



ENSINO DE MATEMÁTICA NA ESCOLA EM DIÁLOGO COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DA TEORIA DE VYGOTSKY

GT 8: Educação matemática

Trabalho completo

Elisandra da Silva ALVES (Programa de Pós-graduação em Educação/UFMT)

elisandra.alves88@gmail.com

Alessandra Silva de SOUZA (Programa de Pós-graduação em Educação/UFMT)

ped.alessandrass@gmail.com

Rute Cristina Domingos da PALMA (Docente do Programa de Pós-graduação em Educação/UFMT)

rute.palma@ufmt.br

Resumo

Este trabalho objetiva refletir sobre o ensino escolar por meio de uma articulação entre a matemática e educação ambiental, fundamentado na epistemologia de Vygotsky. A metodologia utilizada foi a abordagem qualitativa do tipo bibliográfica. Os resultados enfatizam como a perspectiva de Vygotsky permite integrar a educação ambiental ao ensino de matemática potencializando uma abordagem transdisciplinar ao tempo em que promove um sentido de pertencimento no sujeito. Este breve estudo tentou proporcionar discussões a partir das ideias matemáticas no contexto ambiental como mobilizador de reflexões e transformações na forma de ser e estar no mundo das atuais e próximas gerações.

Palavras-chave: Vygotsky. Matemática. Educação Ambiental.

1 Introdução

Questionar o ensino da matemática e a complexidade do tempo atual, inspira um olhar mais transdisciplinar no âmbito da pesquisa em educação. Sobretudo no que tange ao ensino de matemática, área do conhecimento que por vezes tem sido ensinada por vias de memorização de regras e listas de exercícios sem a problematização do espaço e experiências vivenciadas pelos sujeitos.

Sendo assim, na busca de considerar o contexto em que estamos inseridos, nosso objetivo geral é problematizar o ensino escolar para a infância em diálogo com a matemática e educação ambiental, num movimento promotor da transdisciplinaridade em sala de aula, a partir da epistemologia de Vygotsky, de modo a promover direcionamento ao desenvolvimento do conhecimento crítico, científico, matemático e que esses façam sentido para os estudantes.

Porque “a proposta de oferecer às crianças listas extensas de exercícios, embora seja ainda muito usada nas escolas, tem demonstrado que não funciona” (Azêredo, p.58, 2013).

Nesta direção, Rodrigues (2006) ressalta que os estudantes podem tirar nota 10 nas provas, mas, ainda sim continuar com atitudes danosas ao meio ambiente “por não perceberem a extensão dessas ações ou por não se sentirem responsáveis pelo mundo em que vivem” (p.2). Diante dessas colocações e desafios, surge o presente texto a partir dos estudos realizados na disciplina Seminário Avançado I - Educação em Ciências e Educação Matemática do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso (PPGE/IE/UFMT).

No contexto desse estudo, consideramos de suma relevância o pensamento de Vygotsky para pesquisas acerca da infância e ambiente em que as crianças vivem. Principalmente no que tange às potencialidades da matemática para a criação na infância de um processo de ressignificação de uma vida cotidiana escolar para futuras transformações. Silva e Groenwald (2001, p.9) reforçam que preservar o meio ambiente perpassa pela mudança de mentalidade que pode ser alcançada por meio da educação a partir de conceitos “[...] trabalhando esses conceitos na escola, a qual é um polo divulgador e um dos responsáveis pelas mudanças de atitudes”.

Dessa maneira, no anseio de que os estudantes possam desenvolver o raciocínio crítico ao interpretar e problematizar o contexto em que estão inseridos. Vygotsky nos ajudará a pensar formas de organização de nossa atuação e intervenção que situem a infância e como a matemática e o repertório acumulado das experiências vividas pelas crianças pode potencializar seu processo de desenvolvimento, tal como elucida: “A imaginação origina-se exatamente desse acúmulo de experiência. Sendo as demais circunstâncias as mesmas, quanto mais rica é a experiência, mais rica deve ser também a imaginação” (Vygotsky, 2018, p. 24). E posteriormente a imaginação pode se configurar enquanto potencial e referência no processo criativo e transformador da realidade presente.

E que contexto é este que as crianças têm vivido e experienciado? Que novo universo pode ser imaginado, ressignificado ou criado? Não é atribuir às crianças as responsabilidades de adultos. Mas, entender que a infância é transitória, e que a interpretação e contemplação do tempo presente nessa relação com o meio e diálogos estabelecidos nos grupos em que pertencem, desde a infância, se faz necessário.

Seja por meio do brincar, da interação com os pares, conteúdo programático, ou com o professor, vivências nos diferentes espaços: escola, parque, igreja, desde o estar em seu próprio quintal tal como Manoel de Barros anuncia em seu poema “meu quintal é maior do que o mundo” (Barros, 2015). A educação ambiental pautada num olhar crítico acerca do contexto histórico e cultural, fortalece um paradigma de pertencimento na mediação dos olhares das

futuras gerações que ocuparão espaços institucionais, fabris, de manejo, de liderança, entre outros campos de atuação e convivências já citados.

Sendo assim, apoiamo-nos em Vygotsky e problematizamos como o conhecimento científico dialoga com a infância, mais precisamente no ensino da matemática e educação ambiental em contexto de escolas públicas. Para tanto, de forma breve, tentaremos associar a matemática com a educação ambiental pautadas num princípio de pertencimento e humanização das atuais e futuras gerações.

2 Educação Ambiental e Educação Matemática: um diálogo urgente

Devido aos diversos contextos em que a matemática se manifesta, influenciados pelas formas e mediados pelo espaço, avanços da tecnologia e dos meios de comunicação. Ainda nos inquieta observar a distância entre o ensino dessa ciência e suas origens, assim como das problemáticas atuais e ambientais.

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2022) apresenta como um dos temas contemporâneos transversais a Educação Ambiental. Esse documento normativo nos traz que: “[...] a Transversalidade é um princípio que desencadeia metodologias modificadoras da prática pedagógica, integrando diversos conhecimentos e ultrapassando uma concepção fragmentada, em direção a uma visão sistêmica de aprendizado”.

A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 dispõe sobre a educação ambiental e apresenta em seu Art. 1º que:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Trabalhando com a temática em questão, a escola precisa proporcionar a sensibilização e o sentimento de pertencimento a uma sociedade. Entendendo o meio ambiente como nossa casa e cuidando dele para que os indivíduos não sofram com as consequências do descuido, por isso, responsabilidade e pertencimento devem ser as palavras de ordem. Sendo assim, a Educação Ambiental configura-se como possibilidade de se pensar e ressignificar o relacionamento do ser humano com o mundo.

Em contrapartida, quando se trata do ensino de matemática no âmbito escolar, ainda persiste um modelo de ensino descontextualizado que não atende às demandas contemporâneas nem resgata o contexto histórico do surgimento das ideias matemáticas. Esse tipo de abordagem

tem sido alvo de críticas ao longo dos anos tal como destaca D'Ambrósio (2012) que o ensino de matemática poderia ser tratado como um fato histórico.

Principalmente quando se trata de estudantes nascidos na era digital. São indivíduos capazes de navegar por diversos espaços virtuais, imersos em redes de comunicação que lhes proporcionam uma visão de mundo globalizado. Desde cedo, estão conectados com diversas culturas e formas de expressão linguística. O que antes era aprendido em casa, por meio de histórias contadas pela família, posteriormente pelos professores, agora dá lugar a um novo fenômeno ainda em fase de descoberta, que ocorre antes mesmo da entrada das crianças na escola. Sendo este, o acesso a inúmeras informações. Entretanto, toda essa bagagem de informação e vivências que antecedem as aprendizagens escolares, não substituem as interações e reflexões que o ensino escolar pode proporcionar em se tratando de conhecimento formal e sistematizado.

Nessa perspectiva, uma Educação Ambiental trabalhada de forma interdisciplinar com a Educação Matemática pode possibilitar reflexões acerca do consumismo exagerado, e da exploração causada pela má apropriação humana nos diferentes territórios. No atual contexto que vivemos, uma formação crítica possibilitará que façamos novas formulações sobre o cuidado com o meio ambiente. E assim, assumirmos posicionamentos e ações que promovam a sustentabilidade.

Nesse sentido, uma educação para a infância pautada na reflexão e valorização dos bens da coletividade, faz parte de um ensino problematizador pois segundo Vygotsky (2003) ensinar a pensar é mais relevante do que abordar determinados conhecimentos. Assim, podemos inferir que Vygotsky nos provoca a refletir sobre o que é significativo em se tratando do processo de ensino aprendizagem, onde a formação crítica deve ser priorizada em detrimento de repasse mecânico de informações muitas vezes até irrelevantes.

Com isso, recorreremos a Vygotsky (2000) quanto à discussão dos conceitos espontâneos e científicos para o processo de desenvolvimento do sujeito na apropriação de conhecimento. Neste viés, não podemos ignorar as primeiras aprendizagens que as crianças adquirem ao conviverem em diferentes ambientes coletivos, sendo um destes, o âmbito familiar. As experiências iniciais se estabelecem por meio de um repertório cultural acumulado historicamente que é passado de geração em geração. Com a entrada na escola, conhecimentos específicos lhe serão apresentados a fim de que o desenvolvimento cognitivo, já iniciado, seja ampliado e ressignificado a partir das aprendizagens conceituais.

Sendo assim, o conceito espontâneo surge das interações sociais, iniciando-se desde o nascimento da criança através da interação com a família, da observação do mundo ao seu redor,

imitação, brincadeiras e da elaboração a partir de pensamentos socializados por meio de trocas espontâneas e no manuseio de instrumentos. Para isso, a linguagem no sentido de explorar palavras é fundamental nessa etapa, cada objeto que a criança aprende a nomear faz parte do processo de generalização, sendo importante neste momento as trocas verbais.

Com a entrada na escola, um novo momento é demarcado na vida da criança, para além da interação familiar. São estabelecidos novos diálogos acompanhados de regras e normas escolares. Surge então, a revisão dos conceitos espontâneos e a inserção dos conceitos científicos que deverão ser estabelecidos na aprendizagem sistematizada. Entretanto, o que a criança carrega não poderá ser desconsiderado, mas revisitado a cada nova experiência escolar, portanto, “[...] a aprendizagem escolar nunca parte do zero. Toda a aprendizagem da criança na escola tem uma pré-história” (Vygotsky, p.109, 2017).

Outro ponto a se discutir e que não podemos ignorar é o fato de que cada vez mais as crianças estão sendo inseridas precocemente no ambiente escolar, graças à democratização do acesso à educação infantil. Vasconcelos (2015) traz elucidações sobre a ampliação da escolaridade e tempo de permanência no espaço escolar, acesso à Educação Infantil, que possibilita à primeira infância um maior tempo de aprendizagem, enquanto um direito da criança. Porém, alerta que “não depende somente do aumento do tempo de permanência na escola, mas da associação entre ambos os fatores - aprendizagem e tempo” (Vasconcelos, 2015, p.98). Diante disso, à luz do que Vygotsky discute sobre a transição da educação espontânea para a educação científica, surge a necessidade de explorar como esses dois conceitos se articulam atualmente cada vez mais prematuramente.

Ao considerar que o conceito científico se desenvolve a partir de um conhecimento teórico mediado, quando a criança é desafiada por situações que estimulam o desenvolvimento do pensamento, é evidente a sua importância, conforme ressalta Vygotsky (2017):

O desenvolvimento dos conceitos científicos na idade escolar é, antes de tudo, uma questão prática de imensa importância - talvez até primordial — do ponto de vista das tarefas que a escola tem diante de si quando inicia a criança no sistema de conceitos científicos (Vygotsky, 2017, p. 241).

Nesse sentido, os conceitos científicos na escola podem subsidiar o ensino dos professores quando discutem e explicam fenômenos do contexto atual na confrontação ou criticidade acerca de crenças, do senso comum e informações descontextualizadas, e assim, os alunos desenvolvem capacidades de pensar crítica e coletivamente a partir de uma estrutura organizada e fundamentada.



Ao conectar conceitos matemáticos com questões ambientais, os estudantes não apenas desenvolvem habilidades analíticas, como quantitativas. Por meio da interpretação, tal como, por meio de dados ambientais oficiais, os alunos podem estudar os conceitos matemáticos para interpretar informações como medida do volume da água, níveis de poluição e mudanças nos territórios e na biodiversidade do local em que habitam. A geometria também pode possibilitar estudar mapas e formas presentes no espaço, para se criar estratégias de ocupação mais sustentáveis.

Para além, temos como exemplo o estado de Mato Grosso que comporta três biomas (pantanal, cerrado, amazônico) dos seis biomas brasileiros (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Pampa). Todos os anos esses biomas são acometidos por queimadas neste estado. Então, na escola podemos calcular as áreas de reservas naturais, indígenas e as que foram devastadas e qual o tempo e ciclo de regeneração desses espaços e as consequências para as mudanças climáticas. Tendo em vista que:

A retirada da vegetação natural em decorrência dos desmatamentos altera os ciclos da água e de energia, induzindo um aumento na temperatura do ar e posterior diminuição na umidade do ar e nos totais da precipitação, podendo reduzir a quantidade de vapor d'água exportada para outras regiões e o aumento da liberação do carbono, contribuindo assim para o aquecimento global e consequentemente com as mudanças climáticas (Oliveira, 2012, p.16).

Frente o exposto, inspirar uma postura pesquisadora também pode ser potencializado pelos conceitos científicos, pois, o envolvimento na coleta e análise de dados estatísticos pode estimular os estudantes a pensarem o ambiente desde a dimensão do seu quintal, o entorno do seu bairro a regiões mais afastadas, bem como a fazer elaborações acerca de fenômenos mais complexos, tais como a utilização e propagação de poluentes ou o impacto das atividades humanas em ecossistemas. Assim, a narrativa de seus familiares também se configura como fontes profícuas de investigação. Que residente cuiabano nunca ouviu falar que os moradores mais antigos encontravam pepitas de ouro quando brincavam na rua após o banho de chuva, ou que se deleitavam nos rios e córregos que a cidade possuía.

Por isso, mais uma vez enfatizamos, o contexto escolar precisa resgatar os conceitos espontâneos e entrelaçá-los com os conceitos científicos a fim de proporcionar o encontro entre o passado por meio das narrativas de nossos antepassados, com o presente aqui entendido como o período da infância, e o futuro que ainda está em construção. Essas abordagens brevemente apontadas não só fortalecem habilidades matemáticas, mas também promovem um raciocínio

crítico e sensível a partir das interações entre a matemática, meio ambiente e sujeitos, incentivando, assim, práticas de pertencimento responsável e humanizadora.

Freire (2000-b, p.67) pontuou que:

Urge que assumamos o dever de lutar pelos princípios éticos mais fundamentais como do respeito à vida dos seres humanos, à vida dos outros animais, à vida dos pássaros, à vida dos rios e das florestas. Não creio na amorosidade entre homens e mulheres, se não nos tornamos capazes de amar o mundo. A ecologia ganha uma importância fundamental neste fim de século. Ela tem de estar presente em qualquer prática educativa de caráter radical, crítico ou libertador.

Entender a crise do mundo atual e reconhecer a necessidade de mudanças é o primeiro passo para que o indivíduo mude seu comportamento e suas ações e neste sentido a escola enquanto ambiente formativo precisa fomentar a prática da reflexão, da conscientização, do pensamento crítico e da consciência coletiva. E estes aspectos estão alinhados com a formação de conceitos, que na visão apresentada por Vygotsky (2007) vai além da mera aquisição de informações de forma neutra, é uma interação entre linguagem, cultura e pensamento crítico do indivíduo.

A BNCC (2022) orienta que o foco das escolas é o desenvolvimento de competências, que seria a união dos conhecimentos, habilidades e atitudes e valores, sendo um destes valores a consciência ambiental.

Vindo de vários cenários culturais e desde diferentes tradições filosóficas, espirituais, científicas e artísticas, a educação ambiental ao mesmo tempo em que reconhece fruto de novos olhares, novos sentidos, novos saberes e novas sensibilidades, aposta na própria diferença entre os conhecimentos, as ideologias e os outros imaginários em que suas teorias e práticas se fundamentam (Oliveira, 2010, p. 18).

Freire (1995, p.74) afirma que “a cidadania se cria com uma presença ativa, crítica decidida, de todos nós com relação à coisa pública”. É importante entender a cidadania como um dos princípios fundamentais previstos na constituição federal de 1988 e compreender que exercer a cidadania não consiste apenas em ter direitos previstos em lei, mas também participar ativamente da sociedade em que se vive.

Partindo desse objetivo de formar para exercício da cidadania, é importante refletir sobre como proporcionar uma Educação Ambiental que efetivamente capacite:

(...) as crianças e jovens para estabelecerem julgamentos, tomar decisões e atuar de forma crítica e reflexiva em relação aos problemas ambientais e suas soluções possíveis, na vida em sociedade. Essas experiências somarão ao longo do seu

crescimento, promovendo influência direta na formação de sua cidadania ambiental e sustentável (BNCC, 2022, p. 26).

Mello & Trajber (2007) entendem o momento atual como propício para a educação ambiental com objetivo de conscientizar para que os indivíduos atuem na transformação de valores nocivos em valores que propiciem o cuidado com os bens comuns da humanidade. Eles acrescentam ainda que essa educação deve ser permanente, continuada, e direcionada para todos, não sendo apenas em um período, mas se estendendo ao longo da vida. E a escola é um espaço educativo privilegiado para a efetivação dessa educação. Na visão de Vygotsky (2001) o professor deve atuar como um mediador das interações no espaço escolar, visando realizar atividades que desenvolvam a aprendizagem dos conceitos científicos.

O ensino transdisciplinar ao buscar a superação da fragmentação entre os conteúdos, possibilita uma educação matemática mais aplicada, menos abstrata e com reflexões significativas para a realidade que se vive. Assim, a interação social, direta e indiretamente com os elementos do meio ambiente e cultura de um povo, fornece matéria prima para o desenvolvimento do sujeito.

Neste sentido, as mediações realizadas pelo professor devem valorizar os conceitos espontâneos desenvolvidos na mente de seus alunos, tomando-os como ponto de partida para a realização da transposição didática dos conceitos científicos. Entendendo que os diferentes saberes são uma possibilidade de intervenção e que os conceitos espontâneos podem ser uma base valiosa para trabalhar o desenvolvimento dos conceitos científicos.

Com um trabalho transdisciplinar na escola é possível que tanto a Educação Ambiental quanto o ensino de matemática apresentem um status de aplicabilidade, se tornando mais atrativos e possibilitando às crianças entenderem que seu comportamento pode mudar sua realidade. Neste sentido, Vygotsky (2007, p. 55) afirma que “[...] O controle da natureza e o controle do comportamento estão mutuamente ligados, assim como a alteração provocada pelo homem sobre a natureza altera a própria natureza do homem. [...]” .

3 Algumas considerações

Pautadas em nosso objetivo geral que é pensar o ensino escolar para a infância em diálogo com a matemática e educação ambiental para que as pessoas atribuam um sentido de pertencimento na relação com o meio ambiente. Reiteramos que é importante perceber a escola como um ambiente formativo onde os sujeitos aprendem num processo de interação.

Além disso, na escola também se resgatam valores e princípios culturais por meio das diferentes interações, da reflexão e da percepção da realidade que os cerca, o que possibilita o seu desenvolvimento intelectual na relação que se estabelece entre os conceitos espontâneos e científicos.

Vygotsky defendia que a interação social possui um papel muito importante tanto na formação da mente do indivíduo, quanto no seu desenvolvimento. Vivemos em sociedade onde nossas ações podem refletir de alguma maneira na vida do outro, por isso, a interação e o desenvolvimento dos valores desde o ambiente familiar são aspectos importantes na formação integral do indivíduo.

Porquanto, um ensino transdisciplinar precisa ser cuidadosamente pensado, para que o professor realize mediações que propiciem aos alunos se apropriar das informações, desenvolver os conceitos científicos e construir conhecimentos que possibilitem a eles um olhar mais sensível ao sentir-se responsável pelo meio ambiente e sua preservação, para que haja condições de sobrevivência para as próximas gerações.

Referências bibliográficas

AZEREDO, Maria Alvez de. As representações semióticas de multiplicação: um instrumento de mediação pedagógica. 2013. 282f. Tese (doutorado) UFPB João Pessoa, 2013.

BARROS, M. de, 1916-2014 Meu quintal é maior do que o mundo [recurso eletrônico] / Manoel de Barros; 1. ed. - Rio de Janeiro: Objetiva, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Caderno Meio Ambiente [livro eletrônico]: **Educação ambiental**: educação para o consumo / Ministério da Educação; curadoria Maria Luciana da Silva Nóbrega. - Série temas contemporâneos transversais. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, DF: Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação, 2022.

D'AMBROSIO, U., 1932- Educação Matemática: Da teoria à prática. Ubiratan D' Ambrosio. 23a ed. – Campinas, SP: Papirus, 2012. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)

FREIRE, P. A construção de uma nova cultura política. In: FÓRUM DE PARTICIPAÇÃO POPULAR NAS ADMINISTRAÇÕES MUNICIPAIS. Poder local, participação popular e construção da cidadania. s/l, 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Indignação**: Cartas Pedagógicas e outros escritos. São Paulo: UNESP, 2000b.

GROENWALD, C. L. O.; SILVA, Carmen Kaiber da . **Integrando a matemática ao tema educação ambiental**. Paradigma (Maracay), CIDIPMAR, v. XXII, n.2, p. 151-169, 2001.



____.LEI Nº 14.393 DE 04 DE JULHO DE 2022. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Lei/L14393.htm. Acesso em: 22 jun. 2024.

____.LEI Nº 9.795 DE 27 DE ABRIL DE 1999. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 22 jun. 2024.

MELLO, Soraia Silva de Mello; TRAJBER, Raquel (coord.). **Vamos cuidar do Brasil:** conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental; Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

OLIVEIRA, Elísio Márcio de. **Cidadania e Educação Ambiental:** uma proposta de educação no processo de gestão ambiental. Brasília: Ibama, 2010.

OLIVEIRA, Helana Elen Campos de. **Desmatamentos e suas relações com o clima na região norte Mato-grossense:** os exemplos de Sinop e Vera – MT/ Dissertação (mestrado). 113 f. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Cuiabá, 2012.

RODRIGUES, S. J. Educação Ambiental, Matemática e uma atividade interdisciplinar. **Revista Iberoamericana De Educación**, 40(5), 1–8. 2006.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **Imaginação e Criação na Infância.** Tradução e revisão técnica: Zoia Prestes e Elizabeth Tunes. Ed. Expressão. São Paulo: Expressão Popular, 2018.

VIGOTSKII, Lev Semenovich, 1896-1934 V741L. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem/** Lev Semenovich Vigotskii, Alexander Romanovich Luria, Alex N. Leontiev; tradução de: Maria da Pena Villalobos. – 15ª edição - São Paulo: ícone, 2017.

VIGOTSKII, Lev Semenovich. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Psicologia pedagógica.** Porto Alegre: Artmed, 2003.