ISSN: 2358-8829

ENSINO DE EQUILÍBRIO QUÍMICO NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICAS COM ESTUDANTES NEURO DIVERGENTES

Daniele da Silva Lima [1]
Ariane Florentino Nascimento [2]
Janaína de Medeiros P [3]
Rayane Teles da Silva [4]
Lorena Cristina Nóbrega Félix [5]
António Inácio Diniz Júnior [6]

INTRODUÇÃO

O ensino de Química frequentemente enfrenta desafios devido ao caráter abstrato e complexo de seus conteúdos, dessa forma exigindo abordagens pedagógicas que aproximem o conhecimento científico da realidade dos estudantes e promovam a inclusão de todos os perfis cognitivos, incluindo educandos neurodivergentes, surgindo, assim, a necessidade de superar práticas tradicionais e pouco participativas. Sendo necessário alinhar os princípios da Educação Inclusiva e do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), em que as escolas devem acolher todas as crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais ou linguísticas (Declaração de Salamanca, UNESCO, 1994, p. 17-18).

Desta maneira, este trabalho apresenta uma pesquisa de intervenção pedagógica voltada ao ensino de equilíbrio químico e cinético. A investigação teve como objetivo

[1] Graduando do Curso de XXXXX Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE,daniele.s.lima123@gmail.com;
[2] Graduado pelo Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, ariane.florentino@ufrpe.br ;
[3] Graduado pelo Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, janaina.medeirospereira@ufrpe.br;
[4] Graduado pelo Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, rayane.teles@ufrpe.br;
[5] Mestra pelo Curso de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE,lorena.nobrega@ufrpe.br;
[6] Professor orientador: Doutor em ensino das ciências pela Universidade Federal de Pernambuco, antonio.dinizjunior@ufrpe.br.

ISSN: 2358-8829

analisar como uma sequência didática diversificada e o uso de Histórias em Quadrinhos (HQs) como recurso pedagógico e avaliativo podem favorecer a aprendizagem e o engajamento de estudantes do Ensino Médio, especialmente daqueles que apresentam limitações em atividades predominantemente escritas. Metodologicamente, a pesquisa de abordagem qualitativa, descritiva e interventiva foi desenvolvida por bolsistas do PIBID em uma escola pública estadual em Serra Talhada - PE, estruturando-se em três etapas: sondagem diagnóstica inicial, experimentos práticos investigativos com materiais acessíveis e produção individual de HQs.

Os resultados evidenciaram um aumento significativo na participação, no protagonismo e na autonomia dos estudantes, destacando-se o caso de um aluno neurodivergente com histórico de baixa participação que produziu integralmente sua narrativa visual e explicou os conceitos trabalhados. Conclui-se que a diversificação das estratégias de ensino e a flexibilização das linguagens representacionais são fundamentais para consolidar uma prática inclusiva e proporcionar uma aprendizagem significativa em Química.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A pesquisa foi realizada com uma turma do 2º ano do Ensino Médio, composta por 32 estudantes, de uma escola pública estadual de referência, situada no município de Serra Talhada, Pernambuco. As atividades foram desenvolvidas por discentes integrantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), no contexto das ações de formação e prática docente.

A pesquisa assumiu uma abordagem qualitativa, de caráter descritivo e interventivo, tendo como foco compreender o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes a partir de uma sequência didática sobre os fatores que interferem na velocidade das reações químicas. A proposta foi construída considerando a necessidade de utilizar diferentes estratégias de ensino, de modo que os estudantes não fossem colocados apenas como receptores das informações, mas pudessem participar ativamente das atividades, levantar hipóteses, observar fenômenos e construir explicações a partir das situações vivenciadas. Essa perspectiva considera que os conhecimentos prévios dos estudantes podem servir como ponto de partida para a

ISSN: 2358-8829

construção de novas aprendizagens, favorecendo a atribuição de significado aos conteúdos trabalhados (AUSUBEL, 2003).

A intervenção foi estruturada em três etapas articuladas entre si. No primeiro momento, realizou-se uma atividade diagnóstica com questões abertas relacionadas à temperatura, concentração, superfície de contato e catalisadores. As perguntas foram utilizadas para identificar as ideias que os estudantes já apresentavam sobre esses fatores e como explicavam, a partir de seus próprios conhecimentos, as mudanças na velocidade das reações. Dessa forma, a sondagem inicial não teve como finalidade apenas verificar acertos e erros, mas compreender as concepções apresentadas pelos estudantes e utilizá-las como referência para o desenvolvimento das atividades posteriores.

Na segunda etapa, foram realizadas atividades experimentais em grupos, utilizando materiais simples e situações que possibilitasse a visualização dos fenômenos estudados. Para discutir o efeito da temperatura, os estudantes observaram a reação de comprimidos efervescentes em água quente e fria. A influência da superfície de contato foi explorada por meio da comparação entre comprimidos inteiros e fragmentados. Para abordar a concentração, foram utilizadas soluções de vinagre com diferentes concentrações, permitindo observar alterações no comportamento das reações. Já a ação dos catalisadores foi trabalhada por meio da reação entre batata e água oxigenada, evidenciando a atuação da catalase, uma enzima presente no tecido vegetal.

Durante os experimentos, os estudantes foram incentivados a levantar hipóteses antes das observações e, posteriormente, registrar nos roteiros as características percebidas durante cada atividade. Após a realização dos procedimentos, foram promovidos momentos de discussão coletiva, nos quais os resultados foram comparados e relacionados aos conceitos químicos envolvidos. A experimentação, nesse sentido, foi utilizada não apenas como demonstração dos conteúdos, mas como uma oportunidade para que os estudantes observassem os fenômenos, discutissem suas interpretações e estabelecessem relações entre aquilo que foi observado e os conhecimentos científicos trabalhados. A interação entre os estudantes e a mediação do professor também contribuiu para a construção coletiva dos significados durante as atividades (VYGOTSKY, 2007).

ISSN: 2358-8829

Na terceira etapa, foi desenvolvida a atividade inclusiva central da intervenção: a produção individual de histórias em quadrinhos (HQs**)**. Cada estudante foi responsável pela elaboração de sua própria narrativa, podendo abordar um ou mais fatores que interferem na velocidade das reações químicas, como temperatura, concentração, superfície de contato e catalisadores. Para a construção das HQs, os estudantes utilizaram personagens, cenários, diálogos e situações do cotidiano, buscando representar de forma criativa os conceitos trabalhados durante as atividades anteriores.

A produção individual possibilitou que cada estudante organizasse suas próprias ideias e expressasse sua compreensão do conteúdo por meio da articulação entre linguagem verbal e visual. Além disso, a atividade permitiu retomar os fenômenos observados nos experimentos e relacioná-los a situações contextualizadas, contribuindo para a sistematização dos conhecimentos construídos ao longo da sequência didática. O uso das histórias em quadrinhos como recurso pedagógico favorece a articulação entre diferentes formas de linguagem e pode contribuir para a representação e contextualização de conhecimentos científicos (VERGUEIRO, 2014).

A proposta também buscou considerar diferentes formas de participação e expressão dos estudantes, compreendendo a inclusão como um processo que envolve a valorização da diversidade e a criação de condições para que todos possam participar das atividades escolares (MANTOAN, 2015). Nesse sentido, a produção individual das HQs possibilitou que cada estudante utilizasse recursos visuais e textuais de acordo com suas possibilidades e formas de expressão.

As HQs produzidas pelos estudantes foram analisadas de forma qualitativa, buscando compreender como cada participante se apropriou dos conceitos trabalhados ao longo das atividades. Para isso, foram observadas as relações estabelecidas entre os conteúdos discutidos, as experiências realizadas em sala e as situações representadas nas histórias. Também foram levadas em conta a maneira como os estudantes organizaram suas ideias, a utilização de elementos visuais e escritos, a contextualização dos conceitos e a autonomia demonstrada durante a elaboração das produções. A partir

ISSN: 2358-8829

dessas observações, foi possível identificar diferentes formas de compreender e representar os fatores que influenciam a velocidade das reações químicas.

A metodologia do resumo expandido deverá apresentar os caminhos metodológicos e uso de ferramentas, técnicas de pesquisa e de instrumentos para coleta de dados, informar, quando for pertinente, sobre a aprovação em comissões de ética ou equivalente, e, sobre o direito de uso de imagens.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino tem se transformado em resposta às demandas sociais contemporâneas. Nesse contexto, as escolas não apenas devem favorecer a aprendizagem, mas também garantir que os estudantes se sintam seguros e incluídos nas práticas didáticas. Como afirma Moran (2015), “a escola deve ser um espaço de acolhimento, de construção de sentido e de desenvolvimento integral, onde aprender e conviver caminham juntos”. A educação, portanto, precisa assumir um papel integrador, promovendo ambientes que respeitem a diversidade e o bem estar dos estudantes, assegurando condições para que todos participem de forma significativa. No entanto, Mantoan (2003) destaca que “A inclusão escolar é um processo que exige mudanças profundas na cultura, na política e nas práticas pedagógicas da escola, para que todos os alunos possam aprender e se desenvolver juntos”.

No ensino de Química, por apresentar maior complexidade devido aos seus conceitos abstratos, a contextualização é fundamental para aproximar os conteúdos científicos da realidade dos estudantes. Mortimer e Machado (2000) defendem que o ensino de Química deve ser articulado com situações sociais e cotidianas, tornando-se mais significativo e acessível, proporcionando maior engajamento e participação dos alunos. Ausubel (2003) acrescenta que o fator mais importante para a aprendizagem significativa é aquilo que o aluno já sabe, sendo essencial que o professor identifique esses conhecimentos prévios e estabeleça conexões com os novos conteúdos. Assim, ao invés de práticas centradas apenas na transmissão de informações, torna-se necessário criar situações de ensino que valorizem a construção ativa do conhecimento em um ambiente acessível e inclusivo. Essa perspectiva contribui para que os estudantes atribuam sentido ao que aprendem, ampliando sua compreensão e engajamento.

ISSN: 2358-8829

Dessa forma, o uso de metodologias participativas, como experimentação, resolução de problemas e projetos interdisciplinares, amplia o engajamento dos alunos. Moran (2015) destaca que essas práticas favorecem a aprendizagem ativa e colaborativa, estimulando autonomia e protagonismo. No entanto, é preciso adaptar as aulas de acordo com a multiplicidades dos estudantes pertencentes a turma. Para isso, o uso de materiais visuais, táteis e digitais adaptados são essenciais para garantir que todos os estudantes acompanhem os conteúdos. Mantoan (2003) ressalta que a inclusão exige mudanças nas práticas pedagógicas, de modo a atender à diversidade presente em sala de aula. Além disso, explicações claras, analogias simples e múltiplas representações facilitam a compreensão de diferentes perfis de estudantes. Vygotsky (1991) reforça que a mediação pedagógica é central para o desenvolvimento cognitivo e social.

Como destaca Baptista et al. (2015), a inclusão não é um ponto de chegada, mas um movimento contínuo, que envolve reflexão, formação e compromisso ético com o desenvolvimento humano. Quando articulada as disciplinas como Química, é necessário que o professor se disponha a adotar novos paradigmas, isso implica em propor estratégias diversificadas, práticas contextualizadas e metodologias ativas, que promovam a participação de todos e que valorizem a heterogeneidade da turma. De acordo com Castro e Alves (2019), as práticas pedagógicas inclusivas são construídas cotidianamente, por meio de ações intencionais, planejadas e reflexivas, que buscam garantir o direito de aprender a cada estudante.

Nesse viés, em relação às avaliações, Luckesi (2011) defende que a avaliação deve ser formativa e emancipadora. A diversificação das formas avaliativas respeita diferentes ritmos e estilos de aprendizagem, promovendo oportunidades iguais para que todos aprendam. No entanto, é importante considerar que a formação contínua dos professores é essencial para práticas inclusivas. Perrenoud (2000) argumenta que a formação docente deve preparar o professor para lidar com a diversidade e promover aprendizagens significativas, indo além da transmissão de conteúdos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ISSN: 2358-8829

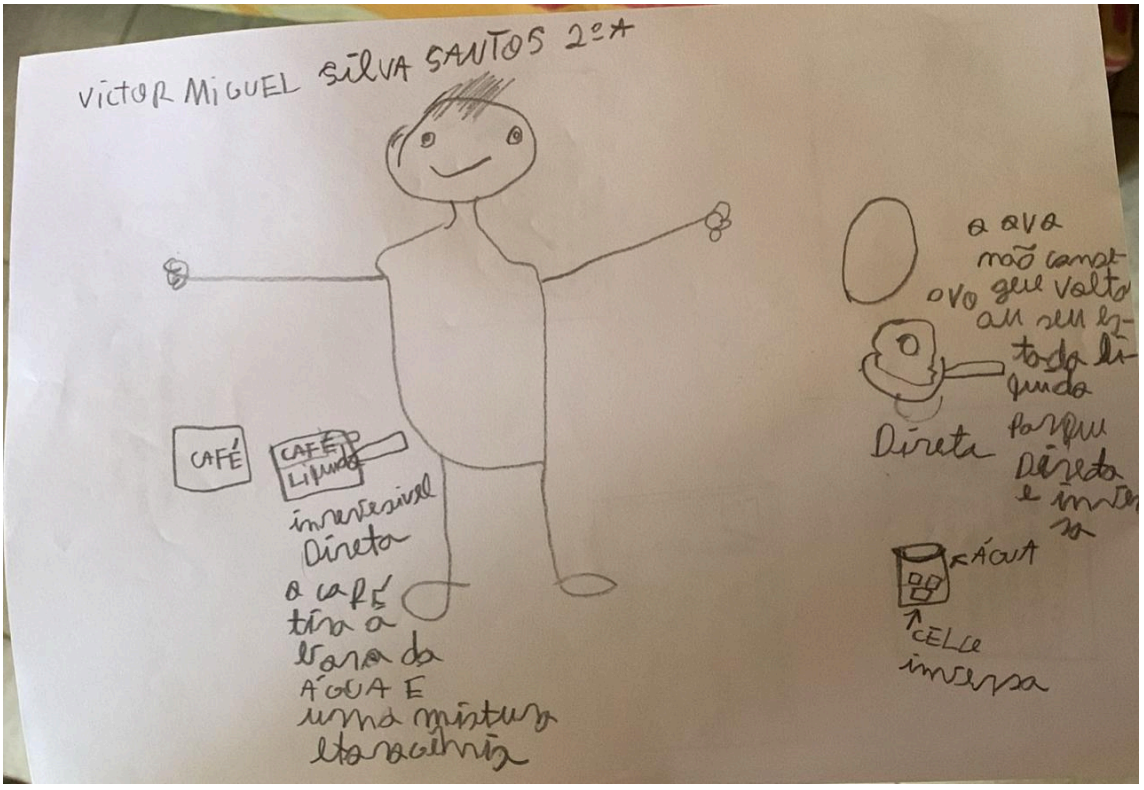
A realização da intervenção evidenciou que a utilização de estratégias diversificadas favoreceu a participação dos estudantes nas atividades propostas. A produção das histórias em quadrinhos possibilitou que os conceitos trabalhados durante as aulas fossem representados por meio de desenhos, personagens, falas e pequenas narrativas, ampliando as possibilidades de expressão dos conhecimentos construídos.

Durante a atividade, observou-se um envolvimento significativo da turma, principalmente porque a proposta permitiu que os estudantes utilizassem a criatividade para relacionar os conteúdos científicos a situações e elementos de seu interesse. A possibilidade de desenhar, criar personagens e organizar uma narrativa tornou a atividade diferente das práticas predominantemente baseadas em exercícios escritos, proporcionando uma forma alternativa de demonstrar a compreensão dos conceitos.

Um dos resultados que mais se destacou ocorreu com um estudante que apresentava pouca participação em atividades escritas realizadas em sala. Durante a produção dos quadrinhos, entretanto, o estudante conseguiu desenvolver sua própria história, realizando desenhos, criando personagens e utilizando a escrita para explicar os acontecimentos representados. Ao ser questionado sobre seu personagem favorito, mencionou o Super-Homem, elemento que passou a fazer parte de sua produção. A partir desse interesse, conseguiu construir sua representação e relacioná-la aos conceitos trabalhados durante a intervenção. A seguir, apresenta-se a produção realizada pelo estudante durante a atividade de construção da história em quadrinhos, na qual ele utilizou desenhos e escrita para representar os conceitos de equilíbrio químico abordados em sala.

Figura 1 – História em quadrinhos produzida pelo estudante durante a intervenção sobre equilíbrio químico.

ISSN: 2358-8829



Fonte: Arquivo dos autores

A produção apresentada na Figura 1 evidencia a possibilidade de utilização de diferentes formas de expressão para a construção e comunicação do conhecimento científico. Ao utilizar desenhos, personagens e elementos escritos para representar os conceitos trabalhados, o estudante encontrou uma maneira própria de organizar e externalizar aquilo que havia compreendido durante a intervenção. Essa possibilidade de expressão dialoga com a perspectiva de Vygotsky (2007), ao considerar que a aprendizagem e o desenvolvimento são processos mediados pelas interações sociais e pelos diferentes instrumentos utilizados na construção do conhecimento.

Além disso, a utilização de uma atividade que permite diferentes formas de participação aproxima-se dos princípios da educação inclusiva, que pressupõe a criação de condições para que os estudantes tenham acesso, participação e aprendizagem, considerando suas diferentes necessidades e possibilidades. Nesse sentido, Mantoan (2003) destaca a importância de práticas escolares que reconheçam a diversidade dos estudantes e não condicionem a aprendizagem a um único padrão de participação.

ISSN: 2358-8829

Assim, a produção apresentada não representa apenas a realização de uma atividade, mas constitui uma evidência de que a diversificação das estratégias pedagógicas pode favorecer a participação de estudantes que, em outras situações, apresentam dificuldades para se envolver em propostas predominantemente escritas.

Esse episódio foi especialmente significativo porque, segundo a supervisora responsável pela turma, aquela havia sido uma das primeiras vezes em que ela observava o estudante conseguindo realizar uma atividade em sala de aula de forma tão completa. O resultado demonstra a importância de não limitar a avaliação da aprendizagem a uma única forma de expressão, especialmente em contextos nos quais determinados estudantes apresentam dificuldades para participar de atividades predominantemente escritas.

A experiência também permitiu perceber que uma proposta inclusiva não consiste apenas em adaptar uma atividade depois que uma dificuldade é identificada, mas em planejar, desde o início, diferentes possibilidades para que todos possam participar. Nesse sentido, a história em quadrinhos funcionou como um recurso pedagógico que articulou linguagem visual, escrita, criatividade e interação, permitindo que os estudantes demonstrassem seus conhecimentos de maneiras distintas.

Além disso, a atividade contribuiu para aproximar os conteúdos de Química de elementos presentes no cotidiano e no universo dos próprios estudantes. O uso de exemplos como o ovo frito para discutir transformações irreversíveis favoreceu a contextualização do conteúdo, enquanto a criação de personagens e narrativas possibilitou que os conceitos científicos fossem reconstruídos pelos estudantes a partir de sua própria interpretação.

Para sistematizar as principais observações realizadas durante o desenvolvimento da intervenção, foram considerados alguns aspectos relacionados à participação e ao envolvimento dos estudantes nas atividades propostas. A Tabela 1 apresenta uma síntese das evidências observadas durante a produção e socialização das histórias em quadrinhos.

Tabela 1 – Aspectos observados durante a intervenção pedagógica

ISSN: 2358-8829

Aspecto observado	Evidência durante a atividade
Participação	Envolvimento dos estudantes na produção das histórias em quadrinhos.
Criatividade	Criação de personagens, cenários e narrativas relacionadas ao conteúdo.
Expressão do conhecimento	Utilização de desenhos e escrita para representar os conceitos trabalhados.
Interação	Compartilhamento e discussão das produções com a turma.
Inclusão	Possibilidade de participação por diferentes formas de expressão.

Fonte: Arquivo dos autores

Os aspectos sistematizados na Tabela 1 evidenciam que a proposta possibilitou diferentes formas de participação, expressão e interação durante o processo de aprendizagem. A utilização das histórias em quadrinhos permitiu que os estudantes articulassem a linguagem escrita e visual, desenvolvendo suas produções a partir dos conteúdos científicos trabalhados em sala.

Essa perspectiva está relacionada à compreensão de que os processos de aprendizagem podem ocorrer por diferentes caminhos e que o ensino precisa considerar a diversidade presente no ambiente escolar. Para Mantoan (2003), a educação inclusiva requer mudanças nas práticas pedagógicas de modo que a escola reconheça as diferenças entre os estudantes e ofereça condições para que todos participem do processo educativo.

A atividade também pode ser compreendida a partir da perspectiva da aprendizagem significativa proposta por Ausubel (2003), na medida em que os

ISSN: 2358-8829

conceitos científicos foram relacionados a conhecimentos, situações e elementos próximos ao universo dos estudantes. A possibilidade de criar personagens, situações e narrativas favoreceu a atribuição de significado aos conteúdos trabalhados, aproximando o conhecimento científico da experiência dos alunos.

Dessa forma, as observações realizadas durante a intervenção sugerem que a diversificação das estratégias pedagógicas pode contribuir para ampliar as possibilidades de participação e expressão dos estudantes. Embora a experiência não tenha utilizado instrumentos quantitativos para mensurar a aprendizagem, os registros realizados durante a atividade permitiram identificar manifestações de envolvimento e participação que foram relevantes para a proposta inclusiva desenvolvida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência desenvolvida demonstrou que a utilização de estratégias pedagógicas diversificadas pode contribuir para tornar o ensino de Química mais inclusivo e participativo. A produção de histórias em quadrinhos possibilitou que os estudantes representassem os conceitos relacionados ao equilíbrio químico por meio de diferentes linguagens, articulando desenhos, escrita, criação de personagens e construção de narrativas.

A atividade também evidenciou a importância de planejar práticas pedagógicas que considerem a diversidade existente na sala de aula, oferecendo alternativas para que os estudantes possam demonstrar seus conhecimentos de diferentes maneiras. O envolvimento do estudante que apresentava pouca participação em atividades escritas destacou-se como um resultado relevante da intervenção, uma vez que ele conseguiu produzir sua própria história, utilizar a escrita e explicar oralmente os conceitos representados.

Dessa forma, a experiência reforça que a inclusão no ensino de Química está relacionada não apenas à presença dos estudantes em sala de aula, mas também à criação de condições para que todos tenham possibilidades reais de participação e aprendizagem. A utilização de recursos que valorizem diferentes formas de expressão

pode contribuir para aproximar os estudantes dos conteúdos científicos e favorecer uma aprendizagem mais significativa, participativa e acessível.

Palavras-chave: Ensino de Química; Educação inclusiva; Histórias em quadrinhos; Aprendizagem significativa; Práticas pedagógicas.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BAPTISTA, C. R. et al. **Inclusão e escolarização: múltiplas perspectivas**. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2015.

CASTRO, P. A.; ALVES, C. O, S. **Formação docente e práticas pedagógicas inclusivas.** E-Mosaicos, v. 7, p. 3-25, 2019.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar.** São Paulo: Cortez, 2011.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MORAN, J. M. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Campinas: Papirus, 2015.

MORTIMER, E. F. MACHADO, A. H. **Química: ensino e aprendizagem**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

UNESCO. Declaração de Salamanca sobre princípios, política e práticas na área das necessidades educativas especiais. Salamanca, Espanha: UNESCO, 1994.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.