



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA



Vendendo alunos videntes para um mergulho na Matemática Combinatória Inclusiva

André Martins Pinto Ferreira Alves e Ágatha Cristina de Almeida Santos¹

Marcelo Almeida Bairral²

Esse artigo é referente à aplicação da atividade lúdica sobre Análise Combinatória no Colégio Estadual Presidente Dutra, em Seropédica, como avaliação da disciplina Ensino de Matemática II (IE/UFRRJ)³. Esse trabalho contém ideias centrais da atividade do Sanduíche, relato da experiência com os alunos do terceiro ano do Ensino Médio, além da fundamentação teórica que orientou a adaptação da atividade. Um dos maiores problemas do atual ensino de matemática na Educação Básica é a mecanização, na qual os alunos apenas trabalham com a memorização das fórmulas e a repetição na resolução dos exercícios. Com essa problemática em evidência os autores resolveram abordar essa atividade de construção de conhecimento, trazendo essa temática para alunos cegos ou com baixa visão.

Palavras-chave: Análise Combinatória; Aprendizagem; Atividade; Cegos;

Introdução

O contexto em que a matemática escolar se encontra atualmente pode parecer até um pouco depressivo. Observa-se um cenário onde o que se ensina e, principalmente a maneira que se ensina, não condizem com a realidade dinâmica e, muitas vezes tecnológica, na qual o aluno está inserido. O resultado é simples: indivíduos, aluno e professor, desmotivados e uma estrutura escolar que não se conecta com suas principais peças. É imprescindível que sejam desenvolvidas e aplicadas alternativas pedagógicas que anulem, ou pelo menos diminuam, a distância entre o tripé escola-estudante-professor.

A busca por novas alternativas de se ensinar matemática na escola regular não deve estar subordinada ao que se conhece por metodologia de ensino para um público dito

¹ UFRRJ, andrempfa8@gmail.com; UFRRJ, agathacrisant@gmail.com

² UFRRJ; mbairral@ufrj.br



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA



“regular”. Encontrar caminhos para instaurar uma conexão entre a matemática, o aluno e o professor requer criatividade e inovação, habilidades plenamente exploradas no que entendemos por ensino inclusivo.

Assim, nessa constante procura pelo ensino de qualidade é que encontra-se a oportunidade de promover a aprendizagem significativa. Neste trabalho, os autores encontraram em uma atividade elaborada para alunos com deficiência visual a chance de construir um momento proveitoso juntamente a uma turma de ensino médio no curso de formação de professores da rede estadual do Rio de Janeiro.

Com a conversa entre perspectivas inclusivas de ensino e a própria formação dos futuros professores (tanto os autores, quanto os alunos de ensino médio participantes) sendo aliada ao debate inflamado pelo encontro dos autores com a turma, foi desenvolvida uma atividade que trabalha conceitos de análise combinatória (princípio multiplicativo, arranjo, combinação ...) utilizando estímulos táteis aliados a comando dos mediadores para instigar tanto o uso do material disponibilizado quanto a conexão entre suas práticas durante a atividade e os conceitos de análise combinatória introduzidos e discutidos.

Por fim, ao providenciar um espaço de aprendizagem que propicie a descoberta de novos caminhos para aprender, busca-se que o pensar esteja sempre atrelado ao sentir, seja numa perspectiva física ou emocional. É possível que a matemática rejeitada por tantos alunos seja convertida numa matemática agradável e prazerosa, peça fundamental da formação de qualquer indivíduo.

Justificativa

“Hoje, a Análise Combinatória é definida como um ramo da Matemática que permite resolver problemas em que, é necessário “escolher”, “arrumar” e, principalmente, “contar” os objetos de um conjunto.” A fala de Vazquez e Malagutti (2010, p.2), a qual será adotada como definição para Análise Combinatória a partir deste momento, nos mostra que esta parte da matemática é fundamental se existe a busca por cumprir com as



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA



demandas de documentos oficiais curriculares brasileiros, como observa-se na Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente. (BRASIL, 2017)

A tendência em se fazer uma mecanização do ensino de combinatória é ainda predominante em muitas escolas brasileiras, fazendo com que a já conhecida rejeição que os alunos fazem à matemática não se ausente quando falamos do ensino de Combinatória. Além dos saberes dessa área que são apresentados em aulas tradicionais serem tomados como chatos, são trabalhados sem relação com os conceitos que os embasam e os conectam com o resto do conhecimento matemático existente.

Esse tema parece não ser bem visto tanto por docentes como discentes de um modo geral, parece sim, uma quantidade enorme de fórmulas com muitas definições que os alunos utilizam mecanicamente, muitas vezes até, não resolvendo simples problemas de contagem. Faltam exemplos concretos, conhecimento e aplicações em sala de aula. (VAZQUEZ; NOGUTI, 2004, p.6)

Se torna simples entender que é preciso buscar maneiras alternativas de se ensinar Análise Combinatória para que seja montado um ambiente de aprendizagem significativa desses saberes. Por isso, foi investigada a produção científica que passa pelo ensino inclusivo, já que essa área da Educação Matemática promove essencialmente a expressão mais criativa da utilização de recursos alternativos para se aprender e se ensinar matemática.

De acordo com Hehir (2016), coordenador do Instituto Alana, organização que busca condições para a plena vivência da infância, diversas pesquisas apontam que a educação escolar numa perspectiva inclusiva será ou positiva para o aluno sem deficiência, ou equivalente a uma educação normal. Em outras palavras, constata-se que práticas que impulsionam a inclusão em sala de aula são alternativas que podem auxiliar e potencializar o desenvolvimento de crianças que não possuem deficiência. Assim, a educação inclusiva



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA



não está restrita a um grupo, mas é benéfica a qualquer um que vá usufruir dessa tendência educacional.

Fundamentação Teórica

Para iluminar as reflexões semeadas no decorrer do texto, Vazquez e Noguti (2004) comentam sobre as dificuldades enfrentadas por professores e alunos ao começarem uma aventura pela Análise Combinatória. A proposta central do trabalho trata-se de uma abordagem histórica interligada à metodologia de resolução de problemas para que a Análise Combinatória seja mais interessante para o aluno e tenha mais significado para o professor. Com isso, buscam gerar um momento de interação intensa entre os participantes, prazeroso para todas as partes e que escapa do método tradicional baseado em fórmulas e demais processos mecânicos.

Vazquez e Malagutti (2010) também salientam os contratempos que existem ao se ensinar Análise Combinatória. É interessante observar que os autores trazem à tona um cenário em que os alunos pedem por metodologias de ensino pragmáticas e exercícios com comandos diretos. Apesar de não se sentirem entediados por essa expressão da matemática, já estão acostumados com a memorização de fórmulas e processos, tornando mais fácil resolver as questões. A autora utiliza de situações na semi-realidade com semáforos no trânsito, montagem de uma salada de frutas e constatação de placas de carro para instigar os alunos. Assim, é possível ver novamente que existe um apoio sobre a resolução de problemas para fomentar o processo de ensino-aprendizagem.

Outra questão importante, trazida por Almeida e Ferreira (2009), é o efeito positivo que o trabalho colaborativo proporciona sobre o processo de ensino-aprendizagem. Ao concluírem suas atividades em turmas da educação básica, notaram que o mais proveitoso nessas foi exatamente o trabalho em grupo. A reflexão conjunta e o debate persistente foram peças fundamentais para o desenvolvimento efetivo do pensamento combinatório nos participantes. Mais uma vez, nos deparamos com uma atividade que se baseia na metodologia de resolução de problemas.

Sobre a exploração tátil no ensino de matemática, nos apoiamos em Fernandes e Healy (2010). As autoras são incisivas ao comentarem sobre a necessidade de ter cuidado ao escolher o recurso utilizado. É preciso respeitar as limitações dos alunos e trabalhar com o que ele já tem, para mediar capacidades ainda não internalizadas. Para elas, é também importante que os conceitos a serem aprendidos não sejam coadjuvantes à atividade trabalhada. A aprendizagem inclusiva é tão válida quanto a não inclusiva, e apesar de usar mecanismos e recursos diferentes, possui os mesmos objetivos. Sendo assim, comentam sobre a importância do tato na vida no cego e como esse sentido se torna confiável para esse público.

Metodologia

É bastante claro e de fácil entendimento que a Matemática surgiu a partir da necessidade de resolver problemas no nosso dia a dia, e com a Análise Combinatória não foi diferente. A partir desse ponto de partida os autores decidiram que para o início da aula a utilização da metodologia Resolução de Problemas seria de melhor adequação.

Os autores tiveram 4 tempos de aula para ensinar de uma forma lúdica o conteúdo de Análise Combinatória, esses 4 tempos foram divididos em dois dias diferentes. Sendo assim foram feitas duas atividades parecidas, mas com abordagens diferentes. Foram desenvolvidos dois jogos, o primeiro denominado Combinação de Sanduíches era composto por ingredientes de um sanduíche. Para essa primeira atividade foram utilizados papel cortiça e o material dourado como o pão, papel cartão para representar o alface, emborrachado cortados em formatos diferentes para representar o salame e o queijo, e por fim “macarrão de piscina” para representar a carne. Como mostra a figura a seguir:

Figura 1: Material da atividade Combinação de Sanduíches



Nesse primeiro dia a turma foi dividida em grupos para uma melhor troca de conhecimento na hora de resolver os problemas propostos pelos professores. Em um primeiro momento os professores introduziram problemas com poucas combinações, como: “ De quantas maneiras são possíveis de montar um sanduíche com um tipo de pão, carne e queijo?”. E conforme os alunos iam montando e resolvendo as questões propostas, os autores iam aumentando as opções para se montar o sanduíche. E no final, após toda a construção e respostas, os professores apresentaram as fórmulas de Arranjo e Combinação para os alunos de uma maneira mais direta

Já no segundo dia a dinâmica e o material foram um pouco diferentes, mas sempre com a mesma ideia de construir o conhecimento através do jogo de combinações. A atividade do segundo dia era a Combinações de Roupas, que consistia em blusas e calças de formatos e materiais diferentes. Tinha-se blusas e calças feitas de papelão, papel cartão, emborrachado e papel celofane, como mostra a figura a seguir:

Figura 2: Material da atividade Combinações de Roupas.





I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA



No segundo dia a dinâmica foi praticamente a mesma, a diferença era que os alunos estavam vendados e com isso tiveram que fazer o reconhecimento do material através do tato. Feito o reconhecimento do material pelos alunos, os professores introduziram perguntas com poucas combinações a serem feitas, e conforme as perguntas iam sendo respondidas o número de combinações iam aumentando. E ao final da aula foi pedido um feedback sobre as duas formas em que o conteúdo foi passado, e de qual maneira foi melhor para o entendimento deles.

Relato de Experiência

A experiência foi muito proveitosa tanto para os alunos quanto para os licenciandos. Como o objetivo das atividades eram o entendimento e construção do conteúdo por duas perspectivas diferentes, o resultado foi obtido de forma completa e descritiva. Apesar de no início da primeira atividade ter ocorrido dos alunos terem sentido algumas dificuldades, alguns já tinham visto o conteúdo e lembravam relativamente e com isso compartilharam entre si o saber que já possuíam, fazendo assim que a atividade corresse de forma leve e sem muitas complicações.

O fato de terem o material físico ajudou bastante na hora dos alunos terem a visualização sobre as combinações que deveriam ser feitas. Em certo momento, na primeira atividade surgiu a dúvida sobre a ordem importar, e foi nesse momento que os professores introduziram a diferença entre arranjo, permutação e combinação e juntamente com os alunos foi construída a diferença entre esses três tipos de possibilidades de contagem.

Num primeiro instante os alunos foram divididos em grupos de até cinco pessoas, e cada grupo recebeu um pacote do material, que continha dois tipos de pães, alface, um queijo, um salame e uma carne. Feito isso os professores começaram a fazer os questionamentos, questões como: “De quantas maneiras pode se fazer um sanduíche com um tipo de pão, queijo e salame?”. E conforme as respostas iam surgindo e os alunos explicavam de que maneira se obteve o resultado falado, os professores aumentavam a quantidade de ingredientes no sanduíche. Até que começou a seguinte discussão entre os alunos, de que o sanduíche com pão, queijo, carne, alface e pão era o mesmo que pão,

alface, carne e queijo. Com isso se criou a dúvida se a ordem importava ou não, e foi nesse momento que os professores explicaram a diferença entre arranjo e combinação. E no final da aula a fórmula foi apresentada aos alunos de forma explicativa e construtiva.

Figura 3: Alunos resolvendo a atividade do primeiro dia



Figura 4: Alunos resolvendo a atividade do primeiro dia



No segundo dia de aula a atividade apresentada foi a Combinação de Roupas. No primeiro momento a turma foi dividida em dois grupos, onde só o primeiro grupo ficou em

sala para uma melhor aplicação da atividade. Após essa divisão, novamente a turma foi separada em grupos de no máximo 4 alunos, e antes do material ser entregue todos os alunos foram vendados para a experiência ser satisfatória. Essa dinâmica foi recebida com bastante entusiasmo vindo dos alunos, e o interessante foi que eles mesmo se vigiavam para não ver nada do material.

Com toda a turma vendada o material foi distribuído e em um primeiro momento os alunos fizeram um reconhecimento do material, observando suas diferentes texturas e formas. E logo após essa observação os professores vieram com as perguntas necessárias para ser feita a exploração do material de acordo com o conteúdo lecionado na aula passada. O interessante foi ver a discussão entre os componentes dos grupos e o fato dos alunos quererem fazer a construção das combinações pedidas através do material, dispensando assim o uso da fórmula.

Ao final da aula foi pedido a comparação entre as duas atividades e as dinâmicas apresentadas. A grande maioria falou que a visão facilita muito na hora de fazer as combinações, mas teve alguns alunos que disseram preferir fazer os exercícios vendados pois a imaginação fluiu possibilitando, assim, um melhor entendimento do conteúdo.

Figura 5: Alunos explorando o material através do tato



Figura 6: Alunos explorando o material através do tato



Figura 7: Alunos explorando o material através do tato



Conclusão:

É perceptível que o estudo da combinatória é de certa forma negligenciado e mal trabalhado dentro das salas de aula, justamente pela falta de preparo e de raciocínio lógico matemático. Com alunos cegos esse trabalho se torna mais difícil e a falta de preparo se torna mais evidente. Durante o trabalho realizado pelos autores ficou claro a dificuldade que se enfrenta ao ensinar matemática para alunos videntes. Sabemos que ensinar matemática para alunos que enxergam, mas que estão vendados, não é a mesma coisa que ensinar para alunos cegos. Mas a experiência não foi realizada somente para benefícios dos autores, realizar a atividade em uma turma de formação de professores foi premeditado e intencional.

O resultado obtido no final das aulas foi muito satisfatório, o retorno foi altamente positivo. Os alunos que participaram da atividade nos dois dias não aprenderam somente análise combinatória, mas também um novo método de ensinar, não só para alunos videntes, mas para alunos cegos também.



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA



Como futuros profissionais que atuarão no ensino fundamental e médio, a aplicação desses jogos educativos e lúdicos durante a graduação resultam em uma nova visão sobre metodologias aplicáveis em sala de aula. Os autores buscaram fazer com que as experiências e conhecimentos já trazidos pelos alunos fossem inseridos na sala de aula e os auxiliasse na obtenção do conhecimento acadêmico, que é aquele em que formalizamos os conceitos e propriedades.

Referências

ALMEIDA, Adriana Luziê de; FERREIRA, Ana Cristina. Aprendendo análise combinatória através da resolução de problemas: um estudo com classes de 9º ano do Ensino Fundamental e 2º ano do Ensino Médio. 2009.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC. 2017. Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf > Acesso 07 de outubro de 2019.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. A inclusão de alunos cegos nas aulas de matemática: explorando área, perímetro e volume através do tato. **Boletim de Educação Matemática**, v. 23, n. 37, p. 1111-1135, 2010.

HEHIR, Thomas. Os benefícios da educação inclusiva para estudantes com e sem deficiência. Disponível em: <<http://bit.ly/beneficioEducacaoInclusiva>> . Acesso: 04 de outubro de 2019.

VAZQUEZ, C. M. R.; MALAGUTTI, P. L. A. Atividades Experimentais de Análise Combinatória no Ensino Médio em uma Escola Estadual. In: II ENCONTRO DA REDE DE PROFESSORES, PESQUISADORES E LICENCIANDOS DE FÍSICA E MATEMÁTICA, São Carlos, 2010.

VAZQUEZ, C. M. R.; NOGUTI, F. C. H. Análise Combinatória: alguns aspectos históricos e uma abordagem pedagógica. Recife: VII Encontro Nacional de Educação Matemática, p. 22, 2004.