5-13, 2003.

VIANNA, H. M. Validade de construtos em testes educacionais. **Educação e Seleção**, n. 8, p. 35-44, 2013.



ANÁLISE DE RISCO DE REPROVAÇÃO COM BASE NOS DADOS DO SAEB 2015 – ALGUMAS EVIDÊNCIAS

Carlos Augusto Aguilar Júnior
Maria Isabel Ramalho Ortigão

Neste capítulo intentamos lançar luz sobre a reprovação escolar, analisando dados coletados pela Prova Brasil/Saeb 2015, com recorte dos dados restritos aos estudantes das escolas públicas do 9º ano do Ensino Fundamental. Compreendemos que a reprovação reproduz situações de exclusão e produz outros fatores associados ao fracasso escolar: a distorção idade-série e a evasão escolar.

A reprovação implica, conforme aponta Ribeiro (1991), a distorção da idade do educando em relação à série. Em uma situação de distorção muito elevada, acima de dois anos, a tendência é de que o estudante não reconheça a importância da escola na/para sua formação, evadindo-se do ambiente escolar para ingressar de forma precoce no mercado de trabalho, em posições de subemprego, com condições de trabalho e salário precarizadas, reproduzindo situações de exclusão social que se inserem em contextos de total vulnerabilidade e marginalidade social (SILVA, 2009) e em outras relacionadas ao atendimento de necessidades econômico-familiares (LEON; MENEZES-FILHO, 2002).

O trabalho longitudinal de Leon e Menezes-Filho (2002), realizado com base em dados da Pesquisa Mensal de Emprego¹ – PME do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, aplicada nas principais capitais brasileiras no período de 1987 a 1994, permitiu descrever os fatores que levam estudantes dos Ensinos Fundamental e Médio a sofrer repetência e, conseqüentemente, evadir-se da escola. Os autores realizaram um recorte em seu levantamento investigando a influência do contexto econômico-familiar sobre a chance da progressão e continuidade dos estudos. Como metodologia de pesquisa, os autores criaram um banco de dados extraídos da PME em que se estabeleceu o acompanhamento de sujeitos das 4ª e 8ª séries (atuais 5º e 9º anos) do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio durante 16 meses, de modo que os investigadores tivessem uma noção de seus fluxos escolares.

Em suas conclusões, Leon e Menezes-Filho (2002, p. 449-450) destacam de que

¹ De acordo com Leon e Menezes-Filho (2002, p. 419), a Pesquisa Mensal de Emprego é um estudo longitudinal, realizado nas cidades de Belo Horizonte, São Paulo, Salvador, Porto Alegre, Rio de Janeiro e Recife, acompanhando, por um período de 16 meses, os sujeitos investigados na amostra.

maneira a necessidade familiar de subsistência afeta o desenvolvimento do estudante na escola, evidenciando que, nas faixas de renda mais baixas, o avanço da escolarização é mais dificultado em relação aos quintis de renda mais elevados.

Dessa forma, as questões socioeconômicas exercem influência decisiva na vida escolar dos estudantes, principalmente em termos de continuidade dos estudos, tendo em vista que a necessidade de entrada no mercado de trabalho, por motivos de subsistência da família, afasta o estudante dos bancos escolares; como apontado por Silva (2009), o estudante e a família não enxergam a escola como possibilidade de emancipação social e conquista de melhores condições de emprego e salário.

De acordo com Arroyo (2000, p. 34), analisar a reprovação/repetência consiste em compreender os mecanismos de exclusão incrustados nas instituições, mergulhadas em “complexos processos de reprodução da lógica e da política de exclusão que perpassa todas as instituições sociais e políticas [...], inclusive naquelas que trazem em seu sentido e função a democratização de direitos como a saúde, a educação”. Assim, a escola, os processos de avaliação, de escolarização e as políticas curriculares também contribuem para tal fenômeno ou, nas palavras de Arroyo, “pesadelo” para a educação brasileira, principalmente para a educação pública.

Assim, a escola, sendo instituição social, funciona como reprodutora do modelo social posto, uma vez que atua na sociedade evidenciando e reforçando processos culturais e sociais de seletividade e de exclusão, principalmente no que tange às políticas de avaliação atuantes nas escolas, nas quais a reprovação assume papel preponderante.

Compreendemos que fracasso escolar seja uma combinação de fatores que sinalizam que a escola não cumpriu seu mister em relação ao processo de escolarização: possibilitar aprendizagem qualificada dos estudantes, permitir a conclusão da escolarização em idade compatível, sem distorções entre a idade e a série cursada, e construir possibilidades de desenvolvimento sociocognitivo com o grupo social constituído no interior da escola. Nesse sentido, referimo-nos ao fracasso escolar com base na compreensão de que a retenção/reprovação escolar, o abandono e a defasagem entre idade e série representam, juntamente com o baixo rendimento em avaliações (tanto internas quanto externas), o não cumprimento ou o fracasso no cumprimento das funções do processo de escolarização.

Queremos com este texto apresentar recorte de uma pesquisa em que se estudou a política de avaliação na rede pública de Niterói, focalizando a reprovação como processo importante das políticas que são atuadas nas escolas. Trazemos aqui a discussão relativa aos dados quantitativos levantados no Saeb 2015, em que quisemos inferir quais eram os fatores internos e externos à escola que funcionam como fatores de risco à ocorrência da reprovação.

Além desta introdução, este capítulo se desdobra em outras cinco seções. Na seção de revisão da literatura, trazemos a articulação dos trabalhos do campo, que contribuem

com os referenciais sociológicos para o estudo em tela. Na sequência, fazemos uma breve discussão dos referenciais clássicos nos estudos das desigualdades escolares, a partir dos capitais presentes nas obras de Coleman (1988) e Bourdieu (1979; 1980; 1989). A seção “O estudo quantitativo via regressão logística” apresenta o modelo estatístico que utilizamos para medir o risco da ocorrência da reprovação em função de algumas variáveis observáveis e latentes selecionadas de acordo com a revisão da literatura feita. Na seção seguinte, intitulada “Análise dos resultados obtidos na abordagem quantitativa”, apresentamos uma estatística descritiva dos dados do Saeb 2015 e aplicamos o modelo da regressão logística binária para medir o risco da reprovação frente à influência de variáveis observáveis e latentes que se referem a fatores tanto internos quanto externos ao ambiente escolar. Finalizamos com considerações sobre os resultados encontrados na pesquisa que aqui relatamos.

Reverendo a literatura sobre fatores de risco associados à reprovação escolar

Na literatura educacional, como mencionamos na introdução, há inúmeros trabalhos teóricos e empíricos que se debruçam sobre a problemática da reprovação escolar em associação com fatores internos e externos à escola (BOURDIEU; PASSERON, 1975; BOURDIEU, 1979; 1980; 1989; COLEMAN, 1988; PATTO, 1996; LEON; MENEZES-FILHO, 2002; BONAMINO; FRANCO; FERNANDES, 2002; BROOKE; SOARES, 2008; ORTIGÃO; AGUIAR, 2013; SILVA; RAPOPORT, 2013). Inspirados em trabalhos anteriores que utilizaram o modelo de regressão logística para avaliar o risco de reprovação de determinada população de estudantes (ORTIGÃO, 2005; FRANCO; ORTIGÃO; ALVES, 2007; BONAMINO et al., 2010; BONAMINO; AGUIAR; VIANA, 2012; LOUZANO, 2013; ORTIGÃO; AGUIAR, 2013; SOUZA et al., 2015; FRANCESCHINI, 2015; FRANCESCHINI; MIRANDA-RIBEIRO; GOMES, 2016; ANDRADE; BRANDÃO; MARTINS, 2017), realizamos a abordagem empírico-quantitativa com base em valores de variáveis contextuais que retratam as características escolares, socioculturais, socioeconômicas, familiares, de gênero e raça/etnia, promovendo análises bivariadas e multivariadas da variável discreta e dicotômica (que assume dois valores possíveis) Reprovação com variáveis que registram informações sobre cor/etnia, gênero, posse de bens, escolaridade dos pais, frequência dos pais às reuniões escolares e características da escola, dentre outros.

A literatura já destaca, em reiterados trabalhos, que estudantes negros e pardos são sempre os mais vulneráveis ao risco de serem reprovados/retidos. Isso pode estar associado ao passado escravocrata brasileiro, em que milhões de negros e negras traficados da África

foram submetidos a condições abaixo da dignidade humana e de péssimas condições de vida, mesmo após a Abolição da Escravatura em 1888. Mesmo sendo maioria da população brasileira, uma vez que 56% dos homens e 53,6% das mulheres são negros (IBGE, 2016, p. 40), essa população ainda sofre os efeitos da desigualdade racial em termos de educação (anos de estudo), taxa de desemprego, habitação e saneamento, distribuição e desigualdade de renda, por exemplo.

Os dados e as análises divulgados pelo Ipea (2011), que analisou informações levantadas pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD, realizada pelo IBGE entre os anos de 1999 e 2009, são alarmantes: em termos de anos de estudo, apesar da melhora geral do número de anos de escolaridade dos grupos sociais investigados no comparativo, a população negra maior de 16 anos ainda acumula menor taxa média de anos de escolaridade – 7,3 anos de escolaridade em 2009, sendo 7,8 anos para as mulheres e 6,8 anos para os homens –, enquanto para a população branca a média chega a 9,25 anos de escolaridade; em relação às taxas médias de desemprego, os negros amargaram 9,55% e os brancos, 7,25%; quanto a habitação e saneamento, o relatório ressalta a ampliação dos serviços públicos de água e esgotamento sanitário nas favelas; embora as residências nesses espaços chefiadas por negros² tenham cobertura de 90,1%, 94,8% das residências chefiadas por pessoas brancas contavam com água e saneamento básico; em termos de renda, a desigualdade é abissal: enquanto a renda média da população negra é de R\$ 688,95, a renda média dos brancos chega a R\$ 1.224,00, ou seja, os brancos possuem renda média 43,7% maior que os negros. Todas essas desigualdades provocadas pela questão racial, que, apesar dos progressivos avanços, ainda se mantêm ativas impactam diretamente os índices educacionais, em especial no que se refere aos estudantes negros/pardos.

Sobre essa questão racial, Franceschini, Miranda-Ribeiro e Gomes (2016) relatam pesquisa realizada com dados coletados no Censo Escolar e no projeto Pesquisa Jovem de 2.826 estudantes da rede estadual de ensino da região metropolitana de Belo Horizonte em que se verificou a correlação entre características desses estudantes, agrupadas em cinco variáveis explicativas – Raça/Cor, Características demográficas, Situação socioeconômica; História escolar; e Estilo de vida – e o desempenho escolar (reprovação/retenção).

O modelo de regressão logística utilizado foi o multivariado, partindo de modelos de regressão univariados que foram submetidos a testes de significância para medir a robustez e a confiabilidade do modelo utilizado. Nos cinco modelos estudados, as estudantes declaradas como pardas sempre apresentavam riscos maiores em termos de reprovação, quando comparado aos estudantes da mesma raça/cor. No modelo univariado, o resultado para as estudantes pardas foi de $OR = 2,26$; para os estudantes pardos, o registro foi de $OR = 1,66$. Embora o trabalho de Ortigão e Aguiar (2013) indique que o gênero feminino é um fator que atenua o risco de reprovação, os resultados de seu estudo empírico com o

² A maior parte dos lares (66,2%) é chefiada por negros.

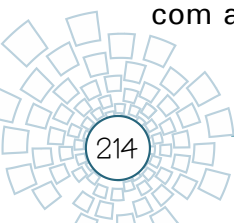
Saeb/Prova Brasil 2009 apontam para o fato de que ser negro ou pardo aumenta o risco de o aluno ser reprovado/retido, conforme já debatemos.

Ortigão (2005) e Franco, Ortigão e Alves (2007) utilizam o referencial teórico do enfoque dos capitais culturais, econômicos e sociais discutidos em Bourdieu e Passeron (1975) e reportados no estudo de larga escala conduzido por James Coleman, popularmente referenciado como relatório Coleman (1966), para estruturar seu modelo de regressão logística, compreendendo basicamente variáveis explicativas relacionadas ao gênero e à raça do estudante, composição familiar e envolvimento da família com as questões referentes à escola, bem como medidas do nível de desenvolvimento social e econômico das famílias dos estudantes – nível socioeconômico.

Especificamente no estudo de Ortigão (2005), é apresentada a razão de chance para cada modelo de regressão com base em alguns fatores de risco considerados com base na literatura de referência. Em relação ao gênero, Ortigão destaca que para valor masculino = 1 tem-se $OR = 1,455$, indicando que, a partir dos dados do Saeb 2001, o risco de um aluno do gênero masculino ser reprovado era de 45,5%, o que dialoga com a literatura que destaca o papel da escolarização para a promoção da igualdade e superação das discriminações de gênero, o que elevaria o rendimento escolar das alunas (ORTIGÃO, 2005, p. 11). Destaca-se na leitura e análise dos resultados contidos em Ortigão (2005) a inter-relação que se pode estabelecer entre gênero e nível socioeconômico. O risco de reprovação entre os meninos se eleva quando eles se encontram em nível socioeconômico mais baixo (p. 10).

Quanto à cor/raça declarada, embora não tenha sido apresentada a medida da razão de chance para a reprovação em relação a negros e pardos, a autora destaca que a razão de chance de reprovação se eleva quando a cor declarada é negra ou parda, o que encontra lastro na literatura especializada. Outro fator relevante para o agravamento do risco da reprovação é a medida do nível socioeconômico (NSE). Basicamente, o estudo relata que, quanto menor o nível socioeconômico do aluno, maior é o risco de esse estudante ser reprovado, principalmente se for do gênero masculino, conforme discutido acima.

Outro elemento que influencia no fenômeno da reprovação escolar é a medida da relação família-escola. De acordo com Ortigão (2005, p. 12), os alunos provenientes de famílias que se interessam mais pelos assuntos relativos à sua escolarização apresentam menos chance de reprovação, se comparados com aqueles estudantes cujas famílias não se envolvem tanto com os assuntos da escolarização, como participação das reuniões escolares, cobrança e acompanhamento do rendimento escolar e das atividades de casa (dever de casa) etc. Ao tratar-se da relação família-aluno, identifica-se que os alunos que apresentam relação satisfatória com sua família, sem conflitos e com mais diálogo, têm muito menos risco de serem reprovados (ORTIGÃO, 2005, p. 13), o que também dialoga com a literatura já discutida.



Alves, Ortigão e Franco (2007) acentuam que o fenômeno da reprovação escolar se constitui de complexidade que envolve fatores familiares e escolares, além das características pessoais do próprio aluno. Tanto o estudo de Ortigão (2005) como aquele realizado por Franco, Ortigão e Alves (2007) se pautam em discussões advindas do campo da Sociologia da Educação, em que se tenta compreender as características escolares associadas às desigualdades sociais.

Apropriando-se da noção de capital estendida pelos estudos de Coleman (1988) e Bourdieu e Passeron (1975), Alves, Ortigão e Franco (2007) estruturaram uma análise quantitativa com base nos dados do Saeb 2001 que verificou a interação de raça e origem social com o fenômeno da reprovação escolar entre os estudantes da 8ª série (atual 9º ano do Ensino Fundamental). Partindo de três questões de investigação, em que se inferia a influência das características dos alunos e dos capitais econômico, cultural e social sobre o risco de repetência, além de verificar se o efeito do capital econômico era homogêneo nos diferentes grupos sociais, os autores construíram seu modelo logístico, em que a variável Reprovação (dicotomizada em valor 0 = nunca foi reprovado; e em valor 1 = sim, uma vez ou mais) era dependente para verificar a associação dessa variável com características dos estudantes e suas famílias (cor declarada, trabalho infantil, habitação com mais de quatro pessoas, gosto pelo estudo da Matemática, instrução familiar; posse de bens e recursos educacionais).

Nesse estudo, concluem que os estudantes meninos e negros são os que mais apresentam risco de reprovação e que o capital econômico mais elevado protege contra o risco da reprovação, à exceção da população estudantil negra: no modelo multivariado reprovação x cor declarada preto e alto nível de capital econômico, o fator capital econômico amplia o risco de reprovação dos estudantes negros e caracteriza a reprovação como sendo parte da política de avaliação seletiva e classificatória realizada pelas escolas brasileiras, ao afirmarem que, “no Brasil, aprovação e reprovação são tipicamente políticas de unidades escolares, decididas de modo relativamente autônomo pelas escolas” (ALVES; ORTIGÃO; FRANCO, 2007, p. 178), ressaltando ainda que as desigualdades educacionais são reforçadas pelas desigualdades raciais.

Outro estudo que utiliza as noções de capital trazidos por Bourdieu e Coleman é o trabalho de Bonamino et al. (2010) sobre os resultados do Pisa 2000. Embora os autores dessa investigação empreguem a regressão linear, vale o destaque a essa pesquisa devido ao uso aprofundado dos conceitos de capital cultural, social e econômico baseados nos estudos de Coleman (1988) e Bourdieu (1979; 1980; 1989). As escalas socioeconômicas (construídas a partir de variáveis que registravam posse de bens, diálogo familiar e quantidade de recursos educacionais familiares) e socioculturais (elaboradas com as variáveis que mediram o nível de instrução da mãe e a posse de bens culturais) foram construídas com base em algumas variáveis presentes no questionário

dos alunos, de modo a relacionar, via regressão linear, a proficiência em leitura com essas escalas.

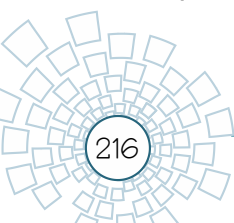
Nesse estudo, verificou-se que maior posse de bens implica aumento na média da proficiência em leitura; diálogo familiar, status ocupacional e recursos educacionais familiares também atuam de forma positiva em relação ao incremento na média da proficiência. A título de conclusão, Bonamino et al. (2010, p. 497) destacam dois resultados sociológicos importantes para a compreensão do desempenho escolar com base em fatores contextuais internos e externos à escola: o primeiro se refere ao diálogo familiar, que em todos os grupos sociais atuou como fator associado à melhor performance na proficiência em leitura; o segundo, à presença nos modelos lineares das variáveis Posse de bens e Recursos educacionais familiares, e como o volume dos capitais econômico e social influencia o desempenho acadêmico dos estudantes dos diversos grupos socioeconômicos, o que dialoga com os estudos sobre os capitais de Bourdieu e Coleman e a reprodução das desigualdades escolares.

Embora no trabalho de Bonamino et al. (2010) o modelo estatístico utilizado para análise da proficiência em leitura frente a outras variáveis associadas aos capitais social, econômico e cultural seja o da regressão linear, diferindo, assim, do modelo que adotamos (regressão logística), trouxemos a discussão desses autores pelo fato de que foi realizada uma abordagem relevante e até mesmo instrutiva dos capitais social, cultural e econômico que nos ajudou na reflexão e no ajuste de nosso estudo logístico e no aprofundamento nos estudos trazidos por Bourdieu e Coleman.

As leituras que destacamos acima nos inspiraram a amadurecer a construção de nosso modelo de análise dos dados estatísticos via regressão logística, em que algumas de nossas variáveis explicativas construídas se baseiam nos constructos teóricos de capitais, vistos em Bourdieu e Passeron (1975), Bourdieu (1979; 1980; 1989) e Coleman (1988), conforme pudemos constatar em diversos modelos estatísticos revisitados neste levantamento.

O estudo quantitativo via regressão logística

Com este trabalho, quisemos compreender os fatores internos e externos à escola que influenciam no risco de ocorrência do fenômeno da reprovação escolar, considerando os dados do Saeb 2015 – 9º ano. Para isso, abordamos a problemática da reprovação escolar com a metodologia da análise estatística segundo o modelo de regressão logística. Neste estudo, considerando que a variável a ser explicada/dependente reprovação foi dicotomizada, utilizamos a regressão logística binária para proceder às análises do risco da reprovação em face das variáveis explicativas.



A regressão logística binária consiste de uma equação matemática em que é possível prever o resultado de determinado fenômeno medido por uma variável dicotômica (variável dependente) a partir de um conjunto de outras variáveis, ditas explicativas. De acordo com Cramer (2002, p. 3), o modelo de regressão logística foi inventado no século XIX para estudar o crescimento das populações e comportamento das reações químicas de alguns fármacos. Com esse modelo matemático, é possível estimar a probabilidade de ocorrência de um evento com base em uma combinação dos efeitos de um conjunto de fatores (variáveis explicativas).

A fórmula matemática da regressão logística binária é dada por:

$$P(Y=1)=\frac{1}{1+e^{-f(X)}}$$

sendo que $f(X)=\beta_0+\beta_1X_1+\beta_2X_2+\dots+\beta_nX_n$.

Nessa fórmula, Y é a variável dependente, sobre a qual o estudo fará predileções; $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$ são as variáveis explicativas do modelo e b_1, b_2, \dots, b_n representam os coeficientes de ajuste obtidos a partir do método da máxima verossimilhança, em que se encontra uma combinação de coeficientes que maximiza a probabilidade de a amostra ter sido observada. Os efeitos ou as intensidades de cada uma das variáveis $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$ são determinados pelos valores assumidos pelos respectivos coeficientes $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$. Tais coeficientes são obtidos de modo a garantir o melhor ajuste entre as probabilidades previstas pelo modelo e as probabilidades verificadas em cada caso individual.

Como já enunciado, esse modelo estatístico permite estimar o risco de ocorrência de determinado fenômeno medido por uma variável preditora/dependente, verificando o valor da razão de chances (*odds ratio* – OR) obtida na análise. Tal valor indica “como as chances de ocorrência de um evento se modificam quando se transita entre diferentes categorias de um mesmo fator, sendo a categoria de partida o nível de referência” (ORTIGÃO, 2005, p. 81). A razão de chances (OR) é obtida através do $\exp(\beta)$ e sua medida determina se a variável associada ao valor do $\exp(\beta)$ representará, ou não, um fator de risco. Caso a OR assumo o valor um ($OR = 1$), a chance de ocorrência de um evento não sofre alteração na presença de um dado fator. Caso os valores da OR sejam maiores do que a unidade ($OR > 1$), a chance de ocorrência sofre aumento; se OR for menor do que a unidade, a chance de ocorrência sofre redução. Dessa forma, valores positivos dos coeficientes indicam maiores chances de ocorrência do evento medido, enquanto coeficientes negativos (equivalentes a $\exp(\beta) < 1$) representam menor chance de ocorrer o evento.

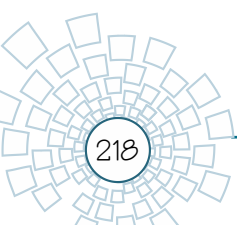
No estudo, as variáveis explicativas foram construídas (latentes) ou tomadas (observáveis) dos dados do questionário contextual do Saeb 2015 – questionário do aluno –,

aplicado junto à Prova Brasil. Todas elas são do tipo dicotômica, com atribuição de valores tomados no conjunto discreto $\{0, 1\}$; foi levada em consideração a discussão teórica realizada nas duas seções anteriores.

Na tabela a seguir, apresentamos a variável preditora Reprovação e as variáveis observáveis recodificadas, de modo a atender ao modelo de regressão logística binária.

Tabela 1 - Descrição das variáveis Reprovação e explicativas Gênero, Cor declarada e Trabalho Infantil (variáveis observáveis)

Variável	Pergunta no questionário contextual do aluno do 9º ano (Saeb 2015)	Respostas possíveis	Recodificação da variável
Reprovação	"48. Você já foi reprovado?"	Não Sim, uma vez Sim, duas vezes ou mais	Valor 1: Sim ($B \rightarrow 1; C \rightarrow 1$) Valor 0: Não ($A \rightarrow 0$)
Gênero	"1. Qual é o seu sexo?"	Masculino Feminino	($A \rightarrow 1$) Valor 1: Masculino Valor 0: Feminino ($B \rightarrow 0$)
Raça/Cor declarada	"2. Como você se considera?"	Branco (a) Pardo (a) Preto (a) Amarelo (a) Indígena Não sei	<i>Dummies criadas:</i>
			COR_NEGRO: Valor 1: Preto(a) ou pardo (a) ($B \rightarrow 1; C \rightarrow 1$) Valor 0: Branco ($A \rightarrow 0$)



Trabalho infantil	"45. Atualmente você trabalha fora de casa?"	Sim Não	Valor 1: Sim (A→1) Valor 0: Não (B→0)
--------------------------	--	------------	--

Fonte: Elaboração própria.

Existem outros conceitos que não são observáveis de maneira direta, que não apresentam explicitamente o resultado para que se possa fazer uma avaliação. Um exemplo neste estudo é a variável/escala Nível socioeconômico, que não pode ser observada diretamente pelos dados disponíveis do Saeb 2015. Trata-se de um conceito latente que pode evocar diferentes imagens conceituais e compreensões diversas, de acordo com os critérios teóricos – perspectiva teórica – adotados pelo pesquisador. Ortigão (2005) defende a necessidade de se especificarem as imagens e manifestações que o conceito latente proporciona, de modo que esteja claro “que, ao fazer tais especificações, o pesquisador irá medir aquilo que ele convencionou ser seu conceito latente” (p. 43).

Outras variáveis explicativas também foram construídas com base na concepção de escalas de medida de níveis (de envolvimento da família com as questões escolares, cultural e de características escolares), e que também se trata de conceitos latentes nesta pesquisa. Babbie (2005, p. 214) destaca que as escalas se constituem como medidas compostas de variáveis, compreensões obtidas por um conjunto de variáveis relacionadas de determinado questionário. Discutindo sobre a diferenciação entre índices e escalas, que têm sido tomados na literatura como sinônimos, Babbie (2005, p. 214-215) compreende que o índice é obtido por meio da soma dos valores (scores) atribuídos às respostas específicas do questionário que o forma; a escala é construída pelos padrões de resposta entre as questões que a compõem, de modo que as respostas diferentes se constituem em uma estrutura de intensidade, isto é, cada resposta a determinado item apresentará escore diferenciado, compondo uma hierarquia de valores pela sua intensidade.

As escalas ou variáveis latentes foram construídas utilizando a técnica da Análise de Fatores, que consiste em reduzir a quantidade de fatores envolvidos em determinado conceito latente, simplificando a análise ao envolver menos variáveis. Procedemos, antes da análise de fatores, à verificação do nível de consistência da escala que estava a ser construída. Para tanto, realizamos a análise dos itens através do alfa de Cronbach, valor numérico que determina o grau de confiabilidade de uma escala. Ortigão (2005) destaca em seu trabalho a necessidade de verificar a confiabilidade das escalas a serem construídas para realização de estudos em que se busca correlacionar variáveis. Ressalte-se que a literatura especializada apresenta a discussão sobre a fidedignidade de escalas construídas com

base do alfa de Cronbach; Ortigão (2005, p. 67) afirma que essa medida permite verificar o grau de correlação média entre os itens considerados para a construção da escala. Matos (2014) cita que os valores de alfa de Cronbach entre 0,60 e 0,70 são considerados como limite inferior da aceitabilidade. Com base em literatura especializada, esse autor aponta que não há consenso sobre um valor suficiente para alfa de Cronbach: se 0,70 pode ser suficiente para uma medida utilizada para fins de pesquisa, outros pesquisadores defenderão um valor de 0,8 a 0,9 como o mínimo para a tomada de decisões importantes. Em Landis e Koch (1977, p. 165) podemos encontrar um tabelamento dos valores dessa constante e seu significado em termos de medida de confiabilidade.

Tabela 2 - Níveis de confiabilidade de uma escala a partir dos valores do alfa de Cronbach

α de Cronbach	Nível de confiabilidade da escala
< .030	Fraco
0,31 – 0,60	Moderado
0,61 – 0,80	Substancial
0,81 – 1,00	Quase perfeito

Fonte: Landis e Koch (1977), adaptado pelos autores.

Em nosso estudo, vamos adotar o referencial de Landis e Koch (1977) para avaliar o grau de confiabilidade das escalas construídas. A Tabela 3 apresenta as variáveis que utilizamos no modelo de regressão construído, destacando a origem dos dados registrados nelas. As escalas foram pensadas com base nos referenciais trazidos neste capítulo, em especial as ideias associadas aos capitais culturais, sociais e econômicos discutidos em Bourdieu (1979; 1980; 1989), Bourdieu e Passeron (1975) e Coleman (1988).

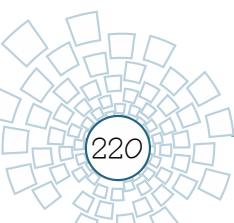


Tabela 3 - Descrição das escalas (variáveis latentes) construídas para utilização no modelo logístico

Variáveis explicativas	Descrição	α de Cronbach
Nível socioeconômico (NSE)	Variável construída por meio da análise de fatores ¹ , considerando as respostas dos estudantes ao questionário, em itens que se relacionam com o nível econômico da família (posse de bens, estrutura da residência do estudante, familiares na mesma residência e nível de instrução dos pais). Esta escala/variável foi construída com base nas ideias de background familiar de Coleman (1988) e capital social, de Bourdieu (1979).	0,731
Envolvimento familiar com assuntos escolares (NEF)	Estes dados são obtidos com base em respostas no questionário por meio de análise de fatores, em que serão levantados o envolvimento e o nível de interesse da família em relação às questões escolares. Esta escala/variável foi pensada a partir do conceito de capital social no interior da família, de Coleman (1988).	0,613
Características escolares (NCE)	Estes dados também serão obtidos via análise de fatores, ao responderem a questões referentes à escola, como frequência à biblioteca, correção de tarefas por parte dos professores de Matemática e Língua Portuguesa, além do gosto por essas disciplinas. Essa medida foi idealizada tomando por base as discussões presentes em Louzano (2013), Lopes (1995, apud LOUZANO, 2013), Bonamino, Aguiar e Viana (2012).	0,653
Nível cultural (NC)	Esta variável considerará a análise de fatores relativos a questões culturais respondidas pelos alunos no questionário contextual (questionário do aluno), tais como frequência a museus, cinemas, teatros e hábitos de leitura. Esta variável/medida encontra lastro na discussão de capital cultural de Bourdieu (1979).	0,694

Fonte: Elaboração própria.

Na sequência apresentamos a abordagem qualitativa da pesquisa, que se caracterizou por identificar, por meio da regressão logística binária, os fatores de risco à reprovação escolar.

Análise dos resultados obtidos na abordagem qualitativa

De acordo com o que foi explicitado e debatido anteriormente, optamos por abordar os dados segundo o modelo de regressão logística, considerando que a variável a ser

³ A análise de fatores explica a estrutura dos dados por meio de correlações entre variáveis. Por esse método, os dados são sumarizados em algumas dimensões, condensando um número grande de variáveis em um conjunto menor de variáveis latentes ou fatores.

explicada – a variável Reprovação – apresenta-se como categórica, sendo recodificada para se tornar dicotômica do tipo numérico, com valores definidos entre 0 e 1. Tal como considerou Franceschini (2015, p. 81), acreditamos que os resultados obtidos nesta abordagem macro geraram elementos importantes para a condução da abordagem micro, nas escolas, com a coleta de informações, em especial as entrevistas com os atores do processo educativo – professores, diretores, coordenadores pedagógicos e estudantes. Cabe destacar ainda que, devido à limitação da forma como os dados são coletados no Saeb/Prova Brasil, não realizamos em nossa investigação modelos hierárquicos envolvendo os demais dados coletados pelos questionários dirigidos a professores e diretores, além daquele referente à escola, preenchido pelos aplicadores do Inep.

Inicialmente, realizamos as regressões logísticas bivariadas, de modo a verificar o p-valor obtido nas simulações, considerando o nível de significância de 5%, conforme a referência discutida apontou. Fizemos as simulações em nível Brasil e Niterói, de modo a comparar o comportamento das odds ratio obtidas nos modelos bivariados. Na Tabela 4 é possível verificar os resultados encontrados.

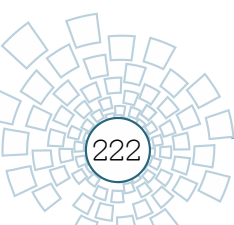
Tabela 4 - Valores das razões de chance dos modelos bivariados

Variável explicativa (Preditora)		Brasil	
		Razão de chances (OR)	p-valor
Gênero	Referência: Valor 1: Masculino	1,641	.000
Cor/Raça declarada (dummy COR_NEGRA)	Referência: Valor 1: Preto(a) ou pardo(a)	1,404	.000
Trabalho infantil	Referência: Valor 1: Sim	1,986	.000
NSE	Referência: Valor 1: baixo NSE	1,632	.000
NCE	Referência: Valor 1: baixo NCE	1,446	.000
NEF	Referência: Valor 1: baixo NEF	1,379	.000
NC	Referência: Valor 1: baixo NC	1,203	.000

Nível de significância de 5%.

** Não estatisticamente significativo a 5% de significância.

Fonte: Elaborado pelos autores.



Os resultados encontrados nesta primeira simulação dialogam com os achados relatados em outras pesquisas discutidas aqui. O efeito gênero e cor declarada reiteram os resultados da literatura (ORTIGÃO, 2005; ALVES; ORTIGÃO; FRANCO, 2007; PEREIRA, 2012; LOUZANO, 2013; ORTIGÃO; AGUIAR, 2013), apontando as desigualdades étnico-raciais e de gênero refletidas nos resultados de desempenho e rendimento escolar. Dentre os estudantes da amostra, os meninos são os que apresentam maior risco à reprovação – até 64% de chances de serem reprovados. Estudantes de grupos étnico-raciais não brancos também estão mais vulneráveis ao fenômeno da reprovação: entre os estudantes autodeclarados pretos ou pardos, encontramos risco de 40,4% de reprovação, enquanto os autodeclarados amarelos ou indígenas possuem risco de 41,1%.

Um resultado que chama a atenção é o referente à variável explicativa Trabalho infantil, que consideramos como sendo aquela atividade laboral realizada pelo estudante, fora de casa, podendo ser remunerada ou não, conforme a questão 45 do questionário do estudante. A discussão sobre o ingresso precoce no mercado de trabalho afeta sobremaneira o desenvolvimento educacional de jovens e crianças (VIANNA, 1991; FRANCO; ORTIGÃO; ALVES, 2007; ALBERTO et al., 2011; GIL, 2015). Em nosso estudo logístico, jovens que estudam e trabalham fora de casa apresentam chance de 98,6% e 116,6%, respectivamente, nas análises com as bases de dados nos níveis Brasil e Niterói. Pelos dados da Tabela 4, o fato de um jovem estudante do 9º do Ensino Fundamental se encontrar em situação de trabalho infantil agrava sensivelmente o risco de ser retido nessa fase da escolarização; é o fator que apresenta o maior risco à reprovação, tanto no nível Brasil quanto no nível Niterói. A Tabela 5 apresenta a distribuição do trabalho infantil entre os estudantes brasileiros, por grupo étnico-racial.

Tabela 5 - Distribuição da frequência de trabalho infantil por grupo étnico-racial

Atualmente você trabalha fora de casa (recebendo ou não um salário)?	Grupos étnico-raciais				
	Branco(a)	Pardo(a)	Preto(a)	Amarelo(a)	Indígena
Sim	13,59%	14,31%	16,47%	13,44%	16,39%
Não	86,41%	85,69%	83,53%	86,56%	83,61%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Inep (2015), elaborado pelos autores.

Também na questão do trabalho infantil percebemos distribuição desigual entre os diversos grupos étnicos. Considerando o universo de todos os estudantes que declararam exercer alguma atividade laboral fora de casa, os estudantes pretos e pardos que realizam

trabalho fora de casa representam 60,55%, contra 25,93% de estudantes brancos trabalhadores. Esses dados dialogam com o levantamento do Ipea (2011), em que foi mostrado que o rendimento médio dos trabalhadores negros representava metade daquele percebido pelos trabalhadores brancos. Uma vez que a renda familiar da população negra é mais baixa, existe a necessidade material de as crianças e jovens desse grupo ingressarem no mercado de trabalho precocemente para ajudar no sustento da família.

As escalas criadas e posteriormente recodificadas em dicotômicas apresentaram comportamento no estudo logístico que dialoga com a literatura que trouxemos aqui para o debate: quando menores forem os níveis socioeconômicos, culturais, de envolvimento familiar com a escola e das características escolares, maiores são as chances de o estudante ser reprovado. Contudo, entre os estudos realizados na base do Saeb 2015, considerando os dados em âmbito de Brasil e os concernentes à cidade de Niterói, as escalas se comportam de maneira diferenciada. Quanto aos dados de todo o Brasil, os resultados são todos significativos estatisticamente ($p\text{-valor} = .000 < 0,05$), e a escala que mais impacta é o nível socioeconômico ($OR = 1,632$), seguido pelo nível das características escolares ($OR = 1,446$), pelo nível de envolvimento familiar com os assuntos escolares – NEF ($OR = 1,379$) e pelo nível cultural – NC ($OR = 1,203$).

Considerando os resultados das análises univariadas, realizamos os experimentos multivariados, com a inserção das variáveis construídas. Especificamente em relação à questão da raça/cor declarada, nos modelos que descreveremos a seguir utilizamos apenas a *dummy* relativa aos estudantes que se autodeclararam pretos ou pardos, considerando estudos anteriores que fazem referência à questão étnico-racial, centrando o debate sobre os pretos e pardos. Na Tabela 6 apresentamos os modelos (sete, no total) construídos.

Tabela 6 - Modelos multivariados construídos no estudo logístico

Variável explicativa	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7
Gênero (Ref.: Masculino – valor 1)	X	X	X	X	X	X	X
Cor declarada – COR_NEGRO ⁴ (Ref.: Preto(a) ou pardo(a) – valor 1)		X	X	X	X	X	X
Trabalho infantil (Ref.: Sim – valor 1)			X	X	X	X	X
NSE (Ref.: Baixo NSE – valor 1)				X	X	X	X
NCE (Ref.: Baixo NCE – valor 1)					X	X	X

⁴ COR_NEGRO foi uma *dummy* criada para trabalhar com o contraste em negros e pardos e não negros e não pardos.

NEF (Ref.: Baixo NEF – valor 1)						X	X
NC (Ref.: Baixo NC – valor 1)							X

Fonte: Elaboração própria.

A avaliação do ajuste do modelo se deu pela avaliação pelo teste da Deviance (teste D), que apresenta comportamento semelhante ao Qui-Quadrado (χ^2) para amostras relativamente grandes em termos de número de dados. No SPSS, o valor da Deviance é representado por $D = -2 \log \text{likelihood}$. Compreende-se que o modelo está ajustado quando, ao se inserirem as variáveis nos modelos, o valor da Deviance decresce e, em caso contrário, esse valor aumenta. Em nosso estudo, verificamos que, em relação aos dados Brasil, os modelos construídos estão ajustados.

Na sequência apresentamos os resultados das razões de chance obtidas em cada um dos modelos para cada variável explicativa. Conforme intentamos ilustrar na Tabela 7, os modelos do estudo empírico com base na regressão logística multivariada consistem na entrada das variáveis explicativas em cada bloco. Por exemplo, o modelo 3 considerado no estudo representa a entrada da variável Trabalho infantil no modelo que já considerava as variáveis Gênero e Cor declarada – dummy referente à população de estudantes autodeclarados pretos ou pardos. Nessa apresentação constam, além da OR de cada variável explicativa, o intervalo de confiança das OR e o ajuste do modelo pelo teste da estatística D (Deviance).

Tabela 7 - Principais resultados do estudo logístico multivariado nos sete modelos construídos

Variável Explicativa	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4		Modelo 5		Modelo 6		Modelo 7	
	OOR	IIC (95%)	OOR	IIC (95%)	OOR	IIC (95%)	OOR	IIC (95%)	OOR	IIC (95%)	OOR	IIC (95%)	OOR	IIC (95%)
Gênero	1,700	1,684 – 1,716	1,698	1,683 – 1,714	1,592	1,577 – 1,607	1,671	1,655 – 1,687	1,635	1,619 – 1,650	1,630	1,615 – 1,646	1,669	1,653 – 1,685
Cor declarada	-	-	1,426	1,412 – 1,441	1,421	1,407 – 1,435	1,310	1,296 – 1,323	1,308	1,296 – 1,322	1,312	1,299 – 1,326	1,303	1,290 – 1,317
Trabalho Infantil	-	-	-	-	1,837	1,814 – 1,861	1,876	1,900	1,851	1,828 – 1,875	1,837	1,813 – 1,860	1,820	1,797 – 1,843

NSE	-	-	-	-	-	-	1,654	1,639 – 1,670	1,652	1,636 – 1,668	1,637	1,621 – 1,651	1,649	1,633 – 1,665
NCE	-	-	-	-	-	-	-	-	1,439	1,425 – 1,452	1,384	1,370 – 1,397	1,427	1,413 – 1,441
NEF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,230	1,217 – 1,243	1,270	1,257 – 1,284
NC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,191	1,179 – 1,203
Teste D	1074860,514		1074860,514		1066213,872		1055436,430		1049761,466		1048311,014		1047106,539	

(-) Variável não inserida no modelo.

Todos os valores encontrados são estatisticamente significativos (p-valor = .000).

Modelo adotado está ajustado de acordo com o valor do teste D.

OR: *odds ratio* (razão de chances).

IC: Intervalo de confiança 95%. Significa dizer que existem 95% de chance de a previsão do risco medido ocorrer.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados contidos na Tabela 7 mostram como a interação entre as variáveis provoca alterações nos valores da OR. Todos os resultados encontrados são estatisticamente significativos, considerando o nível de significância de 5% e os p-valores encontrados – todos são menores que 0,05. O modelo utilizado está bem ajustado, como referenciado anteriormente, devido ao comportamento do teste D (diminui à medida que as variáveis são inseridas na equação da regressão logística, indicando bom ajuste do modelo).

Considerações finais

Nossa intenção com este estudo empírico-quantitativo foi buscar identificar e compreender os fatores externos e internos à escola que impactam o risco da reprovação escolar referentes aos dados brasileiros da base Saeb 2015 – 9º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas.

Para isso, construímos um modelo de regressão logística binária com variáveis explicativas que são referenciadas na literatura especializada sobre essa temática, sendo algumas delas escalas que se basearam nas ideias dos capitais teorizados por Bourdieu e Coleman. Constatamos que a reprovação, em nível nacional e do ponto de vista estatístico, tem raça, sexo, condição socioeconômica e cultural, além das características referentes à família e à escola.

Dessa forma, é possível apontar como fator de risco à reprovação o fato de as condições escolares não serem favoráveis. Considerando a limitação dos dados disponíveis

no questionário do aluno que se referem especificamente à escola, entendemos que as características escolares perceptíveis pelo aluno no momento de sua participação no Saeb 2015 são aquelas que dizem respeito ao gosto pelas disciplinas Matemática e Língua Portuguesa – e aqui fica nossa ponderação de que o formulário deveria contemplar as demais áreas do conhecimento que compõem o currículo escolar, como as ciências da natureza e humanas, corpo e movimento e expressão artística –, bem como a aplicação e correção de deveres de casa pelos docentes das duas disciplinas e a frequência à biblioteca, que parte, em muitas ocasiões, de estímulos do professor, na intenção de criar esse hábito.

Em relação aos fatores externos à escola, os resultados reiteram que os baixos níveis de envolvimento da família com assuntos escolares (NEF) e de características escolares (NCE) agravam o risco de reprovação escolar. Também se verifica que o contexto de trabalho infantil é o fator mais agravante para a retenção, podendo dobrar as chances de repetência do estudante que se encontra nessa situação.

Esses resultados, além de identificar os fatores que impactam no risco da reprovação, lançam um alerta para a comunidade educacional, especialmente as escolas básicas. Superando a imagem de que a escola é um espaço de reprodução das desigualdades e contradições da sociedade capitalista, a escola precisa ser espaço de resiliência em relação aos fatores socioeconômicos que afetam os indicadores educacionais, como os índices de reprovação. A escola, especialmente a pública, deve funcionar como um amortecedor da realidade social e econômica desfavorável que é imposta aos estudantes mais vulneráveis.

Embora se reconheça que a realidade da reprovação no Brasil tenha sofrido profundas transformações – levando a taxa de quase 60% de reprovação nas séries iniciais do Ensino Fundamental (RIBEIRO, 1991) para o patamar atual na casa dos 8,4%, de acordo com o Censo Escolar 2017 –, a reprovação escolar ainda se coloca como um problema educacional de difícil solução, uma vez que é também compreendido por professores, gestores educacionais (coordenações escolares e direções) e mesmo pela família dos estudantes como um estratagema importante para selecionar e garantir a qualidade da educação.

Referências

ALBERTO, M. F. P.; SANTOS, D. P.; LEITE, F. M.; LIMA, J. W.; WANDERLEY, J. C. V. O trabalho infantil doméstico e o processo de escolarização. **Psicologia & Sociedade**, Belo Horizonte, n. 23(2), p. 293-302, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/psoc/v23n2/a10v23n2.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2017.

ANDRADE, D.; BRANDÃO, B. M. S.; MARTINS, A. B. T. Características comuns entre os alunos com baixo desempenho em Matemática na Prova Brasil 2011: um estudo logístico.

RPEM - **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 6, n. 10, p. 204-222, jan./jun. 2017. Disponível em: http://www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewFile/1558/pdf_219. Acesso em: 5 jan. 2019.

ARROYO, M. G. Fracasso/sucesso: um pesadelo que perturba nossos sonhos. **Em aberto**, Brasília, v. 17, n. 71, p. 33-40, 2000. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/2100/2069>. Acesso em: 5 jan. 2019.

BABBIE, E. **Métodos de pesquisas de survey**. 3ª reimpr. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

BONAMINO, A.; AGUIAR, G.; VIANA, E. O impacto das características intra e extraescolares para o risco de repetência de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. In: III CONGRESSO IBEROAMERICANO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO, 14 a 17 de novembro de 2012. Zaragoza. **Anais...** Disponível em: http://www.anpae.org.br/iberoamericano2012/Trabalhos/AliciaBonamino_res_int_GT7.pdf. Acesso em 22 jan. 2019.

_____; ALVES, F.; FRANCO, C.; CAZELLI, S. Os efeitos das diferentes formas de capital no desempenho escolar: um estudo à luz de Bourdieu e Coleman. **Revista Brasileira de Educação**, v. 15, n. 45, p. 487-594, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v15n45/07.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

_____; FRANCO, C.; FERNANDES, C. **Repetência escolar e apoio social familiar**: um estudo a partir dos dados do Saeb 2001 – relatório técnico. Rio de Janeiro: PUC-Rio/Laed, 2002.

BOURDIEU, P. Le capital social. **Actes de la Recherche en Sciences Sociales**, v. 31, p. 2-3, 1980. Disponível em: https://www.persee.fr/docAsPDF/arss_0335-5322_1980_num_31_1_2069.pdf. Acesso em 13 jan. 2019.

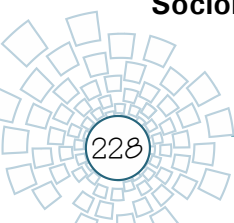
_____. Le trois états du capital culturel. **Actes de la Recherche en Sciences Sociales**, v. 30, p. 3-6, 1979. Disponível em: https://www.persee.fr/docAsPDF/arss_0335-5322_1979_num_30_1_2654.pdf. Acesso em 15 jan. 2019.

_____. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989. Disponível em: http://lpeq.iquimica.ufg.br/up/426/o/BOURDIEU__Pierre._O_poder_simb%C3%B3lico.pdf. Acesso em: 17 jan. 2019.

_____; PASSERON, J. C. **A reprodução**. Elementos para uma teoria do sistema de ensino. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1975.

BROOKE, N.; SOARES, J. F. (Orgs.). **Pesquisa em eficácia escolar**: origem e trajetórias. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

COLEMAN, J. S. Social capital in the creation of human capital. **American Journal of Sociology**, v. 94, p. S95-S120, 1988. Disponível em: <https://faculty.washington.edu/>



matsueda/courses/587/readings/Coleman%201988.pdf. Acesso em: 23 jan. 2019.

CRAMER, J. S. The origins and development of the logistic model. **Tinbergen Institute Working Paper**, v. 119, n. 4, p. 1-15, 2002. Disponível em: <https://papers.tinbergen.nl/02119.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2019.

DAL'INGA, M. C. Desempenho escolar de meninos e meninas: há diferença? **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 46. p. 241-267, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/edur/n46/a10n46.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2018.

FRANCESCHINI, V. L. C. “...Eu preferia dormir do que ir pra escola”: um estudo quanti-quali sobre a reprovação na primeira série do Ensino Médio da rede estadual em Ribeirão das Neves, Minas Gerais. 297 f. Tese (Doutorado em Demografia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2016.

_____; MIRANDA-RIBEIRO, P.; GOMES, M. M. F. A cor da reprovação: fatores associados à reprovação dos alunos do ensino médio. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 42, n. 3, p. 773-786, jul./set. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v42n3/1517-9702-ep-42-3-0773.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2019.

ALVES, F.; ORTIGÃO, M. I. R.; FRANCO, C. Origem social e o risco de repetência: interação raça-capital econômico. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 130, p. 161-180, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/v37n130/08.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2018.

GIL, N. L. Reprovação e repetência escolar: a configuração de um problema político-educacional. In: 37ª REUNIÃO NACIONAL DA ANPED, 4 a 8 de outubro de 2015, UFSC – Florianópolis. **Anais...** Disponível em: <http://www.anped.org.br/sites/default/files/trabalho-gt02-3853.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: síntese de indicadores 2015**. Rio de Janeiro: IBGE/Coordenação de Trabalho e Rendimento, 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Retrato das desigualdades de gênero e raça**. 4ª ed. Brasília: Ipea, 2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/retrato/pdf/revista.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2019.

LANDIS, R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, n. 1, p. 159-174, mar. 1977. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2529310>. Acesso em: 3 dez. 2018.

LEON, F. L. L.; MENEZES-FILHO, N. A. Reprovação, avanço e evasão escolar no Brasil.

Pesquisa e Planejamento Econômico (PPE), Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, 2002. Disponível em: <http://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/viewFile/138/73>. Acesso em: 27 jan. 2019.

LOUZANO, P. Fracasso escolar: evolução das oportunidades educacionais de estudantes de diferentes grupos raciais. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 111-133, 2013. Disponível em: <http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/205/236>. Acesso em: 15 fev. 2019.

MATOS, D. A. S. Confiabilidade e concordância entre juízes: aplicações na área educacional. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 25, n. 59, p. 298-324, set./dez. 2014. Disponível em: <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1947/1947.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2019.

_____; SILVA, L. C.; FERRÃO, M. E. Repetência e equidade em Educação no Brasil: reflexões a partir do Pisa 2015. In: ORTIGÃO, M. I. R. (Org.). **Políticas de avaliação, currículo e qualidade: diálogos sobre o Pisa**. Curitiba: CRV, 2018. p 127-140.

ORTIGÃO, M. I. R. **Currículo de Matemática e desigualdades educacionais**. 194 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: http://pct.capes.gov.br/teses/2005/919171_1.PDF. Acesso em: 21 fev. 2019.

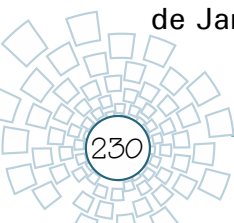
_____. Repetência escolar e características dos alunos da 8ª série: evidências a partir dos dados do Saeb 2001. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – SIPEMAT. **Anais...** Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2006. Disponível em: <http://www.lematec.net.br/CDS/SIPEMAT06/artigos/ortigao.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

_____; AGUIAR, G. **Repetência escolar nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: evidências a partir dos dados da Prova Brasil 2009. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 94, p. 364-389, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeped/v94n237/a03v94n237.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2019.

PATTO, M. H. S. **A Produção do fracasso escolar**: histórias de submissão e rebeldia. São Paulo: T. A. Queiroz, 1996.

RIBEIRO, S. C. Pedagogia da repetência. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 5, n. 12, 1991. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v5n12/v5n12a02.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2019.

SILVA, I. C. L. B. **Fracasso escolar e adolescentes infratores: a vulnerabilidade social de adolescentes de baixa escolaridade**. 114 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Cultura e Comunicação em Periferias Urbanas – Faculdade de Educação da Baixada Fluminense (FEBF), Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Duque de Caxias, 2009.



SILVA, S. B.; RAPOPORT, A. Desempenho escolar de crianças em situação de vulnerabilidade social. **Revista Educação em Rede: Formação e Prática Docente**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, 2013. Disponível em: <http://ojs.cesuca.edu.br/index.php/educacaoemrede/article/view/410/203>. Acesso em: 14 dez. 2018.

VIANNA, H. M. Evasão, repetência e rendimento escolar: a realidade do sistema educacional brasileiro. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, n. 4, p. 87-92, 1991. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/eae/article/view/2378/2327>. Acesso em: 3 jan. 2019.

