

FORMAÇÃO DE CONCEITOS EM CIÊNCIAS: AS POTENCIALIDADES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES GENERALISTAS

Sorái Vaz da Silva
Mestre em Ensino de Ciências
Secretaria de Educação de Quatro Barras
prof.sorai@gmail.com

Leonir Lorenzetti
Prof. Dr. da Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Programa de Formação Científica Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná (UTFPR)
leonirlorenzetti22@gmail.com

Resumo

O trabalho relata o desenvolvimento de um curso de formação continuada ofertado aos professores de ciências dos anos iniciais da rede municipal de Quatro Barras-PR. O curso foi elaborado e aplicado objetivando desenvolver conceitos em ciências, organizado por meio de módulos integrados. Utilizou-se como aporte teórico os pressupostos de formação de conceitos expostos por Vygotsky, Piaget e Vergnaud, articulando com a promoção da alfabetização científica. O escopo do curso foi que os professores experimentassem como ocorre a formação de conceitos em ciências, observando e vivenciando o processo para direcionar, na sequência, sua ação docente para os anos iniciais. A presente pesquisa evidenciou que os cursistas puderam compreender que a ação docente deve contribuir para o processo de formação de conceitos em ciências naturais, compreendendo a vinculação com o cotidiano do aluno, utilizando o conceito desejado para se resolver a questão posta e favorecendo assim a alfabetização científica, através da formação do conceito. Nesses termos, as potencialidades do curso de formação continuada visando à formação de conceitos em ciências para os anos iniciais foram observadas.

Palavras-chave: Formação de professores; Conceitos em Ciências; Professores generalistas.

Introdução

Visando atender aos anos iniciais a formação continuada envolveu os professores generalistas¹ que ministram aulas de ciências nos anos iniciais. Assim, o curso elaborado e aplicado na presente pesquisa teve como objetivo desenvolver conceitos em ciências e suprir a possível defasagem de conhecimento nesta matéria. A formação de conceitos em ciências naturais tem por base a alfabetização científica exposta por Lorenzetti e Delizoicov (2001) e

¹ A concepção de professor generalista neste artigo é o professor dos anos iniciais com formação em pedagogia responsável pelo ensino de todas as disciplinas, incluindo as Ciências Naturais.

os pressupostos teóricos de formação de conceitos elaborados por Vygotsky (2010), Piaget (1977) e Vergnaud (2004). A finalidade do curso foi que os professores experimentassem como ocorre a formação de conceitos em ciências, observando e vivenciando o processo para direcionar, na sequência, sua prática pedagógica para os anos iniciais. Neste artigo, analisamos as contribuições do curso de formação continuada em ciências para a formação de conceitos científicos.

A formação de conceitos em Vygotsky

Para Vygotsky (1996), antes da entrada na escola, a criança constrói conhecimentos, defendendo que a interação social, existente previamente à vida escolar, auxilia na formação de conceitos. Corrobora essa ideia ao expressar que “as crianças começam a estudar aritmética na escola, mas muito antes elas tiveram alguma experiência com quantidades – elas tiveram que lidar com operações de divisão, adição, subtração e determinação de tamanho”. Assim, vivenciam sua forma de aritmética, produzindo um conhecimento prévio sobre os conhecimentos matemáticos (VYGOTSKY, 1996, p. 94).

Ampliando essa ideia, Vygotsky (2010, p.267) argumenta que, entre o desenvolvimento dos conceitos científicos e dos conceitos espontâneos², “existem relações absolutamente análogas”, nas quais estes conceitos interagem, explicando que o desenvolvimento de conhecimentos científicos deve apoiar-se na maturação de conceitos espontâneos, os quais não podem ser relegados em importância para a formação dos conceitos científicos. Já que não se pode separar em caixas isoladas um e outro, mas estão em interação que culminam na generalização de estrutura superior, próprias dos conceitos científicos.

Ao explicar o desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos, Vygotsky diz que o conceito espontâneo “se desenvolve debaixo para cima, das propriedades mais elementares e inferiores às superiores”. Já os “científicos, de cima para baixo, das propriedades mais complexas e superiores para as mais elementares e inferiores”(VYGOTSKY, 2010, p. 347).

Exemplificando esquematicamente a explanação de Vygotsky (2010) temos que:

² Na presente pesquisa entende-se conhecimento científico como os conhecimentos escolares em Ciências Naturais e os conhecimentos espontâneos como conhecimentos prévios.

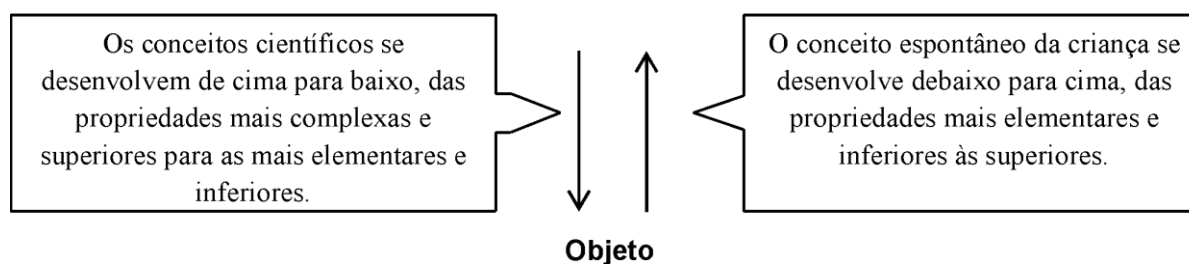


Figura 1: Esquema de representação do desenvolvimento de conceitos espontâneos e científicos (Fonte: elaboração própria, 2017).

Elucidando o esquema, refere-se Vygotsky (2010) ao desenvolvimento dos conceitos como gestação, para o conceito espontâneo assim esclarece:

A primeira gestação do conceito espontâneo costuma estar vinculada ao **choque imediato da criança com estes ou aqueles objetos**, é bem verdade que com objetos que encontram simultaneamente explicação por parte dos adultos: seja como for, trata-se de objetos vivos reais. E só depois de um longo desenvolvimento a criança chega a tomar consciência do objeto, do próprio conceito e das operações abstratas com ele (VYGOTSKY, 2010, p. 348, grifo nosso).

Ao mencionar a gestação dos conceitos científicos, ele explica que se dá de forma inversa, contrária, em relação ao esquema proposto:

A gestação de um conceito científico, ao contrário, não começa pelo choque imediato com os objetos, mas **pela relação imediata com os objetos**. Se lá a caminhada do objeto para o conceito, aqui é forçada constantemente a fazer o caminho inverso do conceito para o objeto (VYGOTSKY, 2010, p. 348, grifo nosso).

Ao aprofundar o estudo sobre a formação de conceitos em crianças, ele critica o uso das definições meramente verbais: “a experiência pedagógica nos ensina que o ensino direto de conceitos sempre se mostra impossível e pedagogicamente estéril” (VYGOTSKY, 2010, p. 247). Além disso, acrescenta que o professor que assim o faz apenas alcança uma assimilação vazia de palavras:

[...], um verbalismo puro e simples que estimula e imita a existência dos respectivos conceitos na criança, mas, na prática, esconde o vazio. Em tais casos, a criança não assimila o conceito, mas a palavra, capta mais de memória que de pensamento e sente-se impotente diante de qualquer tentativa de emprego consciente do conhecimento assimilado (VYGOTSKY, 2010, p. 247).

Ao descrever o processo de formação de conceitos, ressalta a necessidade da solução de um problema através do conceito que se quer construir. Para isso, explica que a formação dos conceitos surge da necessidade da solução de “um problema que se coloca para o pensamento”. Logo, o conceito é resultado da solução desse problema (VYGOTSKY, 2010, p. 237).

Assim, para Vygotsky (2010), a tomada de consciência tem participação ímpar na construção do conceito científico e deve necessariamente produzir a verbalização. Ele toma

Claparède³ ao expressar que a consciência de semelhança aparece depois da consciência da diferença, uma vez que é a diferença que provoca um confronto com o que se sabe e traz em seu bojo a tomada de consciência. Vygotsky (2010, p. 274) explica a tomada de consciência:

[...] tomar consciência de alguma operação significa transferi-la do plano da ação para o plano da linguagem, isto é, recriá-la na imaginação para que seja possível exprimi-la em palavras. Esse deslocamento da operação do plano da ação para o plano do pensamento conjuga-se com a repetição daquelas dificuldades e daquelas peripécias que acompanharam a assimilação dessa operação no plano da ação.

Para Vygotsky (2010), o conceito é uma generalização que tem de ser verbalizada, de forma que a tomada de consciência é parte integrante e importante na construção desse conceito, conclui através dos seus experimentos:

Os nossos experimentos [...]. Mostram como das imagens e vínculos sincréticos, do pensamento por complexos, dos conceitos potenciais **e com base no uso da palavra como meio de formação de conceito** surge a estrutura significativa original que podemos denominar de conceito na verdadeira acepção desta palavra (VYGOTSKY, 2010, p. 239, grifo nosso).

Face à teoria de Vygotsky que trata da formação de conceitos, é necessário que as práticas docentes nos anos iniciais propiciem à formação dos conceitos científicos em ciências naturais partindo dos conceitos cotidianos, mas para que essa ação do professor se efetive é preciso que ele tenha claro o que vem a ser esta formação de conceitos e que, principalmente, ele próprio domine o conceito a ser ensinado. Destarte o curso de formação continuada, a ser elaborado e aplicado para a presente pesquisa, vem em auxílio para suprir a deficiência tanto em relação ao conhecimento teórico sobre o que é formar conceitos bem como suprir a defasagem na formação em Ciências Naturais do professor. Neste artigo, adotam-se, também, em relação à formação de conceitos, as contribuições do teórico Piaget, que se concatenam com a teoria de Vygotsky.

A formação de conceitos em Piaget

Piaget (1999) demonstra interesse na formação de conceitos nas crianças, encadeando a noção infantil de realidade (conceitos espontâneos) e as noções adquiridas na relação com os adultos, entendendo que a concatenação destes dois segmentos forma conceitos.

Becker (2011, p. 147) explica que para Piaget o “progresso do pensamento [...] consiste numa inversão fundamental de sentido [...] cuja característica fundamental é a reversibilidade”:

³Édouard Claparède, natural de Genebra (1873 a 1940), conhecido entre os que realizaram estudos universitários em psicologia e em pedagogia, em um período anterior a 1980. A maioria de seus livros, escritos na primeira metade do século XX, era frequentemente lida pelos estudantes desejosos de melhor compreender o pensamento infantil. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/pp/v23n2/a14v23n2.pdf>, acesso em 17 de abril de 2017.

O aparecimento das noções de conservação [...] anuncia a passagem da ação irreversível à ação reversível ou operação, ou seja, a construção [...] de uma nova estrutura, para explicá-la Piaget cria um modelo ao qual chama “agrupamento” (BECKER, 2011, p. 147).

Assim, se para Piaget a atividade conceitual é “originária de outras formas mais elementares de atividade, construídas mediante tomadas de consciência e abstrações reflexivas [...], conceber a aprendizagem à margem desse processo, ou contra ele”, é uma incoerência na ação que visa estabelecer a aprendizagem (BECKER, 2011, p. 148).

Sobre este fato Piaget (1977, p. 97), depois de realizados experimentos, esclarece que, embora tendo solucionado o problema, a criança não sabe explicar como fez, “tudo parece indicar que ele próprio não toma consciência clara do modo como as coisas se passaram”. Logo, se não há a verbalização (explicação do como), conseqüentemente não houve a tomada de consciência.

Discutindo as razões funcionais da tomada de consciência, Piaget (1977) recorre a Claparède, a quem atribui uma interessante contribuição:

[...] a respeito da consciência das semelhanças e diferenças entre objetos, mostrando que as crianças mais novas, na idade em que generalizam exageradamente, tomam mais consciência das características diferenciais do que das semelhanças: os fatores de inadaptção é que, portanto, ocasionariam a tomada de consciência (PIAGET, 1977, p. 197).

Entende Piaget (1977) que o mecanismo de tomada de consciência está relacionado à formação de conceitos, assim, a ação é um “saber fazer” que é “fonte de conhecimento consciente, isto é, da compreensão conceituada” (BECKER, 2011). Para Piaget (1977), a conceituação é “ação interiorizada”, a característica das “estruturas operatórias de conjunto”, como estas operações se encontram interiorizadas, atuam como suporte de novas operações, abstraídas destas. Portanto, daí o termo segunda potência. Sob a ótica da Tomada de Consciência em Piaget (1977), a conceituação é uma reconstrução da ação; Becker (2011) pondera sobre essa questão: “a ação e as suas regulações são enriquecidas com novas dimensões, ou seja, ‘capacidade de antecipação’ e ‘regulagem mais ativa’. [...] Esses dois fatores ajudam a tomada de consciência”(BECKER, 2011, p. 184).

Nota-se o ponto de convergência entre Vygotsky e Piaget: a tomada de consciência; a necessidade de verbalização para que o conceito científico se forme. Logo, é na resolução do problema envolvendo o conceito que se dá a formação deste.

Ao se estudar a teoria de Vergnaud, encontram-se pontos de complementaridade entre Piaget e Vygotsky.

A formação de conceitos em Vergnaud

Vergnaud (1990) aprofunda os estudos de Piaget e Vygotsky sobre a Formação de Conceitos. Menciona que uma definição não explica um conceito: a aprendizagem só se efetiva pela resolução de “situações e dos problemas que se intenciona resolver que o conceito adquire significado para a criança” (VERGNAUD, 1990, p.1, tradução nossa).

Acrescenta que estes “problemas” podem ser tanto teóricos como práticos e que isto “não prejudica a análise e o papel da linguagem e do simbolismo na conceitualização e que é um papel muito importante” (VERGNAUD, 1990, p. 2, tradução nossa).

Assim, os esquemas já internalizados são indispensáveis para a criança fazer inferências. Logo, “um esquema não é um estereótipo, mas uma função temporalizada de argumentos, que permitem gerar uma série de diferentes ações e de coleção de informações em função dos valores e das variáveis da situação”, permitindo à criança a construção do conhecimento (VERGNAUD, 1990, p. 5, tradução nossa).

Embora os conceitos não se formem pela mera aproximação verbal, Vergnaud (2004, p. 79) expressa que “o papel da palavra na formação do conceito” é extremamente importante. Reitera a necessidade de que para desenvolver conceitos é necessário que se coloque um problema que só possa ser solucionado pelo conceito a ser ensinado. Vergnaud (2004) explica a participação da palavra: “as palavras são os meios indispensáveis para a formação dos conceitos; reconhecemos aí a ideia vygotskiana dos instrumentos psicológicos. O objetivo, por si só, não cria a atividade de conceitualização” (VERGNAUD, 2004, p. 80).

Explica a complexidade do processo de formação de conceitos como oriundo da experiência, considera o seguinte:

[...]. Assim, o processo do pensamento navega dos objetos para os sinais e dos sinais para os objetos: descobrindo uma palavra desprovida de sentido no verso de um objeto, o sujeito é convidado a pesquisar objetos suscetíveis de ter, segundo ele e por hipótese, o mesmo nome. Paulatinamente, aumentam o número de objetos virados e o das palavras (VERGNAUD, 2004, p. 81).

Embora o autor expresse-se a respeito do papel desempenhado pelas palavras e signos na conceitualização, complementa que raciocinar de forma correta nem sempre prescinde de explicitar os teoremas que dão apoio ao raciocínio, o que coincide com a tese vygotskiana. Entretanto, avança em relação à conceitualização ao expor que há “necessidade de dispor de um quadro conceitual que permita abarcar os conhecimentos subjacentes à atividade: conceito-em-ato e teorema-em-ato” (VERGNAUD, 2004, p.104).

Expandindo o entendimento de esquema mental, Vergnaud (2004, p. 104) aponta quatro classes de elementos, sendo eles: “um ou vários objetivos gerais”, dividindo-se “em

objetivos específicos e antecipações; regras de ação”; “invariantes operatórios: conceitos-em-ato e teoremas-em-ato; possibilidades de inferência”.

Segundo Vergnaud (2004) estes elementos permitem a ação de várias propriedades do esquema mental, tais como:

[...] a intencionalidade (objetivos gerais e específicos), o caráter gerador (as regras geram, passo a passo, a atividade), o conhecimento do real (os invariantes operatórios), a adaptabilidade à variedade dos casos de figura e ao cálculo em situação (as possibilidades de inferência) (VERGNAUD, 2004, p.104).

Do exposto, pode-se notar que Vergnaud (2004) avança na compreensão de formação de conceitos tanto em relação à Vygotsky, quanto em relação à Piaget. Enfatiza a tomada de consciência e a ação de mediação, sendo que esta deve desestabilizar o esquema internalizado, para que se alcance a solução do problema através de novas experiências e conhecimentos com a consequente formação conceitual desejada no processo de ensino/aprendizagem.

Para o ensino de ciências em relação à construção de conhecimentos e a formação de conceitos o exposto por Lorenzetti e Delizoicov (2001) enfatiza que a alfabetização “é uma atividade vitalícia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 48).

Logo, a ação pedagógica nos anos iniciais no tocante ao Ensino de Ciências vai muito adiante do simples decorar definições e esquemas superficiais das Ciências da Natureza. Implica em formar conceitos em Ciências e somente por este meio os alunos dos anos iniciais poderão alçar voos mais altos para compreender e agir além-muro escolar, modificando a sociedade, visando à preservação da Raça Humana e do Planeta Terra.

Vygotsky, Piaget e Vergnaud expressam de maneira clara o que é Formar Conceitos e a importância de se fazer isso no ambiente escolar desde os anos iniciais.

Procedimentos metodológicos

A definição do conteúdo e a divisão de módulos integrados foram organizadas após a análise de um questionário que buscou mapear as concepções dos professores sobre formação de conceitos (SILVA; LORENZETTI, 2017), bem como em harmonia com a grade curricular praticada na Municipalidade.

De posse dessa informação tratada, a intenção foi contribuir com o conhecimento específico das ciências naturais em relação à formação de conceitos e demonstrar na prática, a ação possível em sala de aula para desenvolver conceitos em ciências naturais nos anos iniciais.

O formato do curso foi misto: 40 horas, sendo 20 horas presenciais e 20 horas de

atividades online no Blog desenvolvido para acompanhar o curso. O curso foi dividido em quatro Módulos Integrados sob o tema: “Ciências Naturais nos anos iniciais – Do Movimento dos planetas à Produção Artificial de Energia – a ação do homem e a preservação da vida”.

A Metodologia escolhida para ministrar o curso foi a Pedagogia Histórico-Crítica, que por si só traz em seu bojo a abordagem contextualizada dos conteúdos, dentro da Corrente Sociointeracionista, na tendência do Materialismo Histórico. Essa metodologia propicia a construção do conhecimento vinculado à realidade do discente. Sua construção dá-se no movimento dinâmico entre o conhecimento empírico (visão caótica do todo) e o conhecimento sistematizado (proporcionado pelo ambiente escolar). Esse fazer pedagógico não envolve apenas a esfera escolar; sua intencionalidade ultrapassa a técnica, abrangendo um cunho sócio-político e revolucionário para toda a sociedade.

Gasparin (2002) define esta teoria dialética do conhecimento em três palavras chaves: prática – teoria – prática, ou seja, a partir da prática social, questionar e analisar a ação cotidiana, buscando conhecimento teórico do que aconteceu, o que se tornará um guia para a nova ação/transformação. Este método é composto de cinco fases que são Prática Social Inicial (PSI), Problematização, Instrumentalização, Catarse e Prática Social Final (PSF).

Resultados e discussões

Com base na fundamentação teórica a qual explicita que, para a construção do conhecimento e a formação de conceito, é necessário ligar o conhecimento sistematizado com a realidade do aluno, por meio de um problema que precisa ser solucionado. Os cursistas puderam, na prática, perceber como se dá a construção desse conhecimento.

Isso foi evidenciado por meio da análise de conteúdo de Bardin que permitiu a criação dos indicadores, tomando por base as informações originárias da aplicação do curso. Os indicadores foram localizados e identificados na P.S.I e P.S.F dos Módulos Integrados bem como oriundos da leitura flutuante de todos os Diários de Bordo que foram preenchidos após cada Módulo Integrado.

Os professores cursistas se posicionaram em relação à formação inicial deficitária no tocante aos conhecimentos da disciplina de Ciências Naturais, de forma que nos livros didáticos os conteúdos são excessivamente resumidos ou ausentes. Além disso, a busca de conhecimento deve ser constante.

Como os professores cursistas puderam vivenciar a formação de conceitos em relação a cada um dos temas dos Módulos Integrados, revisitando seus próprios conhecimentos e

compreensões do tema posto, compreenderam que é necessário ligar à vida real do aluno para que haja a construção do conhecimento. Entretanto, perceberam a complexidade envolvida nessa ação docente, mas entenderam a necessidade para o processo de alfabetização científica.

De forma geral, os professores cursistas vivenciaram uma tomada de consciência da necessidade de mudança da ação docente, se o objetivo é que os alunos tenham uma formação melhor em relação à praticada na formação acadêmica vivenciada por cada um dos cursistas. A apreensão do como fazer foi notória. Os cursistas puderam perceber um rumo, se assim se pode dizer, nas suas ações, com uma intencionalidade de formar conceitos em Ciências Naturais. Ademais, compreenderam que a vinculação com o cotidiano do aluno permite a expressão desses e, por meio de uma problematização adequada, propicia o acesso ao conhecimento com o enfoque científico que consinta em utilizar o conceito desejado para se resolver a questão, favorecendo assim a alfabetização científica através da formação do conceito.

Na fala dos professores é possível observar a evolução crescente quanto ao uso da metodologia e quanto à percepção da limitação da formação, mas que é possível implementar práticas inovadoras desde que se esteja disposto a buscar alternativas que tornem o processo de ensino-aprendizagem produtivo e eficaz.

As falas dos cursistas analisadas durante as 20 horas presenciais, bem como as atividades no blog para o curso de formação continuada, evidenciaram uma tomada de consciência acerca da necessidade de melhorar a formação docente, buscando alternativas para a construção do conhecimento e a formação de conceitos em Ciências Naturais nos anos iniciais.

Tanto Vygotsky, Piaget e Vergnaud, entendem a grande importância em se formar conceitos em ciências naturais, de forma que isso deve ser relacionado à vida além-muro escolar do aluno. Essa conexão se estabelece desde cedo, antes mesmo da aquisição do código escrito. Lorenzetti e Delizoicov (2001) mencionam que **“é possível desenvolver uma alfabetização científica nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código escrito”**. Além disso, definem a alfabetização científica como a “capacidade de o indivíduo ler e compreender” o mundo que o rodeia (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 43).

Com base na análise, demonstrou-se que os cursistas compreenderam como se dá a formação de conceitos e a necessidade de se vincular isso ao real da criança; trocaram ideias ricas sobre como dar o enfoque científico às situações cotidianas dos alunos; identificaram a influência da metodologia didática na formação do conceito, deixando claro que a

metodologia da P.H.C. forneceu subsídios para aproximação da realidade da criança. Os cursistas vivenciaram essa prática na revisão e construção dos seus próprios conceitos, ficando mais tangível a ação docente a ser aplicada em sala de aula com a finalidade de formação de conceitos em ciências naturais para os anos iniciais.

Considerações finais

A construção do como fazer ficou mais clara durante os quatro módulos integrados. Os cursistas puderam compreender que suas ações devem ter uma intencionalidade de formar conceitos em ciências naturais, compreendendo a vinculação com o cotidiano do aluno, utilizando o conceito desejado para se resolver a questão posta e favorecendo, assim, a alfabetização científica através da formação do conceito.

Nesses termos, as potencialidades do curso de formação continuada visando à formação de conceitos em ciências para os anos iniciais foram observadas, pois a apreensão do “como fazer” ficou clara e evidente. Os cursistas puderam perceber um rumo, se assim se pode dizer, nas suas ações, com uma intencionalidade de formar conceitos em ciências naturais; compreenderam, de mesmo modo, que a vinculação com o cotidiano do aluno permite a expressão destes e aí, através de uma problematização adequada, oferta o conhecimento com o enfoque científico que consinta utilizar o conceito desejado para se resolver a questão, favorecendo assim a alfabetização científica através da formação do conceito.

Referências

- BECKER, F. **O caminho da aprendizagem em Jean Piaget e Paulo Freire: da ação à operação.** Rio de Janeiro: Vozes, 2010.
- CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** 8. ed. São Paulo: Cortez, 1993.
- GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia Histórico-Crítica.** 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2002.
- LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D., Alfabetização científica no contexto das séries iniciais, **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.3, n.1, p. 37-50, março de 2001.
- PIAGET, J. **A tomada de consciência.** São Paulo: Melhoramentos, 1977.
- PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia.** Tradução de: Maria Alice Magalhães D’Amorim e Paulo Sergio Lima Silva. 24. Ed., Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.

SILVA, S.V; LORENZETTI, L. Concepções dos professores dos anos iniciais sobre a formação de conceitos científicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, **Anais...** Abrapec, 2017, Florianópolis, SC.

VERGNAUD, G. **Lev Vygotski**: pedagogo e pensador do nosso tempo. Tradutora Ayallaa Aguiar. Porto Alegre: GEEMPA, v.1, 2004.

VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. Recherches en Didactique des Mathématiques. **Grenoble**, v. 10, p. 133-169, 1990.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra – 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes. 2010

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.