

O ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO BÁSICO COMO LETRAMENTO CIENTÍFICO PARA O DESENVOLVIMENTO ESTUDANTIL

Mateus Santos Bacelar ¹
Fabiano Sousa Lira ²

RESUMO

O letramento científico refere-se à capacidade de compreender, analisar e interpretar informações científicas, bem como de participar de discussões sobre questões relacionadas à ciência. A química desempenha um papel crucial no letramento científico, fornecendo as bases necessárias para compreender e analisar uma ampla gama de fenômenos naturais e desenvolver habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas. Apresentar a química geral no ensino básico como ciência fundamental para as diversas áreas do conhecimento é essencial para que os alunos se tornem cidadãos, informem e participem ativamente do mundo científico e tecnológico. Nesse sentido, aplicar conceitos químicos, associando-os aos fenômenos e transformações que observamos no cotidiano, capacita os estudantes a compreender, analisar e aplicar o conhecimento científico em suas vidas, isso os capacita a tomar decisões difíceis e discernir entre informações válidas e pseudociência, preparando-os para um mundo em constante evolução. Pretende-se com este projeto, discutir o efeito da química como estratégia no processo de ensino-aprendizagem, possibilitando a avaliação do estudo de química como importante recurso metodológico no ensino básico. Esse conhecimento desempenha um papel importante na busca por uma melhor qualidade de vida, possibilitando entender melhor o mundo ao nosso redor, os processos naturais e os produtos que utilizamos diariamente, além de ser uma ciência experimental, e quando ensinada para os alunos, através de aulas experimentais, ludificando as informações transmitidas em sala de aula, permite que eles desenvolvam habilidades científicas, como observação, experimentação, coleta de dados e análise, essas habilidades ajudam a estimular o raciocínio e a curiosidade. Esta pesquisa irá analisar o conteúdo curricular referente à matéria de Química Geral em escolas de Imperatriz – MA, onde será possível definir as vantagens e os limites de onde pode ser utilizado o letramento científico através do ensino da química.

Palavras-chave: Ensino, Química, Ciências, Letramento Científico.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, mateus.bacelar@uemasul.edu.br;

² Professor orientador: Mestre em Física, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, fabiano.lira@uemasul.edu.br;

INTRODUÇÃO

Letramento é um termo que remete um vasto processo pedagógico, que possibilita o desenvolvimento de habilidades que envolvem a leitura, a interpretação textual e a escrita. A palavra ciência, traduzida do latim “*scientia*”, significa “conhecimento”, e a obtenção desse conhecimento se dá por um processo, etapas, método, método científico. O ser humano conseguiu, por meio do seu esforço e da sua curiosidade, avanço nas diversas áreas da civilização no decorrer da história, esse fato está bastante condicionado ao uso de um passo a passo de cunho científico: Observação, Questionamento, Hipótese, Experimentação e Conclusão dos fatos. Ao aplicar esse mecanismo em uma gama de situações, o ser humano obteve evolução na sua qualidade de vida e bem-estar, realizando progresso no campo científico-tecnológico.

Somando os dois termos “letramento” e “científico”, a ideia que surge é a de que uma grade de informações complexas e abstratas deverão ser mediadas a determinado indivíduo, o que pode gerar receio, dado que a ciência no decorrer da história foi tratada como assunto de acesso e interesse de uma comunidade que possui nível de instrução adequado para tratar desse mecanismo. Seguindo essa linha de raciocínio, a professora da UFSM, Désirée Motta argumenta:

A ideia de letramento deve dar noção de que o acesso ao repertório de conhecimentos gerados pela ciência é um dos principais meios de qualificação das condições de vida em sociedade na contemporaneidade, além disso, a ciência e a tecnologia são termos que devem ser percebidos de forma abrangente, de modo a efetivamente incluir a totalidade do repertório de conhecimento humano, em todas as suas dimensões (MOTTA-ROTH, 2011, p.13).

A disciplina de Química é, geralmente, inserida no Ensino Médio dentro do contexto educacional brasileiro. Os alunos do ensino médio, em alguns casos, apresentam baixos níveis de aprendizagens constatadas em avaliações internas realizadas no contexto da própria escola por professores, e nas externas realizadas por programas de avaliações mantidos pelo Ministério da Educação (MEC).

Pretendeu-se, fazendo uso de questionários, entrevistas, experimentos e avaliações, definir as vantagens e os limites de onde pode ser utilizado o letramento científico por meio do ensino da Química, além de observar o efeito desta disciplina como estratégia no processo de ensino-aprendizagem, possibilitando a avaliação do estudo de Química como importante recurso metodológico no Ensino Básico. Este conhecimento quando aplicado a partir dos anos

iniciais do Ensino Básico permite que os alunos desenvolvam habilidades científicas contribuindo no seu processo de formação.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A pesquisa foi desenvolvida com 14 alunos, entre turmas de 6º ano à 1ª série Pesquisa quali-quantitativa, básica e descritiva. Para coleta de dados foi aplicado um questionário estruturado constituído de questões abertas e fechadas, com o objetivo de conhecer o perfil dos alunos, as visões que estes tinham acerca da química em suas trajetórias escolares, o impacto que a ciência atribui em suas vidas e as suas experiências dentro e fora de sala de aula com o uso desse conhecimento. As atividades discursivas são estruturantes do pensamento infantil e proporcionam situações reflexivas que sugerem a mudanças de atitudes (OLIVEIRA; MESSEDER, 2017, p. 140).

Também foram realizadas entrevistas semiestruturadas para aprofundar a compreensão qualitativa dos alunos, dentre os quatorze alunos que participaram da pesquisa, doze responderam o questionário estruturado e os outros dois alunos foram entrevistados. Para a realização e progresso da pesquisa, o pesquisador atentou-se para o consentimento informado, bem-estar dos participantes, viés e imparcialidade. Além da avaliação de respostas e comentários considerando o contato dos alunos de cada turma com a disciplina de química e suas experiências individuais compartilhadas.

Foram realizados experimentos direcionados em sala de aula e no laboratório de Ciências no locus da pesquisa, o Instituto Cristão de Educação – Imperatriz/MA. A aplicação de aula teórica, experimentação em laboratório e questionário referente ao conteúdo trabalhado potencializam o aprendizado e a fixação de conceitos. Em relação ao perfil dos participantes da pesquisa, verificou-se que 64,30% eram do sexo feminino e 35,70% do sexo masculino. Com relação à faixa etária, 85,70% dos participantes apresentavam entre 10-13 anos, 14,30% entre 14-15 anos.

O professor regente da turma também é o pesquisador do projeto de pesquisa, e teve o papel de conduzir as transposições didáticas necessárias para a atividade. A metodologia que o professor utilizou durante consta de ministração de aulas teóricas utilizando o quadro branco, as aulas experimentais no laboratório de ciências, uso de data-show e auxílio do livro didático, verificando-se a predominância de metodologias tradicionais.

Após a ministração de aulas teóricas, os alunos foram levados para o laboratório de ciências da escola. Nesta etapa a metodologia de ensino utilizada se baseou na utilização de

atividades investigativas. Na vida cotidiana as experiências são realizadas a todo tempo, destacando que a experiência e a aprendizagem não podem ser separadas. A criança ao chegar à escola pode trazer as suas experiências vivenciadas e refletir sobre como cada uma associa-se aos fenômenos que as suas disciplinas escolares aplicam. O professor foi responsável pela coleta, organização e análise dos dados. Para isso, adotou a observação e anotações em diário de campo, gravações em áudio, registros fotográficos e registros escritos.

REFERENCIAL TEÓRICO

Nas escolas e universidades medievais, para que o aluno se tornasse um cidadão completo, dotado de qualidade intelectuais, ele deveria passar por uma educação sistematizada no decorrer da sua formação acadêmica. Na Idade Média existiam dois conceitos chamados *trivium* e *quadrivium*. Esses termos são frequentemente associados à educação clássica e foram uma parte essencial do currículo educacional durante a Idade Média.

O Trivium consistia em três disciplinas que eram consideradas fundamentais para a educação básica, essas disciplinas eram a gramática, a lógica e a retórica. O Quadrivium, por sua vez, era composto por quatro disciplinas que se construíram sobre o Trivium e eram consideradas mais avançadas, essas disciplinas eram: Aritmética, Geometria, Música e Astronomia. O objetivo do Quadrivium era fornecer uma base sólida em matemática, ciências naturais e música, áreas consideradas essenciais para o desenvolvimento intelectual e a compreensão da ordem do universo. Esses conceitos eram fundamentais para a educação medieval e serviram no cerne das instituições educacionais da época. Eles formaram a base da educação liberal clássica e buscaram desenvolver as habilidades de pensamento crítico, comunicação e compreensão das artes e das ciências.

O ser humano deve compreender todos os aspectos cotidianos que o envolvem e o afetam, através da sua busca intelectual individual, ser um adulto formado e não estar apto a tomar as melhores decisões em sua rotina diária é um problema que pode lhe acarretar complicações, além de limitar o potencial desse indivíduo na sua vida em sociedade. A perspectiva que se deve considerar é, existe uma grade curricular obrigatória e os alunos obtêm um bom percentual de aproveitamento desta, porém, a abordagem pode ser inadequada.

Geralmente, disciplinas como Física, Biologia e Química, as chamadas “ciências duras”, não despertam tanto interesse para os alunos, que podem ver essas disciplinas como áreas difíceis e desestimulantes. A Química é uma disciplina que entra na grade curricular do

ensino básico a partir do ensino médio, na maior parte das instituições. Quando são apresentadas aos alunos, estes já estão próximos de finalizar a sua trajetória no ensino básico e devem se preocupar com decisões importantes que irão nortear o seu futuro, como o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e vestibulares. Então a perspectiva que se têm acerca dessas disciplinas é a de que há pouco tempo para trabalhar muito conteúdo, o que demanda alta capacitação de professores, recursos didáticos, laboratórios de experimentação e grade curricular para atender o conteúdo da disciplina.

A ciência não é vista de forma estimulante, onde o aluno enxerga os mecanismos ao seu redor como parte de uma vasta área de conhecimento que pode lhe proporcionar uma melhor qualidade de vida se for aproveitada de forma correta. A importância no estudo de química está na análise crítica de mundo, conhecimento construído, compreensão para a resolução de problemas atuais e relevantes para a sociedade. Os primeiros anos do ensino fundamental são um período ótimo de aprendizagem e desenvolvimento por via da metodologia científica através da Química, elevando cada aluno ao limite superior do potencial que há dentro de si.

A resolução de exercícios científicos, induzida e intencionalmente estimulada pelo professor, é uma estratégia educacional eficaz para as crianças. É ao longo dos primeiros anos de escolaridade que as funções psicológicas superiores estão em fase de amadurecimento (VYGOTSKY, 1987). Segundo Sá, Joaquim no seu artigo "Inovação":

“Nos Estados Unidos da América, em particular, o lançamento do 1º satélite artificial, Sputnik, em 1957, pela ex-União Soviética, gerou um estado de alarme relativamente à qualidade do ensino das Ciências e da Tecnologia. Dessa preocupação resultou a decisão do governo central de incumbir a National Science Foundation de providenciar uma reforma que veio a propor novos programas e recursos didáticos para o ensino das Ciências desde o jardim de infância até ao final do Ensino Secundário.” (SÁ, J. 2000, p. 57-67)

A ciência é uma forte componente lúdica, caso seja bem apresentada, torna-se cativante, fortalece o imaginário, oferece dimensão curricular de prazer e deslumbramento que o seu conteúdo e suas experiências visuais podem proporcionar. Além de promover um ambiente privilegiado para a criança expressar a sua curiosidade e criatividade, valendo por si a possibilidade de realização de explorações e manipulações de materiais e reagentes.

Ainda segundo Joaquim de Sá (2000), existem alguns fatores que conferem à faixa etária dos 11/12 anos, um período ótimo cujas potencialidades deveriam ser mais exploradas, entre elas: “o elevado poder interrogativo das crianças; o elevado potencial de criatividade que se apresenta ainda no seu estado natural; a plasticidade das suas ideias e esquemas

mentais o que significa ausência de concepções alternativas enraizadas e resilientes e ausência do “síndrome” de resposta "certa", o que propicia elevada capacidade reflexiva.”

Acerca da capacidade cognitiva infantil, é apropriado ponderar para as seguintes citações de Sutherland (1996, p. 209-210) no seu livro *O desenvolvimento cognitivo actual*:

Aos 7 e 8 anos de idade, as crianças, geralmente, apercebem-se de que a respiração é essencial à vida humana. Mas foi apenas nos anos mais avançados do ensino primário que se aperceberam que o ar está envolvido no processo e que entra e sai constantemente.

Mais tarde, Sutherland acrescenta, “a invisibilidade do ar era um problema insuperável até chegarem aos anos mais avançados do ensino primário.” (1996, p. 211). Partindo desse exemplo, Sutherland utiliza-se da concepção de ar atmosférico como componente fundamental à vida, e demonstra que a fundamentação desse conceito e o “ajuste fino”, a complexidade e esclarecimento científico são necessárias para o pleno desenvolvimento e fixação dos termos para a compreensão da criança. Segundo Joaquim de Sá (2000, p.4):

Antes dos 7/8 anos as crianças desenvolvem a noção de que precisam de respirar para viver. Por outro lado, a mais embrionária noção de respiração é indissociável da experiência pessoal da criança de inspirar e expirar, ou seja, o ar é parte intrínseca da sua noção de respiração.

A experimentação proporciona sensações táteis e perceptivas na mente dos alunos. Apesar de não ser componente curricular nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a química se faz presente em diversos conteúdos disciplinares. Entretanto, muitas das vezes por despreparo, os professores dos anos iniciais ignoram a possibilidade de usarmos a palavra "química" em suas aulas (JUNIOR, 2012). Galian, Arroio e Sasseron (2013) no artigo *Formação inicial de professores para o Ensino Fundamental I*, afirma que:

"[...] poucos se referem diretamente à Química, como é conhecida na escola, por exemplo: estados da matéria, reações químicas, transformações químicas, substâncias e misturas e ciclo da água. Os demais tópicos citados se referem mais as outras disciplinas, como sustentabilidade, reciclagem, hidrografia, água, alimentos, digestão, corpo humano, meio ambiente e elementos naturais, relacionados à Biologia" (GALIAN; ARROIO; SASSERON, 2013, p. 102).

O elevado poder interrogativo das crianças, o elevado potencial de criatividade que se apresenta ainda no seu estado natural, e a elevada capacidade reflexiva das crianças como anteriormente citado por Joaquim de Sá concede ao professor que ensina ciências para crianças o ímpeto participativo inerente da idade, que facilita e estimula a prática docente. Os professores devem saber que a Química é uma ciência presente no processo de desenvolvimento das crianças (TIDEMANN, 1998). Durante os primeiros contatos com a disciplina de química, os conteúdos não devem ser abordados de forma integrada, e sim em

pequenas partes, com informações adequadas para a idade dos alunos, para que o aluno não gerar um excesso de informações (LORENZETT; DELIZOICOV, 2001).

É necessário criar estratégias para o uso de uma fórmula educativa eficaz "sendo importante desde a formação inicial, o desenvolvimento de saberes referentes a essas estratégias, que ainda necessitam de um processo contínuo de aperfeiçoamento ao longo da carreira docente" (MARQUES; RODRIGUES, 2015, p. 274).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os questionários e as entrevistas revelaram que a química é uma competência substancial para os estudantes, capacitando-os a compreender e aplicar o conhecimento científico em suas vidas diárias. É possível observar que a química não é apenas uma disciplina acadêmica, mas uma ferramenta essencial para compreender e lidar com os desafios complexos que a sociedade enfrenta atualmente. O objetivo das questões era conhecer o perfil dos alunos, as visões que estes tinham acerca da química em suas trajetórias escolares, o impacto que a ciência atribui em suas vidas e as suas experiências dentro e fora de sala de aula com o uso desse conhecimento.

Durante as perguntas realizadas, pode-se perceber que, a maior motivação que os alunos possuem para aprender química na escola é fazer os experimentos em laboratório, estando em contato com um ambiente que possibilita que eles sejam ativos no desenvolvimento do seu próprio aprendizado, fazendo parte integral da construção dos experimentos. Dentre as respostas do questionário, os alunos afirmaram que a química os ajudou a entender o mundo ao seu redor, além de mostrar a percepção de como os eventos de seu cotidiano funcionam e são feitos.

Em relação aos conhecimentos que estes adquiriram por meio do ensino de química, a compreensão da Tabela Periódica como instrumento de pesquisa e panorama de informações acerca dos elementos da natureza foi um dos temas mais comentados no questionário. Ao serem perguntados se sentiam confiança ao realizar atividades práticas em laboratório, os alunos responderam que a instrução do professor e o roteiro de prática tornaram as atividades fáceis e divertidas, segundo o comentário de uma aluna do sexto ano: "Sinto confiança em realizar as atividades porque é divertido e me sinto uma cientista." Nesse sentido, ao serem questionados sobre como o ensino de química pode ser aplicado em situações da vida cotidiana, as respostas variaram entre evitar desastres, ter maior segurança e possuir uma vida mais confortável através do conhecimento científico.

Acerca do desenvolvimento dos conceitos científicos na idade escolar, Vygotsky (2009) entende que a construção do conhecimento científico é um processo de mediação entre o sujeito e o objeto do conhecimento e o professor assume função mediadora durante o processo:

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 criação no sistema de conceitos científicos (VYGOTSKY, 2009, p. 241).

A atividade investigativa proporciona a observação dos fenômenos e a compreensão do processo, a aprendizagem de novos conceitos requer a experiência, a análise e reflexão sobre os fenômenos observados. Para Vygotsky (2009) a construção conceitual na infância está associada à atribuição de significados às palavras e exige o desenvolvimento do sistema psicológico complexo para que isso ocorra.

Esses fenômenos precisam ser compreendidos como processos construídos e em constante mudança, contextualizando a realidade e despertando o interesse dos alunos. O homem é fruto de um processo histórico não-linear, não-estático, que não pode ser compreendido em suas ações, fora do contexto histórico, cultural e social que o constitui. (VIEGAS; OSÓRIO, 2007, p. 97).

Para atender as especificidades da infância nos processos de ensino-aprendizagem, a escola deve estar atenta às transformações que ocorrem na sociedade, de modo que possa atender as demandas sociais e culturais em um movimento que mobilize o debate, a troca de ideias e a argumentação sobre os fenômenos de tal maneira que a aprendizagem se constitua como um processo significativo para a criança, visto que o conhecimento é produzido por meio das interações sociais (VIEGAS; OSÓRIO, 2007, p. 92).

De acordo com Lúcia Helena Sasseron, em *Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação*, acerca da experimentação:

Caracteriza-se por ser uma forma de trabalho que o professor utiliza na intenção de fazer com que a turma se engaje com as discussões e, ao mesmo tempo em que travam contato com fenômenos naturais, pela busca de resolução de um problema, exercitam práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação bastante utilizadas na prática científica (SASSERON, 2015, p. 58).

A análise dos resultados e das interações com as crianças mostraram que os conceitos de química podem ser abordados de forma integrada aos demais conhecimentos, propiciando um caráter científico desde os primeiros anos de escolaridade, gerando nos alunos um espírito investigativo e um estímulo crítico, científico e solucionador de problemas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto identificou vantagens e limitações do letramento científico por meio do ensino de Química e reforça a sua relevância no cenário da educação básica. O letramento científico tem papel crucial na formulação de uma sociedade mais preparada para refletir sobre seus próprios problemas e formular as necessárias soluções, pois não se trata apenas da capacidade de leitura e escrita de conteúdos presentes em textos vistos restritamente como científicos (ANDRADE, 2003, p. 95).

Este entendimento acerca do letramento científico deve ser pensado como um conceito a ser refinado, como um processo complexo, porque ele oferece as condições para o envolvimento da população no debate em torno da ciência e para o desenvolvimento de uma criticidade quanto aos efeitos das inovações e os eventuais riscos acarretados por seu uso (MOTION; DOOLIN, 2007; HENDERSON; WEAVER; CHENEY, 2007).

As metodologias devem atrair o universo infantil ao contexto científico, sempre com a preocupação de entender as representações sociais construídas sobre os temas selecionados. Pode ser entendido então como o conhecimento dos conteúdos científicos e a percepção ampla de questões políticas e sociais envolvendo a ciência de modo a formar uma equipagem para a sociedade (MILLER, 1983, p. 32).

Um dos pontos importantes a serem destacados é que a química e o químico possuem visões descontextualizadas e distorcidas que acompanham os sujeitos em várias fases da vida. Essas distorções surgem dos meios de comunicação de massa que foram reproduzidas através de discursos generalistas onde é reduzida à destruição ambiental e da vida humana, além de ser um produto de anos de descaso com o conhecimento químico e sua aplicação adequada, fato este que levou a uma grande falácia em torno do tema em nossa sociedade, sem contar um sistema educacional que desconsiderava o potencial de crianças com menos idade para pensar sobre conceitos científicos (MORI; CURVELO, 2014).

A análise dos desenhos confeccionados, e das interlocuções com as crianças, mostraram que os conceitos de Química devem ser abordados de forma integrada aos demais conhecimentos, propiciando uma interface desde os primeiros anos de escolaridade, auxiliando a fomentar nos alunos seu espírito investigativo e o interesse científico. Que este trabalho inspire a implementação de abordagens pedagógicas mais eficazes e informadas, preparando os estudantes para um futuro marcado por uma compreensão mais profunda e ampla do mundo científico e tecnológico em que vivemos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, P. (2003). Literacia científico-tecnológica e opinião pública no quadro da ciência lusófona e do movimento museabilidade. In: C. M. Sousa, N. M. Perigo & T. S. Silveira (Orgs.). A comunicação pública da ciência. Taubaté, SP: Cabral Editora e Livraria Universitária, p. 95-112.
- GALIAN, C. A.; ARROIO, A.; SASSERON, L. H. Formação Inicial de Professores para o Ensino Fundamental I: O conhecimento das Ciências Naturais no currículo do Curso de Pedagogia. Educação em Perspectiva. V.4, n. 1, p. 87-109, 2013.
- JUNIOR, C.A. C. M. A abordagem química no ensino fundamental de ciências. In: PAVÃO, A. C.; KRASILCHIK, M. O professor e o currículo de ciências. EPU: São Paulo, p. 80, 2012
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 3, p. 1-17., 2001.
- MARQUES, F.P.; RODRIGUES, M. I. R. O desenvolvimento de saberes profissionais: a formação com as disciplinas pedagógicas de licenciandos brasileiros. Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias, v. 14, n. 3, p. 270-294, 2015.
- MILLER, J. D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. Daedalus, v. 2, n. 112, p. 29-48, 1983.
- MORI, R.C.; CURVELO, A. A. Química no ensino de ciências para as séries iniciais: uma análise de livros didáticos. Ciência & Educação: Bauru, v. 20, n. 1, p. 243-258. Jan./Mar. 2014.
- MOTION, J.; DOOLIN, B. Out of the laboratory: scientists, discursive practices in their encounters with activists. Discourse Studies, v. 9, n. 1, p. 63–85, 2007.
- MOTTA-ROTH, D. (2011). Letramento científico: sentidos e valores. LABLER - Laboratório de Pesquisa e Ensino de Leitura e Redação Programa de Pós-Graduação em Letras Universidade Federal de Santa Maria, LABLER-PPGL/UFSM. Notas de Pesquisa, Santa Maria, RS, v. 1, n. 0, p. 12-25, 2011. Disponível em <https://periodicos.ufsm.br/nope/article/view/3983>. Acesso em 30 ago 2023.
- OLIVEIRA, D. A. A. S.; MESSEDER, J. C. Da narrativa literária à produção textual coletiva: remontando conceitos químicos o Ensino Fundamental. Thema. V. 14, n. 2, p. 137-150, 2017.
- SÁ, J. A abordagem experimental das ciências no jardim de infância e 1º ciclo do ensino básico: Sua relevância para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes. "Inovação". 0871-2212. 13:1 (2000) 57-67. Disponível em https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/8097/3/Inova%20a7%20c3%a3o_Pr%20%20altico.pdf. Acesso em 18 nov 2023.
- SUTHERLAND, Peter. (1996). O Desenvolvimento Cognitivo Actual. Lisboa: Instituto Piaget.



TIDEMANN, P. W. Conteúdos de Química em livros didáticos de ciências. *Ciência & Educação*. Bauru, v.5, n.2, p.15-22, 1998.

VIEGAS, L. M. D. C.; OSÓRIO, A. M. N. A transformação da educação escolar e sua influência na sociedade contemporânea. *InterMeio*. Cmapo Grande, v.13, n. 26, p. 92-115, 2007.

VYGOTSKY, L. S. (1987). *Pensamento e Linguagem*. S. Paulo: Martins Fontes Editora.