

## **Análise da Formação Docente Inicial e Continuada sobre a temática Fotossíntese**

### **Analysis of Initial and Continuing Teacher Training on the Photosynthesis theme**

**Daiane Nascimento de Souza Lucietto**

**Vera de Mattos Machado**

Universidade Federal do Estado de Mato Grosso do Sul

[daisouzaprof@gmail.com](mailto:daisouzaprof@gmail.com)

#### **Resumo**

Pesquisas sobre o ensino e aprendizagem da temática Fotossíntese apontam dificuldades na compreensão dos alunos sobre o fenômeno em questão. Sendo assim, entende-se que a formação continuada ocupa papel preponderante no sentido da busca por novos caminhos alternativos. O presente artigo propõe-se à análise e à discussão da formação didática/específica de duas professoras de Biologia sobre o tema Fotossíntese. A pesquisa foi de base qualitativa. A interpretação do discurso das professoras A e B mostrou que o ensino da Fotossíntese, desenvolvido por elas, tem ocorrido com certas dificuldades inerentes ao processo de formação inicial e continuada que tiveram. Mais especificamente notou-se que o ensino sobre esse conteúdo tem ocorrido de forma descontextualizada, caracterizando uma abordagem tradicional que se restringe à transposição de conteúdos, isolada do cotidiano do aluno.

**Palavras chave:** Fotossíntese, Formação inicial, Formação continuada.

#### **Abstract**

Research on the teaching and learning of the photosynthesis issue points out difficulties in the students' understanding of the phenomenon in question. Therefore, it is understood that continuing education occupies a preponderant role in the search for new alternative paths. The article in question proposes the analysis and discussion of didactic / specific training of two Biology teachers on the thematic Photosynthesis. The research was qualitative. The interpretation of the discourse of teachers A and B showed that the teaching of the photosynthesis theme by teachers A and B has occurred with certain difficulties inherent to the processes of initial and continued formation that they had. More specifically, it was noticed that the teaching about this content has occurred in a decontextualized way, characterizing a traditional approach that is restricted to the transposition of contents isolated from the daily life of the student.

**Key words:** Photosynthesis, Initial Formation, Continuing Education.

## Fundamentação Teórica

O presente artigo foi elaborado mediante uma investigação, fundamentada na pesquisa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, intitulada “Formação e ação de professores de Biologia: uso de software contendo uma sequência didática no ensino da Fotossíntese para alunos do ensino médio”, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UFMS, defendida em dezembro de 2016. O objetivo deste artigo, portanto, foi o de analisar o relato de duas professoras de Biologia, que participaram da referida pesquisa de Mestrado, sobre a formação inicial e continuada com relação ao conteúdo Fotossíntese, temática científica focalizada na pesquisa.

Esclarece-se que a escolha da temática Fotossíntese se deve à existência de muitas pesquisas que apontam dificuldades no ensino e aprendizagem desse assunto (LUMPE e STAVÉR, 1995). Tais estudos revelam inúmeras concepções dos estudantes, diferentes das aceitas pela comunidade científica. Essas concepções diferenciadas do conhecimento são apresentadas por crianças e adultos, inclusive por alguns professores.

Diante disso, considerando a importância da função docente no aprendizado dos alunos e, por conseguinte, objetivando a reversão dessa situação de dificuldade na compreensão da temática Fotossíntese, apostamos em uma pesquisa que tem como foco a formação docente de professores de Biologia.

As pesquisas sobre formação de docentes para o ensino em geral, e para o ensino de Biologia em particular, não constituem um tema novo no cenário educacional brasileiro das últimas décadas. Essa questão começou a ser amplamente estudada nos anos de 1990, pois sofreu forte influência das reformas educacionais promovidas na época, tanto no Brasil como em outros países (CARVALHO e GIL-PERES, 1993). As pesquisas têm revelado graves problemas nos cursos de licenciatura, na preparação dos futuros professores para atuarem no Ensino Fundamental (EF) e no Ensino Médio (EM) (SILVA e SCHENETZLER, 2001).

Segundo Silva e Schenetzler (2001), as principais limitações dizem respeito:

- a) à dicotomia teoria-prática, decorrente do modelo de formação profissional pautado na racionalidade técnica, o qual determina a organização curricular da grande maioria dos cursos universitários;
- b) ao modelo pedagógico usualmente assumido por muitos professores que concebem o processo de ensino aprendizagem em termos de transmissão-recepção de uma elevada quantidade de conteúdos científicos;
- c) à concepção empirista-positivista de Ciência e de Biologia, implícita tanto em aulas teóricas quanto nas atividades práticas. Tal realidade requer outro direcionamento para a formação de professores.

Seguindo essa mesma linha de raciocínio, Schenetzler (2002) diz que a literatura sobre a formação de professores divulga com frequência a formação inadequada que eles recebem. Como agravante deste processo, existe a complexidade da profissão professor, principalmente em razão das necessidades postas pela sociedade atual. O imaginário popular ainda define o professor, principalmente de exatas e biológicas, como um ser humano superior, o qual ultrapassa o nível de inteligência básica.

Dentro desta perspectiva, Nacarato, Varani e Carvalho (2001), mencionam as expectativas crescentes que existem em relação ao ofício do professor. Segundo esses autores, o trabalho do professor deve atender a todas as exigências da contemporaneidade, a formação integral e completa dos alunos, capacitá-los com uma cultura geral e também diversificada, possibilitando o conhecimento científico, a comunicação e o raciocínio lógico.

Diante de tantas exigências, é natural que os futuros professores ao ingressarem nas escolas, sintam-se perdidos, pois se deparam muitas vezes com uma realidade totalmente diferenciada, a qual não esperavam encontrar e não foram preparados para esse fim. Como consequência dessa situação, os docentes acabam acumulando tensões e conflitos em sua formação teórica, conforme aponta Arroyo:

As condutas dos alunos põem em entredito nossos poderes e saberes, nossas auto-imagens...Há motivos para perplexidades. Na nova relação com os alunos fica instalada uma nova relação com nós mesmos.. As tensões e medos são legítimos. Tensões que partem do choque com as condutas dos alunos, mas que tocam nas raízes mais fundas de nossa docência. (ARROYO, 2004, p.37).

A partir dessas perspectivas, surge uma questão: Será que é mais difícil ser professor atualmente do que no passado? Decorrente de nossa experiência, podemos dizer que hoje em dia é, certamente, mais complexo ser professor, pois se faz necessário fugir do padrão transmissão-recepção do conhecimento para um ensino que contribua com formação de cidadãos para uma nova era.

Pelo exposto, é importante ressaltar que a escola foi a priori um espaço particular, de um grupo específico. Segundo Saviani (2006), na Idade Média, o acesso à escola continuava restrito à elite da sociedade. Assim, o papel do professor apresentava características de poder, quanto à capacidade de julgar, avaliar e excluir aqueles que não manifestassem a obediência necessária para o estudo.

A partir do avanço do capitalismo, a profissão docente foi, ao longo do tempo, passando por situações tensas na procura de uma identidade. A profissão docente sempre foi questionada e julgada por suas ações sob a ótica da singularidade e não da complexidade de relações presentes no tecido de seu trabalho.

Embora pesquisadores tenham apontado a complexidade da profissão docente como algo inerente a esse ofício, a formação de professores não alcançou grandes mudanças. Percebe-se que a Educação ainda sofre forte influência do paradigma da racionalidade técnica, que serviu de referência para a educação ao longo de todo o século XX (SERRÃO, 2005).

No sentido de superar tais problemas, são apontadas necessidades formativas do professor para atender às novas exigências da sociedade e da realidade escolar. Schnetzler (2002) e Tardif (2006) enfocam as necessidades formativas no conhecimento do professor, dizendo que o Ensino de Ciências se tornará eficaz caso haja uma profunda transformação na epistemologia do professor. Nesse sentido, o conhecimento do professor pode ser compreendido como um conjunto de concepções epistemológicas que são “concepções globais e preferências pessoais” (PACHECO e FLORES, 1999, p. 16).

Nessa mesma direção, Pimenta (2005) relata o conhecimento nas dimensões científica, técnica, tecnológica, pedagógica e humana, como condição para o professor analisar criticamente a sociedade e seus valores; e Alarcão (2003) propõe a dimensão do conhecimento de uma filiação profissional, que envolve o conhecimento de seu valor, de suas potencialidades, de sua função social e da dinâmica de construção da profissionalização docente.

Surge, então, o termo “prática reflexiva”, objeto de estudo de John Dewey, como também de Zeichner (2003). Empregar o conceito de reflexão não significa que o professor refletirá profissionalmente sobre tudo, pois haverá sempre rotina em sua prática. O professor necessita constantemente buscar o equilíbrio entre a reflexão e a rotina, decidindo conscientemente seu caminho, construindo a própria prática de forma reflexiva. Para esse autor, os docentes devem procurar refletir durante e após a ação pedagógica, no intuito de buscar a relevância das condições sociais de suas práticas.

## Metodologia

Esta pesquisa foi desenvolvida dentro de uma perspectiva qualitativa, pois criou deliberadamente espaços para o aparecimento de conteúdos e aspectos não previstos inicialmente. Esse tipo de pesquisa analisa os dados em toda sua riqueza, respeitando, no possível, a forma de registro ou transcrição (BODGAN e BIKLEN, 1994).

Os sujeitos da pesquisa foram duas professoras de Biologia do Ensino Médio da Escola Estadual Clarinda Mendes de Aquino, Campo Grande- MS. Tais professoras foram citadas como Professora A e Professora B. As respostas das participantes foram expostas entre aspas.

Ocorreu a aplicação de um questionário, contendo seis questões abertas:

### **Etapas 1 - Questões de conhecimento específico e pedagógico na formação inicial:**

#### **1. Como o conteúdo Fotossíntese foi trabalhado em sua graduação?**

A: “Retroprojeter e de forma rápida”.

B: “De maneira não muito didática, isto é, sem muitos recursos que fizessem com que os alunos compreendessem bem o conteúdo ou ao menos se interessassem pelo processo”.

#### **2. Você considera adequada a metodologia adotada por seu professor na época da graduação? Justifique.**

A: “Sim, porém por ser um curso de licenciatura, todos os conteúdos deveriam ter o momento prático, além do teórico. Com uso de outros processos didáticos/pedagógicos”.

B: “Acredito que poderia ser mais adequada se fosse mais dinâmica, com recursos didáticos mais eficientes e eficazes, como vídeos, aulas práticas interessantes que buscassem o conhecimento e a aprendizagem dos alunos”.

#### **3. Em relação ao conteúdo Fotossíntese, responda:**

##### **a) Qual é a importância do conteúdo fotossíntese para a formação em licenciatura em Ciências Biológicas?**

A: “Considero fundamental porque é o princípio de toda cadeia alimentar. É fundamental que todos os alunos compreendam esse processo, que é a base da vida”.

B: “É um conteúdo presente nas disciplinas de Ciências e Biologia de qualquer ensino regular. Com a formação em licenciatura temos que naturalmente que ter o conhecimento bem aprofundado sobre esse assunto para repassar aos nossos alunos”.

##### **b) Qual é a importância do conteúdo Fotossíntese para a formação do aluno do ensino fundamental e médio?**

A: “Para que compreendam o princípio dos processos vitais; compreender a importância fundamental dos seres produtores e como ocorre a produção de nutrientes a partir de elementos simples”.

B: “Os alunos precisam saber que a fotossíntese vai além de um processo realizado pelas plantas que é de fundamental importância para todos os seres vivos e para o meio ambiente,

*seja na obtenção de energia alimentar, seja no consumo de gás carbônico e regulação da temperatura na Terra”.*

**Etapa 2 – Questões de conhecimento específico e pedagógico no exercício da docência:**

**1. Qual é a sua experiência em relação ao desenvolvimento do conteúdo Fotossíntese para alunos do ensino médio (facilidade/dificuldade)?**

*A: “Não tenho dificuldade, porém não tem a profundidade trabalhada em faculdade”.*

*B: “Geralmente os alunos tendem a compreender o processo se ele for explicado mais de uma vez de forma bem simplificada. “Muitos ainda tem dificuldades de compreensão já que envolve fisiologia vegetal”.*

**2. Que tipo de metodologia você tem adotado para ministrar o conteúdo Fotossíntese para alunos do ensino médio?**

*A: “Eu não ministro aula para os segundos anos que trabalha mais aprofundado esse conteúdo. No primeiro ano é trabalhado cloroplasto e são realizadas aulas práticas como data show, filmes”.*

*B: “Utilizo explicação dialogada, com desenhos esquemáticos no quadro e exercícios que visam o entendimento do processo de forma simples”.*

**3. Que tipo de recurso você tem utilizado para ministrar o conteúdo Fotossíntese para alunos do ensino médio?**

*A: “Tem laboratório para aula prática, laboratório de informática e data show”.*

*B: “Quadro branco, cópias de exercícios retirados da internet, vídeos, sala de informática, livro didático e experiências”.*

**4. Você considera que o livro didático adotado em sua escola apresenta o conhecimento necessário para a aprendizagem do conteúdo Fotossíntese para alunos do ensino médio? Justifique.**

*A: “Sim, além de trazer muitas leituras e exercícios, ainda tem sugestões de aulas práticas”.*

*B: “Sim, os textos e imagens são bem didáticos, embora um auxílio extra dos recursos mencionados anteriormente sempre é necessário para incrementar as aulas”.*

**5. Em sua experiência, como você avalia a compreensão dos alunos do ensino médio sobre o fenômeno Fotossintético durante o processo de ensino e aprendizagem?**

*A: “Dentro do que é apresentado (básico), o aproveitamento é bom”.*

*B: “Eu vejo que eles têm uma visão muito simplificada do que é a fotossíntese. Sem muito entendimento da sua importância ou da causa de estudar esse assunto”.*

**6. Você já utilizou recursos tecnológicos como apoio para ministrar a temática Fotossíntese para alunos do ensino médio? Quais? De que forma?**

*A: “CD da Sônia Lopes e vídeos baixados da internet”.*

*B: “Sim. Vídeos pesquisados na internet, uso do data show. Primeiramente ministrava a aula com explicação dialogada baseada no livro, em seguida, ocorria a resolução de exercícios elaborados por mim. Numa outra aula passava o vídeo sobre o tema para reforçar o assunto, pautando nas partes mais importantes e dialogando com os alunos.*

Vale salientar que, neste artigo, o intuito foi o de analisar as respostas dadas ao questionário no tocante à formação inicial e continuada das professoras em relação à temática Fotossíntese. A análise ocorreu de acordo com o método Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (1977).

A AC é um conjunto de instrumentos metodológicos que se dirige a discursos diversificados (BARDIN, 1977). Apresenta objetivos bem delineados e tem o propósito de desvelar o que está oculto no texto, mediante decodificação da mensagem.

## **Análise e discussão do questionário sobre a Formação inicial e continuada das Professoras**

Ao analisarmos as respostas dadas ao questionário, foi possível constatar que a formação inicial das professoras, com relação ao conteúdo de Fotossíntese, ocorreu de forma precária e sem qualidade. Tal fato ficou notório quando as professoras mencionaram que a aula ocorreu “*de forma rápida*”, “*não muito didática*”, deveria ser “*mais dinâmica*”, “*falta de recursos didáticos mais eficientes*”.

Neste contexto, André (2010) afirma que a formação inicial docente deve ser ampliada e pensada como um aprendizado profissional ao longo da vida, o que implica envolvimento dos professores em processos intencionais e planejados. Isso diz respeito à forma como os professores das licenciaturas em Ciências Biológicas deveriam desenvolver temáticas tão importantes, como a Fotossíntese, por exemplo, no contexto das práticas de ensino, na formação docente inicial, relacionando teoria e prática pedagógica.

Um aspecto relevante é que a Professora A se contradiz ao apontar a metodologia de seu professor de graduação, em um primeiro momento, como adequada; e, depois, aduz que as aulas deixaram a desejar, pois os conteúdos deveriam ter um momento prático, já que o curso realizado por ela é de licenciatura.

Aqui cabe a seguinte indagação: Será que a utilização de aulas práticas resolveria o problema de aprendizagem dos alunos em relação à temática Fotossíntese?

Neste aspecto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), do EM (2000), colocam que as atividades práticas não devem ser realizadas buscando somente o uso de terminologias complexas e manipulações de vidrarias e reagentes, sendo fundamental que se garanta em sala de aula um espaço profícuo de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes. Portanto, fica claro que não basta a realização de aulas práticas, o mais importante é o planejamento e, por último, a maneira com que tais aulas seriam realizadas.

Dentro desta perspectiva, Capelleto (1992) afirma que permitir que o aluno raciocine e reflita sobre as diversas etapas da investigação científica é a finalidade principal de uma aula de laboratório. Neste sentido, pode-se dizer que a problematização é a mola propulsora que conduzirá todo o processo, uma vez que servirá de guia para avaliação do percurso do educando pelo professor.

No que se refere à importância do conteúdo Fotossíntese para a formação em licenciatura em Ciências Biológicas, a Professora B foi mais precisa e objetiva em sua resposta, pois coloca que a aprendizagem desta temática é fundamental, já que os professores terão que ministrar esse conteúdo aos seus alunos futuramente. Sendo assim, ela afirma que “*Com a formação em licenciatura temos que naturalmente que ter o conhecimento bem aprofundado sobre esse assunto para repassar aos nossos alunos*”.

A Professora A fez uso de conceitos científicos e específicos para responder a importância do conteúdo Fotossíntese para a formação em licenciatura, no sentido que diz que “*É o princípio de toda cadeia alimentar. É fundamental que todos alunos compreendam esse processo*”.

Complementando essa ação na próxima questão, ela respondeu de forma similar, apontando que os alunos devem compreender os princípios vitais, os seres produtores.

No que fiz respeito à aquisição de conhecimentos científicos biológicos, Serra (2012) coloca que o ensino de Ciências pode significar ao estudante a possibilidade de ampliar sua participação social e seu desenvolvimento mental. Na formação para o ensino de Ciências, a alfabetização científica se torna, portanto, uma atividade essencial, pois desta maneira os educandos terão condições de interpretar uma grande variedade de informações e a compreensão de seus significados para posterior participação na sociedade, contribuindo com o exercício da cidadania.

Nesta mesma direção, a Professora B também enfatizou a importância da aprendizagem da temática Fotossíntese pelos educandos, ao dizer que *“A fotossíntese é de fundamental importância para todos os seres vivos e para o meio ambiente seja na obtenção de energia, no consumo de gás carbônico e regulação da temperatura na Terra”*. Desta maneira, pode-se dizer que ela ampliou o conceito de Fotossíntese, correlacionando-o com o aquecimento global, fugindo, portanto, da resposta tradicional de um simples modo de obtenção de energia pela planta.

No que se refere às experiências das professoras em relação ao desenvolvimento do conteúdo Fotossíntese, ambas sugerem uma explicação simplificada do assunto. Percebe-se que a Professora A entende que o conteúdo deve mesmo ser trabalhado de forma mais fragmentada, já que os alunos cursam o ensino médio e não a faculdade (*“Não tenho dificuldade, porém não tem a profundidade trabalhada em faculdade”*). A Professora B afirma que os alunos aprendem apenas se o conteúdo for explicado de forma repetida e bem simplificada (*“Geralmente os alunos tendem a compreender o processo se ele for explicado mais de uma vez de forma bem simplificada. “Muitos ainda tem dificuldades de compreensão já que envolve fisiologia vegetal”*). Estas respostas sugerem que a Transposição Didática dessas docentes deve ocorrer mediante a existência de muitas falhas, onde elas mesmas apresentam dificuldades no entendimento deste conteúdo. Para elas, o conteúdo é difícil e, portanto, o que resta é a adoção de uma explicação superficial do tema.

Neste sentido, Chevallard (2009) coloca que existe notoriamente uma distância entre os conteúdos apresentados pelos professores em sala de aula aos alunos e os saberes que são gerados na academia. O docente, neste caso, tende a selecionar os conteúdos com os quais apresentam maior apreço e facilidade.

Na próxima questão, no que se refere ao tipo de metodologia utilizada, mais uma vez a Professora A aponta que o conteúdo Fotossíntese não é aprofundado (*“Eu não ministro aulas para os segundos anos que trabalha mais aprofundado esse conteúdo”*).

No entanto, ao analisarmos o capítulo do Livro Didático (LD) do primeiro ano do ensino médio adotado na escola, notou-se que ele apresenta muitos mais conhecimentos vinculados à temática Fotossíntese do que do segundo ano. Desta forma, entendemos que a Professora A não analisou de forma desejável o LD que faz uso na escola. Isso nos leva a pensar que no processo de formação docente, inicial ou continuada, se faz necessário momentos de discussão e reflexão sobre a escolha dos LD que serão utilizados nas escolas.

Em relação ao LD, as Professoras A e B apontam que ele apresenta o conhecimento necessário para a aprendizagem do conteúdo Fotossíntese. Tem *“muitas leituras e exercícios”* e *“Textos e imagens são bem didáticos”*. No entanto, durante um de nossos encontros, a Professora A disse que realizou a análise do LD de forma muito rápida, sem os cuidados necessários.

Apesar da existência de Programas de melhoria da qualidade do LD brasileiro e de distribuição ampla para os estudantes de escolas públicas desde a década de 1990, pesquisadores acadêmicos vêm se dedicando, há pelo menos duas décadas, a investigar a qualidade das coleções didáticas, denunciando suas deficiências e apontando soluções para melhoria de sua qualidade (MEGID NETO e FRACALANZA, 2003).

Infelizmente os apontamentos destes autores têm surtido pouco efeito, pois muitos LD abordam erroneamente o conhecimento científico, como um produto acabado, elaborado por mentes privilegiadas, desprovidas de interesses político-econômicos e ideológicos, ou seja, que apresenta o conhecimento sempre como verdade absoluta, desvinculado do contexto histórico e sociocultural.

Em relação à compreensão dos alunos em relação à temática Fotossíntese encontramos respostas opostas. Enquanto a Professora A se mostra satisfeita, pois o que é apresentado, ou seja, o básico, é entendido; a Professora B diz que eles têm uma visão muito simplificada e não entendem a importância deste fenômeno ou o porquê estudá-lo. Portanto, é imprescindível que essas professoras reflitam sobre a sua prática e dificuldades encontradas.

O último questionamento diz respeito aos recursos tecnológicos utilizados para ministrar a temática Fotossíntese. As duas Professoras dizem fazer uso desses recursos. A Professora A afirma usar o CD da Sônia Lopes e vídeos baixados da internet; a Professora B aponta o uso de recursos tecnológicos na última aula sobre o assunto.

Cabe enfatizar aqui que a tecnologia tem o poder de potencializar o pedagógico. Portanto, ela não constitui um recurso milagroso. Para Perrenoud (2000), a construção de conhecimentos pelos educandos pode ocorrer por meio de uma mudança de paradigma, o qual se refere às aprendizagens e não às tecnologias. Mais especificamente, ele se refere a uma passagem de uma escola centrada no aluno e no professor, para uma escola centrada no ensino.

## **Considerações Finais**

Ficou evidente que o ensino sobre a temática Fotossíntese tem ocorrido com certas dificuldades. Percebe-se que apesar das professoras utilizarem diferentes recursos metodológicos, o uso de um ensino simplificado é reiterado na fala das mesmas. Tal fato caracteriza um ensino de base tradicional que se restringe à transposição de conteúdos isolados do cotidiano do aluno.

Percebe-se, ainda, que a Professora B é mais enfática em considerar os problemas decorrentes de uma formação inicial precária, possuindo uma postura mais reflexiva e crítica. Por outro lado, a Professora A se encontra satisfeita com o aprendizado da temática em questão por seus alunos.

Uma das incoerências encontradas refere-se ao LD. Ambas as professoras avaliam positivamente o LD utilizado na escola, no entanto percebe-se que elas não realizaram uma análise minuciosa deste instrumento. Cabe dizer que os professores da escola devem fazer uma análise completa e criteriosa desse material didático, pois, desta maneira, terão condições de escolher o livro mais adequado (com menos erros conceituais, sem preconceitos, grafia adequada, etc.).

Diante da pesquisa realizada, conclui-se que o relato das professoras de Biologia sugere a existência de problemas em seus processos de formação inicial e continuada sobre a temática Fotossíntese, os quais interferem negativamente no planejamento e condução de suas aulas sobre o conteúdo em questão.

Como um caminho de reversão dos problemas existentes no ensino e aprendizagem da temática Fotossíntese, aposta-se na necessidade de uma reflexão crítica e constante pelos docentes acerca da didática de suas aulas, como também das condições sociais de suas práticas pedagógicas (ZEICHNER, 2003). Schön (1997) vai mais além e diz que teremos avanços na prática docente somente a partir de uma formação do professor como prático reflexivo, buscando a superação da relação mecânica entre conhecimento técnico e a prática da sala de aula.

## Agradecimentos e apoios

Fundect

## Referências

- ALARCÃO, Isabel. (Org.). **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2003.
- ANDRÉ, Marli. A pesquisa sobre formação de professores: contribuições à delimitação do campo. In: DALBEN, Ângela I.L.F. et al. **Didática: convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 273-283.
- ARROYO, Miguel. **Imagens quebradas: trajetórias e tempos de alunos e mestres**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Características da investigação qualitativa. In: **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, DF: MEC/SEF, 2000.
- CAPELETTO, A. **Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho**. Editora Ática, 1992. p. 224.
- CARVALHO, A.M.P. de, GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1993.
- CHEVALLARD, Yves. **La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado**. 3. ed. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 2009. (Título Original: La Transposition didactique: Du savoir savant au savoir enseigné).
- LUMPE, A. T & STAVAR, J. R. Peer Collaboration and Concept Development: Learning about photosynthesis. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 32, nº 1, p. 71 – 98, 1995.
- MEGID NETO, J; FRACALANZA, H. **O livro didático de ciências: Problemas e Soluções**. *Ciência & Educação*, v. 09, n.2, 2003.
- NACARATO, Adair; VARANI, Adriana; CARVALHO, Valéria. O cotidiano do trabalho docente: palco, bastidores e trabalho invisível. Abrindo as cortinas. In: GERALDI, Corinta; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete. (orgs.) **Cartografias do trabalho docente-professor (a) -pesquisador(a)**. Campinas, S.P.: Mercado de Letras. Associação de leitura do Brasil- ALB, 2001. p.73-104.

PACHECO J. A.; FLORES, M. A. **Formação e avaliação de professores**. Porto: Porto Editora, 1999.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2005.

SAVIANI, Dermeval. **Trabalho e Educação: Fundamentos Ontológicos e Históricos**. In: Trabalho encomendado pelo GT – Trabalho e Educação, apresentado na 29ª Reunião da ANPED no dia 17 de outubro de 2006, em Caxambu.

SCHNETZLER, R. P. Prática de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa. In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. de (Orgs.). **Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002, p. 205-222.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

SERRA, Heraldo. **Formação de professores e formação para o ensino de ciências**. Revista Educação e Fronteiras on line. Dourados-MS, v.02, n. 06, 2012.

SERRÃO, M. I. B. Superando a racionalidade técnica na formação: sonhos de uma noite de verão. In: PIMENTA, S.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2005, p. 151-160.

SILVA, L. H. A.; SCHNETZLER, R. P. **Contribuições de um formador de área científica específica para a futura ação docente de licenciandos em biologia**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Porto Alegre, v. 1, n. 3, p. 63-73, set./dez. 2001.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 7 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

ZEICHNER, K. M. Formando professores reflexivos para a educação centrada no aluno: possibilidades e contradições. In: BARBOSA, R. L. L. (Org.). **Formação de educadores: desafios e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 2003.