

Alfabetização científica: reflexões sobre os desafios que se impõe ao professor

Scientific literacy: reflections on the challenges facing teachers

Sandra Regina do Amaral

Instituto Federal de Minas Gerais *Campus* São João Evangelista
sandra.amaral@ifmg.edu.br

Juliano Souza de Almeida

Instituto Federal de Minas Gerais *Campus* São João Evangelista
juliano.engesan@gmail.com

Monica Cristina do Amaral Falcão da Silva

Instituto Federal de Minas Gerais *Campus* São João Evangelista
cristinadoamaralmonica@gmail.com

Fabiana da Silva Kauark

Instituto Federal do Espírito Santo *Campus* Vila Velha
fabianak@ifes.edu.br

Resumo

Este estudo tem por objetivo discutir os desafios que se impõe ao professor que tem como compromisso a alfabetização científica. A educação tradicional tem perpetuado uma prática educativa subordinada aos interesses econômicos, que se consolida inclusive na formação dos professores, que muitas vezes se sentem despreparados. Quanto aos aspectos metodológicos, o estudo assume características de pesquisa bibliográfica, descritiva e qualitativa. Sob a ótica do pensamento complexo os dados nos levam a perceber inúmeros desafios, dentre eles a necessidade do professor estabelecer o dialético processo reflexão-ação-reflexão, para que seja capaz de provocar vivências de uma educação crítica problematizadora. Conclui-se então que um ensino que tem por objetivo a formação de cidadãos críticos requer um professor problematizador e uma prática reflexiva, para que o estudante possa ser capaz de fazer a leitura de mundo e tomar decisões em prol do bem estar social, estabelecendo uma relação mais sustentável com a mãe terra.

Palavras chave: professor problematizador, prática reflexiva, alfabetização científica.

Abstract

This study aims to discuss the challenges facing teachers who are committed to scientific literacy. Traditional education has perpetuated an educational practice subordinated to economic interests, which is consolidated even in the training of teachers, who often feel unprepared. As for the methodological aspects, the study assumes characteristics of a bibliographical, descriptive and qualitative research. From the perspective of complex thinking, the data lead us to perceive numerous challenges, among them the teacher's need to establish the dialectical reflection-action-reflection process, so that he is able to provoke experiences of a problematizing critical education. It is then concluded that a teaching whose objective is the formation of critical citizens requires a problematizing teacher and a reflective practice, so that the student can be able to read the world and make decisions in favor of social well-being, establishing a more sustainable relationship with mother earth.

Key words: problem-solving teacher, reflective practice, scientific literacy.

Introdução

O estudo inicia salientando a necessidade de um “Professor reflexivo” que supere o pensar fragmentado consolidado desde o século XVI, que vem sendo perpetuado por meio de uma educação subordinada aos interesses econômicos, tomando por base Alarcão (2004), Morin (2001) e Perrenoud (2000), em consonância com a perspectiva vigotskiana de aprendizagem.

Mas reflexão a respeito do pensamento crítico se amplia com Candau (2010) que evidencia a necessidade de uma educação não-bancária que problematize o contexto real, acolha a escuta e o diálogo, sem negar as contribuições da capacidade científica e do domínio técnico, em consonância com as pedagogias de Freire (1987; 2010).

Em consonância com a perspectiva freiriana, segue então falando a respeito do “Professor problematizador e prática reflexiva”, para isto apoia-se em Mizukami (1986) para delinear as características das diferentes abordagens de ensino, bem como Zabala (1998) para correlacionar com a prática educativa, finalizando a discussão descrevendo as exigências que se impõe ao docente a partir de Freire (2010).

Em continuidade, em “Por cidadãos alfabetizados cientificamente”, inspirados em Chassot (2003; 2011) salienta-se que uma prática educativa condizente com o exercício da cidadania perpassa necessariamente pelo processo de alfabetização científica. Por fim, em “Organização de situações problematizadoras” discute-se quatro recursos didáticos-metodológicos problematizadores selecionamos: Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP); Três Momentos Pedagógicos; Pedagogia Histórico-Crítica; e, Metodologia da Mediação Dialética (MMD).

Deste modo, em seus aspectos metodológicos, quanto ao objetivo de “discutir os desafios que se impõe ao professor que tem como compromisso a alfabetização científica” a pesquisa caracteriza-se como descritiva, quanto ao procedimento técnico como bibliográfico e quanto a análise e caracterização dos dados coletados e construídos é do tipo qualitativa (GIL, 2017). Deste modo, as discussões a respeito do professor problematizador e a prática reflexiva, assim como a necessidade de organizar situações de ensino e aprendizagem que favoreçam a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente foram apresentados em seus aspectos subjetivos, sendo utilizado mapa mental e quadros para organizar e sintetizar algumas ideias.

Professor reflexivo

No final do século XX investigações em educação apresentavam esforços em estabelecer conexões, compreender problemáticas e potencializar novas intervenções, exigindo o repensar do papel do professor. Para dialogar sobre as novas exigências da educação numa perspectiva crítica, Alarcão (2004) faz referência a autores como Morin e Perrenoud para discutir a importância do professor reflexivo.

Fazendo alusão ao pensar fragmentado e parcelar, que dominou o inconsciente das pessoas desde o século XVI, Morin (2001) faz certo trocadilho e sugere que apesar das ideias serem fundamentais, é preciso desconfiar delas, aponta então para a necessidade do homem reaprender a pensar, para que seja possível organizar o conhecimento pertinente e contextualizado. O autor salienta ainda que o fluxo do conhecimento no final do século XX engendra um novo olhar sobre a situação do homem no universo, no entanto, diante da incapacidade de organizar o saber que se consolidou compartimentado, ele permanece espartilhado, incapaz de libertar-se do isolamento e da atrofia mental. Temos então, segundo ele, dificuldades de estabelecer um pensamento mais complexo.

Perrenoud (2000) por sua vez, no intuito de superar a fragmentação propõe a adoção de uma abordagem por competências e sinaliza dez necessárias aos professores do século XXI: (1) organizar e dirigir situações de aprendizagem; (2) administrar a progressão das aprendizagens; (3) conhecer e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação; (4) envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho; (5) trabalhar em equipe; (6) participar da administração da escola; (7) informar e envolver os pais; (8) utilizar novas tecnologias; (9) enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão; (10) administrar sua própria formação contínua.

Caberia então ao professor conhecer, os conteúdos a serem ensinados, mas também traduzi-los em objetivos de aprendizagem, valorizar a experiência de vida dos alunos e adotar uma postura reflexiva. Neste sentido deve-se planejar sequências didáticas com metodologias dialógicas e diferenciadas, nas quais a participação e representações prévias dos estudantes sejam valorizadas e eles possam estar envolvidos em atividades de pesquisa, ensino mútuo e aprendizagem por interação; deve-se conceber situações-problema amplas, abertas e carregadas de sentido, ancoradas na cultura da solidariedade, da tolerância e da reciprocidade, que acione a zona de desenvolvimento próximo, o desejo de saber e a vontade de aprender (PERRENOUD, 2000), em consonância com a perspectiva vigotskiana de aprendizagem.

Neste contexto, não cabe ao professor limitar-se a dar informações básicas, mas sim fazer a transposição didática e superar a dicotomia entre teoria e prática, já que a formação de competências está ligada à uma prática social complexa. Mas Perrenoud e Schilling (2002) reconhecem que isto nem sempre é possível porque há uma lacuna no processo formativo e dentre as causas, apontam a falta de consenso de quais saberes são relevantes à formação docente.

Apesar de haver certa unanimidade quanto a importância dos saberes de referência, ou seja, aqueles que serão ensinados, há certa divergência quanto à relevância dos saberes pedagógicos e didáticos (aqueles necessários para ensinar). Segundo Perrenoud e Schilling (2002) alguns defendem que não há segredo em “ensinar”, basta passar o que se sabe, enquanto outros valorizam os saberes pedagógicos e didáticos mas normalmente não estabelecem vínculos com seus fundamentos teóricos, ficando a prática pela prática. Por

consequência, muitos professores se sentem despreparados e apoiam-se nos saberes de experiência para alcançar uma prática reflexiva sobre o próprio ofício de ensinar.

Diante do exposto pode-se pensar que a educação do século XXI traz enquanto exigência um professor reflexivo, que se ponha a pensar a própria prática e questionar suas escolhas conceituais e metodológicas, de modo a organizar o pensamento e construir um conhecimento pertinente e contextualizado, que venha suprir as deficiências de uma formação conteudista, fragmentada e parcelar.

Seguindo ainda a ótica do pensamento crítico, Candau (2010) na obra “A didática em questão” discute a formação do professor e afirma que ele escolhe entre dar aulas ou organizar situações de ensino e aprendizagem, conforme ilustra o mapa mental apresentado na Figura 1.

Figura 1: Mapa mental da obra “A didática em questão”



Fonte: Construção dos autores, 2021.

Se escolher dar aula irá seguir um receituário, um viver bancário que enxerga o estudante como um receptor passivo, que se faz instrumental e ingênuo à medida em que reproduz uma prática que se diz neutra, mas que na verdade perpetua a dominação. Por outro lado, o professor que se propõe a organizar situações de ensino e aprendizagem se aproxima da realidade problematizando-a, consolida assim um processo de libertação, que por ser comprometido com o meio social leva em conta as possibilidades e os limites dos estudantes, em prol da superação da consciência ingênuo.

Nesta perspectiva a educação se faz multidimensional, porque leva em conta os diferentes contextos que permeiam a existência humana e sua complexidade (CANDAU, 2010), em consonância com a perspectiva freiriana de educação. Ao repudiar a subordinação da educação aos interesses econômicos Freire (1987) faz oposição à concepção bancária, utilizada como instrumento da opressão, alienação, fragmentação e mutilação da capacidade de humanização, eliminando assim o risco de mudanças ao impedir um pensar autêntico, crítico e criativo.

Assim como Perrenoud (2000), Freire (1987; 2010) propõe o rompimento com o paradigma atual, compreende a escola como um organismo vivo, o conhecimento como uma construção social, a prática uma ação reflexiva impregnada de sentido. Ambos são contrários a uma

prática mecânica de transferência, que ignora a participação ativa do estudante e impede que o saber popular se transforme em científico. Em suas propostas o diálogo e a horizontalização no ensino buscam garantir o sentido e o envolvimento, para que o estudante seja capaz de entender e transformar a si mesmo e ao mundo. No entanto, eles partem de contextos diferentes, o suíço Perrenoud (2000) propõe o professor reflexivo, o brasileiro Freire (1987; 2010) o professor problematizador e uma prática reflexiva.

É preciso entender que na perspectiva vigotskiana na qual Perrenoud (2000) se apoia o professor é um mediador, ele é o agente da reflexão e tem certo lugar de destaque porque cabe a ele planejar as situações de ensino e decidir se a aprendizagem será por meio de um jogo ou por pares, por exemplo. Mas para Freire (1987; 2010) o mundo é mediador, por isto problematizá-lo faz-se fundamental.

Professor problematizador e prática reflexiva

Na obra “Ensino: as abordagens do processo”, Mizukami (1986) demonstra que o professor ao delinear sua prática pode assumir diferentes abordagens de ensino, afastando-se ou aproximando-se de concepções mais tradicionais ou mais crítica da educação, como é possível observar no Quadro 1. A autora se apoia na pedagogia freiriana para definir as características de uma abordagem sócio-cultural.

Quadro 1: Síntese esquemática da obra “Ensino: as abordagens do processo”

	Tradicional	Comportamentalista	Humanista	Cognitivista	Sócio-cultural
Aluno	- Receptor passivo - Reprodutor do conhecimento - Acumulador de informações	- Controlável - Produto do meio	- Livre e criativo - Dono de seus interesses - Escolhe o que aprender	- Ativo - Se desenvolve por estágios - Pesquisador - Investigador	- Ativo - Criador do conhecimento - Sujeito da práxis - Dialógico - Crítico
Ensino	- Transmissão de conteúdo e valores dominantes - Aula expositiva - Verticalização - Cultura do silêncio - Domesticação - Padronização - Ajustamento social	- Transmissão de conteúdo e valores dominantes - Manipulação do meio - Controle do comportamento (elogios, notas, diplomas) - Ensino programado (jogos) - Tecnologia educacional (programação e instrução)	- Centrado no aluno - Descoberta - Recusa controle e manipulação - Não diretivo - Estimula a curiosidade - Ensaio de análise crítica	- Contrato didático (construção de regras) - Aprender a aprender - Desafiador - Problematizador - Erro é parte do processo - Construção de jogos	- Não neutro (político) - Parte da reflexão sobre a vida. - Valoriza a cultura - Horizontal - Dialógico - Ação transformadora - Libertador
Aprendizagem	- Memorização - Todos no mesmo ritmo - É medida com provas - Reprovação	- Resultado da experiência planejada - Comportamentos desejáveis	- Autorrealização - Autoaprendizagem - Autodescoberta - Humanos felizes	- Assimilação, acomodação e superação	- Tomada da consciência crítica. - Mútua (professor e aluno) - Autoavaliação
Professor	Transmissor	Programador	Orientador	Facilitador	Problematizador

Fonte: Construção dos autores, 2021.

As características identificadas a partir de Mizukami (1986) nos ajudam a situar a prática de “dar aulas” ou de “organizar situações de ensino e aprendizagem”, conforme defende Candau (2010). Observa-se que quando se assume uma abordagem tradicional ou comportamentalista, por seu caráter instrumental, de memorização e domesticação, o professor provoca a vivência de uma educação bancária. Por outro lado, quando se assume uma abordagem humanista ou cognitivista, já é possível atribuir ao estudante um papel ativo no processo de construção do conhecimento. Mas somente na abordagem sócio-cultural, há vivências de uma educação crítica que se faz problematizadora.

É interessante observar que Zabala (1998) na obra “A prática educativa: como ensinar” usa o termo construtivista para identificar práticas que Mizukami (1986) classifica como de abordagem humanista, cognitivista e sócio-cultural. O autor explica que na perspectiva tradicional os conteúdos são organizados por matérias e há uma valorização apenas dos conteúdos factuais e/ou conceituais; por outro lado, na perspectiva construtivista além dos factuais e conceituais, há o reconhecimento da importância dos conteúdos procedimentais e atitudinais.

Valoriza-se assim o saber, mas também o fazer e o ser, por meio de uma prática interdisciplinar, em conformidade com os pilares da educação do século XXI, que tem como patrono da educação brasileira Paulo Freire. Trata-se da construção do conhecimento num movimento dinâmico, aberto e dialético, no qual se agrega a atitude reflexiva (reflexão-ação-reflexão), que desperta a capacidade de transformação e capacita para a cidadania (FREIRE, 2010).

Ao eleger os saberes necessários à prática educativa Freire (2010) traz uma visão mais humanista e defende que a amorosidade é compatível com a competência técnica e o rigor científico. O autor alega que não há docência sem discência e destaca que ensinar exige: (1) rigorosidade metódica; (2) pesquisa; (3) respeito aos saberes dos educandos; (4) criticidade; (5) estética e ética; (6) a corporeificação das palavras pelo exemplo; (7) risco, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação; (8) reflexão crítica sobre a prática; e, (9) reconhecimento e a assunção da identidade cultural.

O autor segue afirmando que ensinar não é transferir conhecimento, por isto ensinar exige: (1) consciência do inacabamento; (2) reconhecimento de ser condicionado; (3) respeito à autonomia do ser do educando; (4) bom-senso; (5) humildade, tolerância e luta em defesa da dignidade e dos direitos dos educadores; (6) apreensão da realidade; (7) alegria e esperança; (8) convicção de que a mudança é possível; e, (9) curiosidade (FREIRE, 2010).

E por fim, Freire (2010) lembra que ensinar é uma especificidade humana, e que ensinar exige: (1) segurança, competência profissional e generosidade; (2) comprometimento; compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo; (3) liberdade e autoridade; (4) tomada consciente de decisões; (5) saber escutar; (6) reconhecer que a educação é ideológica; (7) disponibilidade para o diálogo; e, (8) querer bem aos educandos.

Defende-se então que o professor problematizador que assume uma prática reflexiva se diferencia por: entender que a educação é um ato político, por isto não neutra; instituir uma relação horizontal e dialógica com seus estudantes; valorizar a cultura e o contexto dos mesmos; provocar reflexões em prol da ação transformadora sobre o mundo e sua libertação enquanto cidadão de direitos. Neste sentido o estudante constrói seu conhecimento de forma ativa e crítica em interação com o mundo e a aprendizagem se caracteriza pela tomada da consciência crítica.

Por cidadãos alfabetizados cientificamente

Entende-se que uma prática educativa condizente com o exercício da cidadania perpassa necessariamente pelo processo de alfabetização científica. Para Chassot (2003; 2011) o alfabetizado cientificamente não precisa deter o domínio de todo o conhecimento científico, como preconizado na concepção tradicional, em lugar disto, faz-se fundamental uma visão global, que capacite a leitura do mundo e a tomada de decisão nele. Trata-se do conhecimento necessário para o acesso, acompanhamento e avaliação das novidades tecnológicas e avanços da ciência, bem como suas implicações e/ou impactos na sociedade e ambiente.

Para aqueles que ainda defendem que quanto mais conhecimento determos mais preparados estamos, os favoráveis a alfabetização científica, alegam que o profundo conhecimento específico não garante a adoção de decisões adequadas, porque a especialização do saber ao mesmo tempo que aprofundou também fragmentou, diminuindo o entendimento mais amplo do mundo e suas interconexões (MORIN, 2001; CHASSOT, 2003; 2011; SANTOS, 2006; PRAIA, PEREZ, VILCHES, 2007).

Defende-se então, que mais importante que ter um conhecimento aprofundado em ciências, é ter vinculado aos saberes um mínimo de conhecimentos específicos sobre a problemática, para que a população, mesmo não sendo especialista, possa a partir de suas considerações gerais e éticas, fazer contribuições nas tomadas de decisão, exercendo assim sua cidadania (CHASSOT, 2003; 2011).

Fazendo alusão ao ensino de Ciências na concepção tradicional e conteudista, que perpetua uma visão empobrecida e distorcida do que é aprender, Chassot (2003, p. 90) fala das classificações botânicas e famílias zoológicas e convida à reflexão: quantas “[...] perambulam em nossas memórias como cadáveres insepultos, quantas configurações eletrônicas de elementos químicos, quantas fórmulas de física sabidas por um tempo – até o dia de uma prova – e depois desejadamente esquecidas”.

Inspirado na pedagogia freiriana, Chassot (2011) defende ser preciso perceber que não há mais lugar para uma educação bancária. Almeja-se a promoção de uma educação científica para a formação de cidadãos, que os instrumentalize para a leitura da realidade e aquisição de uma visão crítica do mundo, contribuindo para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores, que viabilizem a tomada de decisões, ao tornar visíveis as muitas utilidades e aplicações da ciência na melhoria da qualidade de vida, mas também suas limitações e consequências de seu desenvolvimento.

Tomando por foco a lente teórica da pedagogia freiriana, Barcellos e Coelho (2021) discutem a formação continuada de professores e a alfabetização científica e apontam que na perspectiva deste filósofo brasileiro, dada a inconclusão humana, a formação assume caráter permanente e a educação se faz num movimento contra-hegemônico. E pensando na promoção da alfabetização científica aposta-se em práticas que se apoiem na realidade dos estudantes e em problemas relacionados a situações-limite extraídas dos temas geradores, para que possa favorecer a tomada de consciência da condição de opressão, bem como o engajamento na luta pela humanização.

Organização de situações problematizadoras

Entende-se que o professor problematizador, que desenvolve uma prática reflexiva, não abrirá mão dos conteúdos conceituais, mas a ele também não se limita porque reconhece que os

conteúdos procedimentais e atitudinais são fundamentais no processo de superação da fragmentação do modelo tradicional de ensino e formação para a cidadania, por isto opta por recursos didáticos-metodológicos problematizadores para organizar as situações de ensino e aprendizagem.

Dentre os recursos didáticos-metodológicos problematizadores selecionamos: Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP); Três Momentos Pedagógicos; Pedagogia Histórico-Crítica; e, Metodologia da Mediação Dialética (MMD).

A ABRP que tem por finalidade a aprendizagem de novos conhecimentos num processo ativo de busca por respostas, no intuito de desenvolver competências mais específicas necessárias à resolução do problema, tendo como ponto forte a investigação, deste modo, os estudantes (em grupos ou individualmente) buscam ativamente as soluções, conforme as etapas previstas, num processo autônomo de busca e construção do conhecimento, sendo elas: Contextualização; Recolhimento/listagem; Investigação, hipóteses e argumentos; e, Partilha (AMADO et al, 2016).

Já a metodologia Três Momentos Pedagógicos, de inspiração freiriana, se inicia com a escuta a partir de uma situação problema, para identificar o que o estudante já sabe sobre o que se pretende ensinar (problematização), seguida da organização do conhecimento, momento no qual o professor fará sua contribuição estabelecendo paralelos entre o conhecimento científico e o contexto dos estudantes, que por fim aplicarão de algum modo seus saberes (DELIZOICOV, 2001).

Não obstante, a Pedagogia Histórico-Crítica de inspiração vigotskiana, perpassa por três momentos similares a da metodologia anterior, mas com uma etapa anterior e outra posterior que dá ênfase à transposição entre prática e teoria, busca-se assim, selecionar as principais interrogações de determinado conteúdo a partir da prática social, e a ela retornar enquanto sujeito social (SAVIANI, 1996).

Por fim, ressaltamos a MMD que tem chamado atenção com uma discussão que se aproxima de uma abordagem vigotskiana e vem valorizar as diferentes formas de pensar e de materializar o que se pensa, traz então como diferencial a etapa resgatando na qual sugere-se o uso da linguagem da arte para revelar experiências anteriores com a temática (ARNONI; ALMEIDA; OLIVEIRA, 2007).

Para facilitar certa comparação, construímos o Quadro 2, por meio do qual defendemos que em algum grau pode-se pensar que a etapa “Contextualização” se aproxima da “Problematização inicial”, “Problematização” e/ou “Problematizando” (que são equivalentes).

Quadro 2: Síntese comparativa dos recursos didáticos-metodológicos

ABRP	3 Momentos Pedagógicos	Pedagogia Histórico-Crítica	Metodologia da Mediação Dialética
---	---	Prática social inicial do conteúdo	---
---	---	---	Resgatando/Registrando
Contextualização	Problematização inicial	Problematização	Problematizando
Recolhimento/listagem	---	---	---
Investigação, hipóteses e argumentos	Organização do conhecimento	Instrumentalização	Sistematizando
Partilha	Aplicação do conhecimento	Catarse	Produzindo
---	---	Prática social final do conteúdo	---

Fonte: Construção dos autores, 2021.

No entanto a ABRP tem um formato mais discrepante quando comparado com os outros três recursos didáticos-metodológicos, por isto a mesma analogia não poderia ser pensada a respeito das outras etapas. Quando se compara, por exemplo, “Investigação, hipóteses e argumentos” com a “Organização do conhecimento”, “Instrumentalização” e “Sistematizando” (que são equivalentes), percebe-se que a atuação do professor assume objetivos diferentes. Vale apontar ainda que em sua proposta original, a ABRP exigia a reorganização curricular em prol da superação da fragmentação por disciplinas, mas existem algumas propostas de adequações que permitem sua aplicação de forma interdisciplinar.

Mas independente de suas peculiaridades, pode-se dizer que estes recursos didáticos-metodológicos problematizadores, assim como outros que têm surgido à medida que se reconhece que não se faz suficiente um ensino conteudista, evidenciam que tão importante quanto saber é saber aplicar estes conhecimentos em prol da melhoria na qualidade de vida, por isso problematizar o contexto dos estudantes e dele extrair os temas geradores é etapa fundamental e comum a todos.

Conclusões

Percebe-se que numa perspectiva mais global da educação, inúmeros são os desafios que se impõe ao professor que tem como compromisso a alfabetização científica, sendo o primeiro deles, superar a lacuna de seu próprio processo formativo e reconhecer-se enquanto professor pesquisador, que se faz no dialético processo de reflexão-ação-reflexão. Outro grande desafio é pensar a prática educativa sob a ótica do pensamento complexo, de modo a superar a visão preconizada pela educação tradicional de uma sociedade subordinada aos interesses econômicos.

Impõe-se assim aos professores assumir-se problematizador e instituir uma prática reflexiva, de modo a contribuir para a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente. O que exige deste profissional um engajamento para que em sua prática não se limite a dar aulas e fornecer informações, mas sobretudo de ajude o estudante a aprender a pensar, a construir seu conhecimento de forma ativa e contextualizada, a desenvolver o espírito crítico e a capacidade de trabalho autônomo e colaborativo, para que possa atuar em seu contexto de modo a transformá-lo em algo melhor.

Deste modo, tomando por base os princípios freirianos há o entendimento de que deve-se tomar como ponto de partida o contexto cultural e os conhecimentos prévios dos estudantes, no intuito de estabelecer uma prática educativa horizontal, dialógica e problematizadora, que capacite o pensamento autêntico, crítico e criativo, amplie a consciência, explore a investigação e a inovação, permita a construção, mesmo que inicial, de um conhecimento emancipatório, condizente com o exercício da cidadania.

Conclui-se então que a formação cidadã pressupõe a formação de pessoas alfabetizadas cientificamente, capazes de fazer a leitura de mundo e tomar decisões em prol do bem estar social, capazes de avaliar o custo benefício e de estabelecer uma relação mais sustentável com a mãe terra.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos a todos que assumem a educação como um ato político, em especial aos docentes do IFMG *Campus* São João Evangelista e a CAPES, que ao fomentar os Programas

PIBID e Residência Pedagógica tem contribuído com a prática reflexiva.

Referências

- ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2004.
- AMADO, Manuella Villar (et. al). Contribuições da problematização e da ABRP nos diferentes processos de ensino de ciências. **Anais: V SINECT**, 2016. Disponível em: <http://www.sinect.com.br/2016/selecionados.php>.
- ARNONI, Maria Eliza Brefero; ALMEIDA, José Luis Vieira de; OLIVEIRA, Edilson Moreira de. **Mediação dialética na educação escolar**: teoria e prática. Sociedade educativa: consciência e compromisso. São Paulo: Loyola, 2007.
- BARCELLOS, Leandro da Silva; COELHO, Geide Rosa. Formação Continuada de Professores do Ensino Fundamental e a Alfabetização Científica: Estado do Conhecimento de 1992 a 2020. RBPEC, **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, p. 1-31, 2021.
- CANDAU, Vera Maria (Org.). **A didática em questão**. 30. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 5 ed. Ijuí (RS): Ed. Unijuí, 2011.
- _____. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Jan/Fev/Mar/Abr, nº 22, p.89-100, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09>>.
- DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: PIETRECOLA, M. (org.). **Ensino de Física**: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Ed. UFSC, 2001. Disponível em: <http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/276013/mod_resource/content/3/Problemas_probematizacao.pdf>.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- _____. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa (1996). 42ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2017.
- MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: E.P.U., 1986.
- MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 3 ed. São Paulo: Cortez; Brasília/DF: UNESCO, 2001.
- PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- PERRENOUD, Philippe; SCHILLING, Cláudia. **A prática reflexiva no ofício de professor**: profissionalização e razão pedagógica. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.
- PRAIA, João; GIL-PEREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v.13, n.2, p.141-156, 2007. Disponível em:



**XIV
ENPEC**

Caldas Novas - Goiás

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132007000200001&script=sci_abstract&tlng=pt.

SANTOS, Milton. A questão do meio ambiente: desafios para a construção de uma perspectiva transdisciplinar. ©INTERFACEHS. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v.1, n.1, ago/2006. Disponível em:

<http://www.revistas.sp.senac.br/index.php/ITF/article/viewFile/431/371>.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 30. ed. Campinas (SP): Autores Associados, 1996.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

