



AVALIAÇÃO NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA E A CONSTITUIÇÃO DE ZONA DE DESENVOLVIMENTO IMINENTE

Siméia Tussi Jacques¹
Inês Farias Ferreira²

Resumo

O artigo apresenta a tessitura do processo de ensino e aprendizagem de conceitos geométricos, tendo como base fundante a concepção histórico-cultural e a avaliação como processo inerente à constituição de Zona de Desenvolvimento Iminente. Nele se ressalta a importância de uma avaliação diagnóstica e prioriza a relação dialógica de apropriação de conceitos matemáticos no contexto de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, quando estudantes, em ações colaborativas, buscam resolver problemas geométricos com o auxílio de *applets*. Apresenta-se como uma pesquisa de campo-qualitativa com enfoque sócio-histórico, tendo como principal resultado que a essência dos mecanismos avaliativos escolares não segue roteiros fixos e pré-estabelecidos, mas constitui-se no movimento dialético e contraditório de trocas e ações, por meio de relações dialógicas, mediadas pelo professor.

Palavras-chave: Avaliação Diagnóstica. Zona de Desenvolvimento Iminente. Conceitos geométricos.

ASSESSMENT IN THE MATH CLASSROOM AND THE CONSTITUTION OF THE IMMINENT DEVELOPMENT ZONE

Abstract

The article presents the relationship of the teaching and learning process of geometric concepts, based on the historical-cultural conception, and evaluation as an inherent process of the Imminent Development Zone constitution. It emphasizes the importance of a diagnostic evaluation and prioritizes the dialogic relation of mathematical concepts appropriation in the context of the 5th year of Elementary School class, when students in collaborative actions seek to solve geometric problems with the aid of *applets*. It presents as a field-qualitative research with socio-historical focus, having as main result that the essence of the school evaluation mechanisms do not follow fixed and pre-established itineraries, but it constitute the dialectical and contradictory movement of exchanges and actions through dialogic and teacher-mediated relationships.

Keywords: Diagnostic Evaluation. Zone of Imminent Development. Geometric Concepts.

¹ Mestre em Educação Matemática (UFSM). Licenciada em Matemática (UFSC). Pedagoga especialista em Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental (UNOCHAPECÓ) - Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Contato: tussi.jacques@gmail.com

² Doutora em Engenharia Mecânica (UFRGS). Mestre em Matemática Aplicada (UFRGS). Licenciada em Matemática (UFSM). Docente do Departamento de Matemática (UFSM) - Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Contato: inesfferreira10@gmail.com

Considerações iniciais

Historicamente, o processo avaliativo, nas salas de aulas de Matemática, tem se constituído na dualidade dos discursos de mensuração de apropriação de conceitos escolares e de mecanismos de classificação do trabalho pedagógico. Em oposição aos discursos proferidos que valorizam a “avaliação do produto em detrimento do processo” (MARTINS, 2013, p. 45), o presente artigo se propõe a analisar o ensino e aprendizagem de conceitos geométricos com base na constituição de Zona de Desenvolvimento Iminente³ (ZDI). Entende-se que a interação e relação dialógica são mecanismos fundamentais na apropriação de conhecimentos e elementos de análise para o processo avaliativo escolar.

Segundo os estudos da escola Histórico-Cultural, a ZDI compreende o processo de apropriação de conceitos, vinculado à relação mediadora entre indivíduos com níveis de desenvolvimento diferenciados, delimitando a presença incontestante do professor para qualificar tais mediações. A este fato assevera-se que a percepção de constituição de ZDI pelo educador constrói-se exclusivamente no processo dialógico, uma vez que a linguagem possui a finalidade de intercâmbio social. Em outras palavras, por meio dela conseguimos nos comunicar com o mundo, expressar o que pensamos, sendo, portanto, as falas dos estudantes o indicativo de seu conhecimento e conteúdo pelo qual o professor avalia, organiza e direciona a execução da atividade pedagógica.

A avaliação é, portanto, inerente ao processo de constituição de ZDI, abarcando a inter-relação entre estudantes, professor e instrumentos mediadores. Neste sentido, a proposta do artigo é apresentar uma das 5 etapas desenvolvidas em uma pesquisa de campo que envolve os processos de análise da constituição de ZDI de 20 estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental (Santa Maria/RS), quando colocados em situações de aprendizagem envolvendo os conceitos de prismas e pirâmides.

Como fundamentação teórica, o artigo busca a tessitura entre dois aspectos: i) o entendimento do processo de ensino e aprendizagem escolar tendo como base fundante a concepção histórico-cultural; ii) e a avaliação como processo inerente à constituição de Zona de Desenvolvimento Iminente. Como instrumento de coleta de dados, foram utilizados *applets* (interfaces criadas por usuários a partir de um *software*, as quais podem fazer parte de uma página da web), desenvolvidos com o *software* GeoGebra, e atividades fotocopiadas,

³ Zona de Desenvolvimento Iminente é a tradução realizada por Prestes (2010) de fonte primária, língua russa dos escritos da escola Histórico-Cultural.

com a intenção de promover reflexão e análise dos estudantes sobre os conceitos geométricos.

A necessidade de caracterizar a constituição de ZDI entre os estudantes do 5º ano, na tentativa de resolver problemas geométricos no ambiente interativo, destaca o contexto escolar como fonte direta de dados. Nesse contexto, a inferência intencional promovida pelas pesquisadoras se pauta na relação baseada no diálogo, entendendo que ambos os sujeitos da pesquisa são partes fundamentais no processo investigativo.

A construção de conceitos sobre prisma e pirâmides e a Constituição de Zona de Desenvolvimento Iminente

O planejamento intencional antecede o processo de ensino, no qual o professor elabora estratégias de diálogos e atividades que promovam a reflexão e a participação dos estudantes. A estratégia utilizada pelas pesquisadoras foi a elaboração de dois *applets* com o *software* GeoGebra, permitindo que os estudantes visualizem a mudança de base dos poliedros. As pesquisadoras também produziram atividades fotocopiadas para que auxiliassem na investigação entre os instrumentos mediadores (*applets*) e a formalização dos conceitos invariantes sobre prismas e pirâmides.

As ações colaborativas entre os participantes promovem a constituição de ZDI e, com o objetivo de interação, foi proposto que, em duplas, os estudantes dialogassem sobre uma história matemática (Figura 1) e manipulassem os *applets*. As discussões foram profícuas, especialmente porque eles apresentaram dúvidas e análises que permitiam a generalização do número de arestas de um prisma, de acordo com o número de lados do polígono da base.

Marcos e Laura são colegas e estavam conversando sobre as aulas de Matemática, quando Laura desabafou:

___ Não consigo acertar o número de arestas dos prismas, sempre conto menos do que realmente tem.

Marcos explica a Laura:

___ Calma, é bem simples! O número de arestas é sempre o triplo do valor de arestas de uma das bases do prisma.

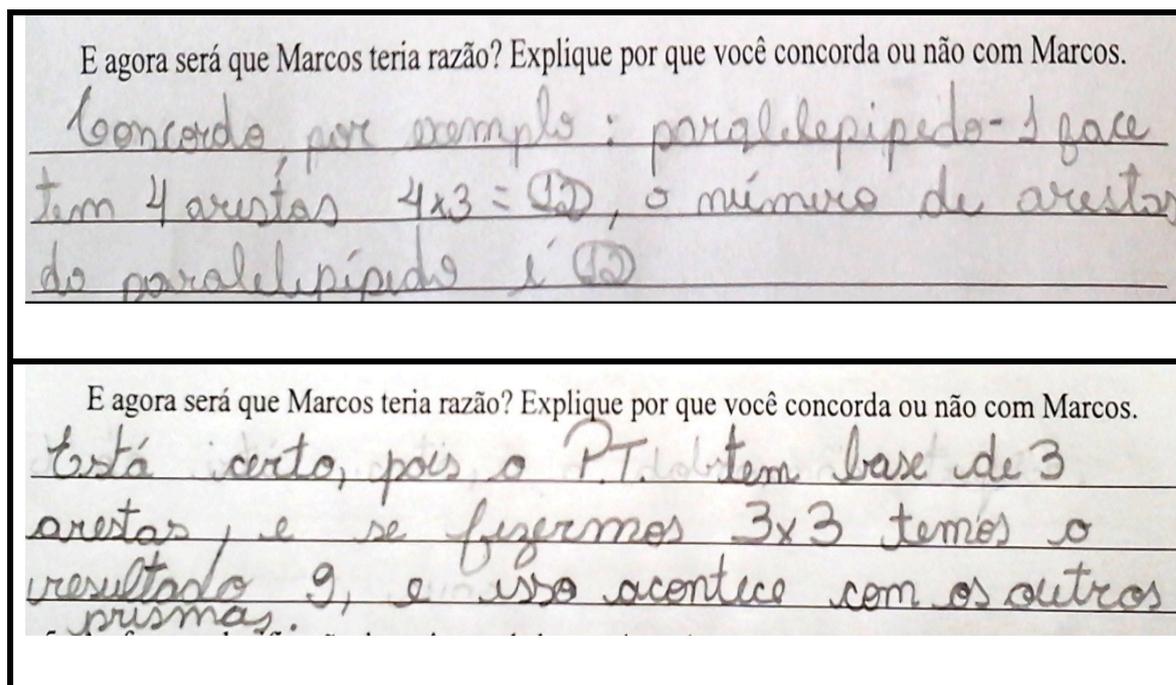


Figura 1 – Algumas respostas apresentadas pelos estudantes relativas à história matemática elaborada pelas pesquisadoras

Fonte: elaborado pelas autoras.

P.T - abreviação do estudante A para designar prisma de base triangular.

As discussões estabelecidas entre pares foram compartilhadas na turma e analisadas pelas pesquisadoras a fim de identificar alguns equívocos de conceitos, bem como auxiliar os estudantes no avanço da ZDI. Esse processo constitui-se como primordial, uma vez que o professor avalia as produções dos estudantes, buscando entender a dinâmica de evolução intelectual da criança e a ampliação de conexões internas e interfuncionais ainda não estabelecidas pelo aprendiz e “se tais conexões ainda não estão asseguradas, se ainda fogem ao seu domínio, eis o ‘espaço’ de atuação do ensino” (MARTINS, 2013, p. 286).

Neste processo de análise, as pesquisadoras observaram que duas duplas de estudantes não conseguiram interpretar adequadamente o problema. A primeira dupla destacou que Laura, a personagem do problema, deveria ter atenção ao contar as arestas. Não analisaram se o personagem Marcos teria feito uma afirmação correta.

A segunda dupla de alunos, por outro lado, destacou que a resposta de Marcos não estaria correta e, ao serem interrogados por que concluíram desta forma, argumentaram utilizando como exemplo o prisma triangular. O estudante E interferiu, buscando auxiliá-los:

Estudante M: Vocês estão fazendo o triplo da face lateral do prisma, que é do retângulo, por isso vocês acharam doze arestas.

Para auxiliar o estudante na explicação, as pesquisadoras pediram a dupla que utilizasse os seletores do *applet* e formasse o prisma de base triangular. Ao planificar a figura, um componente da dupla notou que as duas bases do prisma eram regiões triangulares e argumentou.

Estudante K: É verdade, tem que fazer o triplo de três e não de quatro!

No entanto, o outro componente da dupla observou com dúvida o *applet* (Figura 2), mas não pediu auxílio. Esta situação é propícia para demonstrar que o professor precisa estar atento às manifestações dos estudantes, pois um dos componentes da dupla, que se equivocou, demonstrou em suas manifestações que não havia compreendido. Cabe, portanto, ao professor estabelecer conexões com as ideias do estudante para ampliar as possibilidades de compreensão da referida atividade.

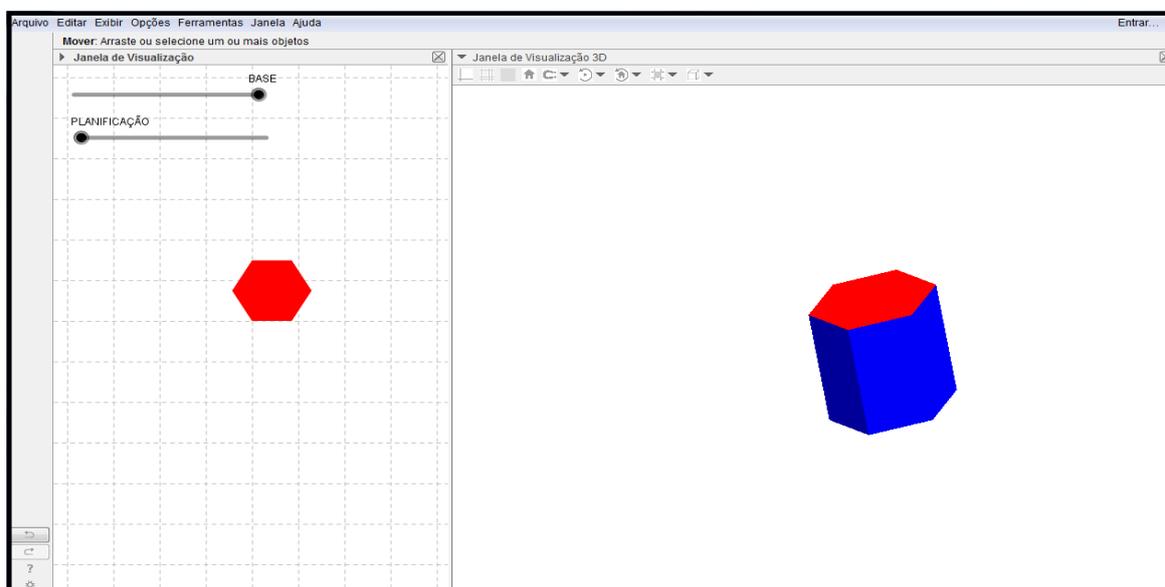


Figura 21 - *Applet* referente a sólidos geométricos do tipo prismas com diferentes bases

Fonte: elaborado pelas autoras.

¹*Applet* elaborado pelas pesquisadoras, utilizando as ferramentas disponíveis no *software* GeoGebra.

No processo avaliativo, o erro dos estudantes é compreendido como possibilidade de constituição de zonas de desenvolvimento iminente – isto porque o erro, em suma, é a tentativa de construir significados para uma dada atividade. Para tanto, é necessário que o estudante seja encorajado a refletir sobre suas ações, que, quando “instigantes, despertam a curiosidade, o desejo de responder, de ajustar-se ou de contestar as regras de um jogo, de seguir ou questionar as estratégias sugeridas por um colega” (BRASIL, 2014, p. 46).

Com o objetivo de identificar quais conceitos relacionados à atividade incluem-se na ZDI do estudante, as pesquisadoras estabeleceram o seguinte diálogo.

Pesquisadoras: Gostaria que o estudante L lesse novamente, para nós, o problema.

Estudante L: O número de arestas é sempre o triplo do valor de arestas de uma das bases do prisma.

Pesquisadoras: O que é triplo?

Estudante L: Multiplicação por 3.

Pesquisadoras: Você consegue formar um prisma de base pentagonal com auxílio do applet?

Estudante L: Pentagonal, são cinco lados?

Pesquisadoras: Sim, são cinco.

Estudante L: Bem, o triplo de cinco é 15.

Pesquisadoras: O prisma de base pentagonal tem 15 arestas?

Estudante L: Não sei.

A declaração do estudante demonstrou que a dificuldade estava em identificar as arestas laterais do poliedro. Para auxiliá-lo nesse processo, incentivaram-no a escrever o número de arestas das bases e, posteriormente, usou-se o recurso do *applet* de retirar as cores das faces para auxiliá-lo a contar as arestas laterais. E este salientou:

Estudante L: São cinco arestas de uma base, mais cinco da outra base e cinco arestas que ligam os vértices das bases. A tá, formam três grupos de cinco arestas.

Mesmo com a afirmação correta do estudante, foi necessário conversar com a turma e rever o conceito equivocado sobre número de arestas, além de utilizar o quadro para verificar os grupos de cinco arestas. Os diálogos entre pesquisadoras e estudantes continuaram na identificação do número de arestas, vértices e faces de prismas de diferentes bases. Uma dupla ansiosa declarou o seguinte raciocínio:

Estudantes A e B: A primeira coisa que nós fizemos é ver que os números 15, 9, 18 e 12 estão na tabuada do três e, assim, o Marcos tinha razão, é o triplo mesmo.

Em sequência ao planejamento intencional, os estudantes foram estimulados a interagir com um segundo *applet*, que abordava o conceito de pirâmide. Neste momento de interação entre os pares, observou-se a preocupação das pesquisadoras em identificar se o estudante L havia ampliado seu nível de desenvolvimento. Para tal, elas observaram os registros realizados por ele, pois estes serviriam de pistas de como o estudante expressava suas reflexões pessoais e que intervenções poderiam ser feitas em outras situações para ampliar o conhecimento matemático envolvido nesta atividade.

Individualmente, as pesquisadoras estimularam o estudante a realizar a atividade novamente. Esse iniciou com ajuda, mas logo se tornou confiante e prosseguiu. Pouco tempo depois, o mesmo estudante estava explicando o que não tinha entendido para sua colega, interagindo com ela através do *applet*, conforme Figura 3.



Figura 3 - Interação entre pares com *applet do tipo pirâmide*
Fonte: elaborado pelas autoras.

Os movimentos associados às atividades envolvendo o conceito de pirâmide permitiram aos estudantes perceberem que as faces laterais são triangulares, suas pontas ou ápice convergem para o mesmo vértice, possuindo apenas uma base e recebendo o nome conforme a região poligonal que assumem. As conversas estabelecidas com a turma deram indicativos que os estudantes demonstraram autonomia na manipulação dos recursos e produções das atividades. Seguem duas respostas apresentadas (Figura 4) pelos estudantes do 5º ano, referentes à questão (a) da atividade 1.

1. Explore o *applet 4* com atenção, para realizar as atividades a seguir.

a. Ao manipular o *applet 3* aprendemos algumas características dos prismas. Manipule o *applet 4* e descreva as principais características e diferenças entre estes poliedros.

Os prismas têm 2 bases e as pirâmides têm 1 base, as pirâmides têm um dos vértices no topo e o prisma não.

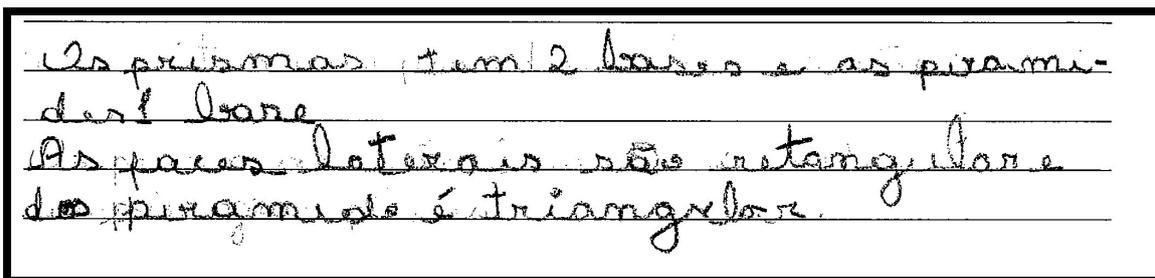


Figura 4 – Respostas de dois estudantes referentes à atividade 1
Fonte: elaborado pelas autoras.

Em relação à atividade de enumerar vértices, arestas e faces das pirâmides, os estudantes demonstraram independência em suas reflexões, apresentando os seguintes raciocínios:

Estudante F: Professora, estávamos conversando entre a gente, e as arestas das pirâmides são mais fáceis de contar, porque é só dobrar o número de arestas da base.

Estudante L: Claro, se nos prismas a multiplicação era por três, nas pirâmides temos uma base a menos, a multiplicação é por dois.

Estudante H: Temos na verdade um grupo de arestas a menos para ser multiplicada. São apenas dois grupos de um número de arestas.

Os destaques das falas dos estudantes em suas reflexões evidenciaram que o trabalho com a percepção geométrica, promovida pela manipulação dos *applets*, na constituição da ZDP, avança para além do apelo visual de imagens. Ou seja, permite a percepção de regularidades nas atividades, instigadas pelos diálogos que são, de fato, construídos pela interação de todos os agentes envolvidos no processo. Desta forma, é possível constatar o desenvolvimento de capacidades psicológicas superiores, dentre elas, destaca-se a própria percepção e a generalização.

Há de se ressaltar que a percepção, assim como a sensação, “é uma função vinculada à constituição da consciência”. A segunda “reflete aspectos parciais dos objetos e fenômenos” e a primeira “reflete o conjunto de suas propriedades, possibilitando a construção de uma imagem unificada” (MARTINS, 2013, p. 130). Sobre essa questão, Luria (1991) destaca:

O homem não vive em um mundo de pontos luminosos ou coloridos isolados, de sons ou contornos, mas em um mundo de coisas, objetos e formas, em um mundo de situações complexas; independente de ele perceber as coisas que o cercam em casa, na rua, nas árvores e na relva dos bosques, as pessoas com quem se comunica os quadros que examina e os livros que lê, ele está invariavelmente em contato não com sensações isoladas, mas com imagens inteiras; o reflexo dessa imagem ultrapassa os limites das sensações isoladas e baseia-se no trabalho conjunto dos órgãos dos sentidos, na síntese de sensações isoladas e nos complexos sistemas conjuntos. Essa síntese pode ocorrer tanto nos limites de uma modalidade (ao analisarmos um quadro reunimos impressões visuais isoladas numa imagem integral) como nos limites de várias modalidades (ao percebermos uma laranja,

unimos de fato impressões visuais, táteis e gustativas e acrescentamos nossos conhecimentos a respeito da fruta) (LURIA, 1991, p. 38, grifo do autor).

Ainda, segundo Luria (1991), a percepção, além de ser a unificação das sensações isoladas, permite ao ato perceptivo conclamar relações entre informações que chegam e informações já existentes no sujeito. Neste sentido, a percepção é corroborada pelos processos de semelhança e distinção de aspectos essenciais de um objeto, no caminho de comparação e formação de hipóteses apropriadas, vinculadas a ele.

Segundo Martins (2013), o que torna a percepção complexa no curso filo e ontogenético é a unificação do pensamento e a linguagem, sendo a palavra a unidade promotora desta. Isto ocorre porque “a conexão entre imagem captada e a palavra que a designa possibilita uma apreensão mais rigorosa das propriedades do objeto percebido, na medida em que imbrica percepção e conceito” (MARTINS, 2013, p. 133).

A assertiva anterior compreende a apreensão do mundo externo em imagem subjetiva do real, não com base apenas na percepção. O autor destaca a importância da intervenção da palavra que denomina o signo, o que permite concluir que:

A percepção atende a um processo formativo sob decisiva influência da linguagem que, sobretudo, fixa a experiência histórico-social e enriquece o intercâmbio entre os homens. Com o desenvolvimento da linguagem e do pensamento são adquiridos conhecimentos sobre os objetos, que retroagem na qualidade da percepção. (MARTINS, 2013, p. 140)

Contudo, a percepção deve ser considerada sempre no conjunto das funções requeridas à construção do conhecimento, compreendendo o psiquismo como sistema interfuncional possuidor de uma natureza histórico-social do desenvolvimento de todas as funções que o integram.

Este fato pode ser observado nas relações estabelecidas entre os estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, em interação com as atividades constituídas com o uso de *applets*. Na análise dessas atividades, a linguagem possui importância fundamental no aperfeiçoamento da percepção geométrica, reiterando as interações e a intervenção pedagógica intencional como promotora da ZDI, no âmbito escolar.

Retornando às atividades realizadas pelos estudantes, a correção do último item das atividades relacionadas ao *applet* tipo pirâmide permitiu que estes identificassem que o número de vértices e faces é o mesmo em todas as pirâmides, conforme ilustra a Figura 5.

b. Descreva o nome das pirâmides apresentadas no *applet* 4 indicando o número de: vértices, arestas e faces.

Nome da pirâmide	Faces	Arestas	Vértices
Pirâmide de base hexagonal	7	12	7
Pirâmide de base pentagonal	6	10	6
Pirâmide de base quadrada	5	8	5
Pirâmide de base triangular	4	6	4

c. Observe atentamente a tabela que você preencheu no item b. Com um marca texto destaque os números que são iguais na tabela. Você pode concluir algo sobre estes números iguais que acabou de destacar? Explique sua conclusão.

Sim, que nas pirâmides o número de faces são os mesmos de vértices

Figura 5 – Itens (b) e (c) da atividade relacionada ao *applet* do tipo pirâmide, realizada por uma estudante
 Fonte: elaborado pelas autoras.

No processo de correção dessa atividade, os estudantes demonstraram autonomia em suas respostas, aparentemente, não apresentando dificuldades. Os alunos foram estimulados a realizar uma tarefa extraclasse, que consistia na produção de um bilhete sobre os conceitos apreendidos sobre prismas e pirâmides.

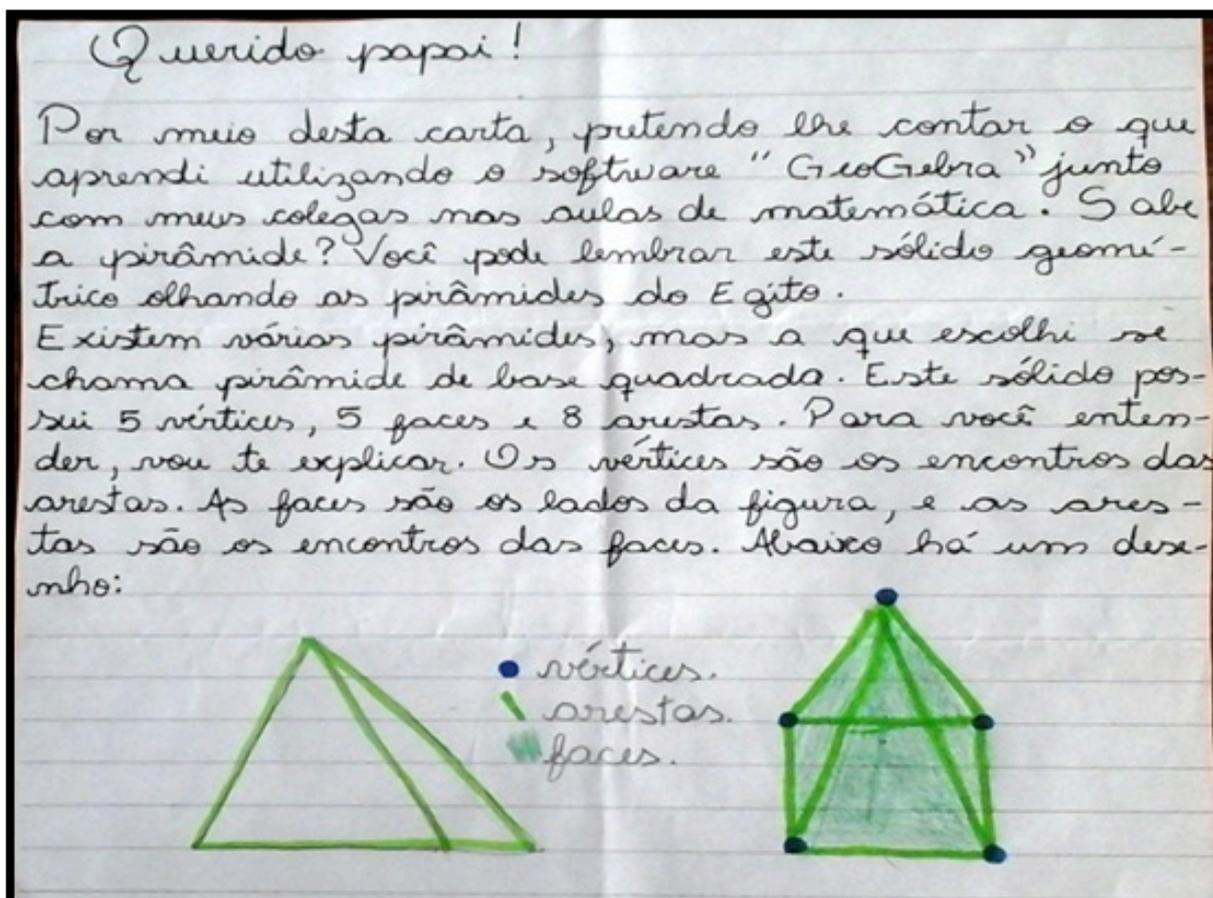
Avaliação como processo inerente à constituição de Zona de Desenvolvimento Iminente

De acordo com os pressupostos da ZDI, a avaliação constitui-se como o mecanismo que permeia todos os momentos realizados durante as aulas e destaca-se por dar qualidade na relação entre professor e aluno durante o processo de ensino e aprendizagem. As atividades de produção textual, quando propostas dentro de uma sequência intencional de planejamento, corroboram na motivação do estudante a pensar sobre os conceitos aprendidos fora do contexto educativo.

De acordo com Cavalvanti (2001), quando as crianças registram o que pensam, elas não seguem um padrão partindo da “oralidade para o desenho e do desenho para a escrita;

essas três formas de expressão convivem juntas, e as crianças fazem uso de uma ou outra, de acordo com suas necessidades e possibilidades” (CAVALCANTI, 2001, p. 131).

Nas figuras 6 e 7, apresentam-se alguns bilhetes produzidos pelos estudantes, os quais utilizaram o recurso de desenho como uma amostra interpretativa do que compreenderam em



relação aos conceitos geométricos.

Figura 6 - Bilhete produzido pela estudante (I).

Fonte: elaborado pelas autoras

¹ Bilhete produzido pela estudante (I), destacando sua compreensão sobre arestas, vértices e faces. Ao associar o sólido geométrico pirâmide com suas vivências nas aulas de História, a estudante demonstra a relação dos processos intersíquicos com os intrapsíquicos – o que destaca o funcionamento cerebral como sistema interfuncional e dinâmico.

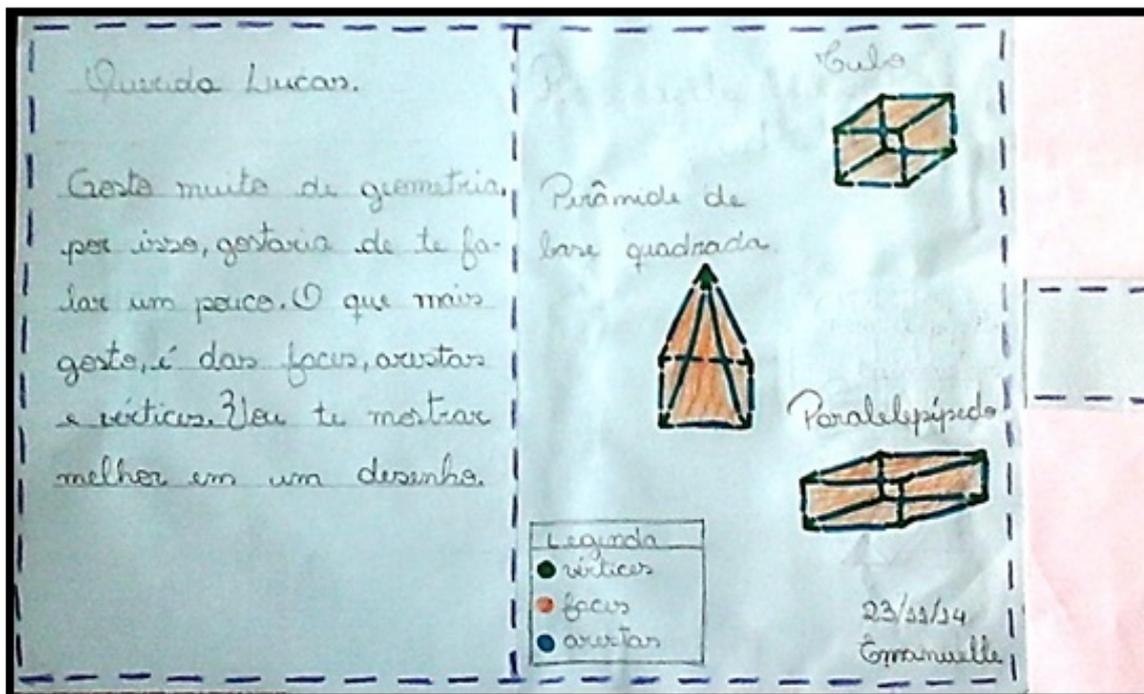


Figura 7 - Bilhete produzido pela estudante (G)

Fonte: elaborado pelas autoras

¹ O bilhete produzido pela estudante (G) demonstra que compreendeu a identificação das faces, arestas e vértices, generalizando-as entre os sólidos geométricos, recorrendo à representação por meio de desenhos para conceituá-los.

O processo avaliativo requer disposição do professor, pois é necessário realizar a leitura individual das produções dos estudantes, a fim de identificar lacunas ou equívocos de conceitos. Destaca-se ainda que a linguagem escrita requer mais cuidado em sua elaboração e o retorno do professor é essencial para a ampliação do vocabulário e auxílio na compreensão de frases ambíguas ou desconexas. Dentre as produções dos bilhetes elaborados pelos estudantes, constatou-se o emprego da seguinte afirmação:

Estudante O: Aprendi que os prismas têm duas bases, elas são em forma de polígonos, muitas vezes regiões [...] a conclusão é de que os prismas têm duas bases que são regiões preenchidas.

A conclusão final da estudante deixa dúvidas, permitindo interpretar que apenas as bases dos prismas são regiões poligonais. Tal afirmação mobilizou as pesquisadoras a pensarem em novas estratégias para abordar o conceito de polígonos.

Em um próximo encontro, a estratégia foi iniciar com a imagem de um quadrilátero construído no *software* GeoGebra, exibido no projetor multimídia. A problematização feita foi em relação ao conceito de polígonos. Segundo Kazanowski (2010), é importante ressaltar a diferença entre polígono e região poligonal, e o fato de empregarmos essa linguagem

quando, por exemplo, “falamos em calcular o perímetro e a área de um polígono”. Nesse sentido, foram discutidas essas duas nomenclaturas, para que os estudantes pudessem associar a região com a área e o contorno com o perímetro.

Quando questionados sobre a diferenciação entre região e contorno, os estudantes marcadamente trouxeram que as faces são regiões poligonais. As pesquisadoras complementaram afirmando que os poliedros são sólidos geométricos que têm todas as faces planas e, as faces, por sua vez, são regiões poligonais. Após destacar o conceito, o estudante compreende e comunica a possibilidade de trocar a última frase do bilhete para:

Estudante O: A conclusão é de que os prismas têm duas bases e todas as suas faces e também as bases são regiões preenchidas.

As pesquisadoras interferem:

Pesquisadoras: As bases dos prismas também são faces?

O estudante afirma que sim e sugere uma nova elaboração:

Estudante O: A conclusão é de que os prismas têm faces que são regiões poligonais.

Segundo Vygotsky (2010), para os professores que atuam na ZDI, é imprescindível a leitura e análise da elaboração dos estudantes, com “vistas a uma avaliação diagnóstica do processo de ensino e aprendizagem” (PIRES, 2014, p. 25). A produção de textos nas aulas de Matemática, assim como em outras disciplinas, auxilia a obter dados sobre os erros, as incompreensões, os hábitos e as crenças dos estudantes sobre determinado conceito. Estes dados permitem ao professor reorganizar estratégias para procurar atender a demanda da turma. Quanto à compreensão da avaliação diagnóstica, Luckesi (2006) esclarece:

A avaliação é não pontual, diagnóstica (por isso, dinâmica) e inclusiva. Ou seja, à avaliação interessa o que estava acontecendo antes, o que está acontecendo agora e o que acontecerá depois com o educando, na medida em que a avaliação da aprendizagem está a serviço de um projeto pedagógico construtivo, que olha para o ser humano como um ser em desenvolvimento, em construção permanente. Para um verdadeiro processo de avaliação, não interessa a aprovação ou reprovação de um educando, mas sim sua aprendizagem e, conseqüentemente, o seu crescimento; daí ela ser diagnóstica, permitindo a tomada de decisões para a melhoria; e, conseqüentemente, ser inclusiva, enquanto não descarta, não exclui, mas sim convida para a melhoria. (LUCKESI, 2006, p. 14)

Segundo Martins (2013), a ZDI se desvincula de discursos que defendem a individualização da aprendizagem, que expressam princípios “de administração e gestão da escola cada vez mais voltada às normativas empresariais, a exemplo dos programas de ‘qualidade total’, cumprimento de metas quantitativistas, sistemáticas de *avaliação do produto em detrimento do processo*” (MARTINS, 2013, p. 45, grifo nosso).

Quanto à compreensão de avaliação do produto em detrimento do processo, destaca-se que, ao propiciar espaços colaborativos no processo de ensino e aprendizagem, o professor desencadeia uma série de questões que permitem aos estudantes refletir e estabelecer diálogos. Desta forma, a dúvida individual de um estudante passa a ser refletida pelo grupo. Essas situações em sala de aula permitem que os estudantes que se apropriaram de um conceito auxiliem os demais colegas que estão no processo de apropriação desse mesmo conceito.

Considerações finais

Os relatos de falas, bem como as produções de alguns estudantes, foram marcadamente apresentados neste artigo para evidenciar que o processo de ensino e aprendizagem, tendo como fonte de análise a constituição de ZDI, não é um processo linear e homogêneo, mas assevera a necessidade de convergência entre o planejamento intencional, o processo de ensino e os processos de aprendizagem.

Quando se afirma que a avaliação é parte inerente do processo de análise de constituição de ZDI, entende-se que as tentativas do estudante de produção intelectual sobre uma dada atividade são indícios de seu desenvolvimento cognitivo. O professor deve estar atento a essas produções e buscar estratégias para assegurar as conexões intelectuais, ainda não asseguradas, motivando o alargamento da ZDI. Esse processo não segue um roteiro fixo e pré-estabelecido, mas estabelece-se no movimento dialético e contraditório de trocas e ações por meio das relações dialógicas constituídas na sala de aula.

É, portanto, desta forma que os erros, as interações entre pares ou grupos, os diálogos e, muitas vezes, as explicações individuais entre professor e estudantes constituem a avaliação como processo diagnóstico, que viabiliza a construção dos conceitos ao longo do percurso e torna ilegítimo o processo escolar que avalia apenas o produto final da produção intelectual.

A apropriação de conceitos não é algo linear e automatizado – o cérebro, como sistema interfuncional único, é responsável por permitir a conexão neural em redes. É a esse destaque do cérebro, como sistema interfuncional, que a ZDI entende que, ao se apropriar de conceitos de maneira sistemática, essencialmente construída no processo de escolarização, os estudantes, quando incentivados ao diálogo, trazem marcadamente suas experiências prévias. E, ao professor, cabe organizar o ensino de maneira sistemática, a fim de permitir-lhes um avançar dos conhecimentos espontâneos para os conhecimentos científicos.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Apresentação. Brasília, DF: MEC/SEB, 2014.

CAVALCANTI, C. T. Diferentes formas de resolver problemas. In: SMOLE, K. S; DINIZ, M. I. (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

KAZANOWSKI, D. V. **Ensino de Geometria nas Séries Iniciais em Minas do Leão**: algumas reflexões. 2010. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/29350>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 18. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2006.

LURIA, A. R. **Curso de psicologia geral**: sensações e percepção – psicologia dos processos cognitivos. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1991. (v. II)

MARTINS, L. M. **O Desenvolvimento do Psiquismo e a Educação Escolar**: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica. Campinas: Autores Associados, 2013.

PIRES, C. M. C. Avaliação diagnóstica e seu uso no âmbito do projeto Educação Matemática nos Anos Iniciais - EMAI. **Revemat**: Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 9, n. 1, p. 01-26, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2014v9n1p1/27616>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

PRESTES, Z. R. **Quando não é quase a mesma coisa**: análise de traduções de Lev Semionovich Vigotski no Brasil – repercussões no campo educacional. 2010. 295 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.cepae.ufg.br/up/80/o/ZOIA_PRESTES_-_TESE.pdf?1462533012>. Acesso em: 15 mai. 2017.

VYGOTSKY L. S. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

Recebido em: 14 de maio de 2017.

Aprovado em: 15 de novembro de 2017.