

ANÁLISE DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS EM UM CURSO DE LICENCIATURAS INTERDISCIPLINARES E INTEGRADAS⁵

Marcello Ferreira

Doutor em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor Adjunto no curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Pampa (Unipampa).

André Luís Silva da Silva

Doutor em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor Adjunto em Regime de Dedicção Exclusiva na Universidade Federal do Pampa, campus Caçapava do Sul/RS, no Núcleo de Ensino de Química.

5. Este artigo constitui-se de versão expandida do trabalho submetido ao X Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC).

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo sobre a relação de três tecnologias educacionais (TE), a Alfabetização Científica (AC), a Resolução de Problemas (RP) e a Pedagogia da Pesquisa (PP) – respectivamente como concepção, metodologia e autonomia na formação de um professor de Ciências – em relação à proposta pedagógica do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas (CLCE) da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), que oferece formação em quatro licenciaturas (Ciências, Física, Matemática e Química) interdisciplinares e integradas. Para tanto, utilizou-se a análise de conteúdo, que propicia o estudo das correlações entre os elementos textuais e as intenções do emissor, visando à interpretação textual. Verificaram-se eixos centrais que demonstram uma aproximação da proposta do CLCE às TE da AC, RP e PP, bem como a influência dessas perspectivas na formação do professor de Ciências encaminhada no curso.

Palavras-chave: Alfabetização científica. Formação docente. Licenciatura interdisciplinar. Pedagogia da pesquisa. Resolução de problemas. Tecnologias educacionais.

ABSTRACT

This paper shows a study about the nearest of the three educational technology (ET), Scientific Literacy (SC), Problem Solving (PS) and Education Research (ER) – respectively as conception, methodology and autonomy in the formation of a science's teacher – towards the pedagogical proposal of the interdisciplinary and integrated Bachelor Degree Program in Science (BDPS) of the Pampa Federal University of Brazil (Unipampa), which is characterized by offering formation in four knowledge areas (Science, Physics, Mathematics and Chemistry). Therefore, we used the content analysis technique, that allows study of correlations between the textual and the sender's intentions, in order to textual interpretation. We found central axes that show an approximation of its proposal to ET of SC, PS and ER, and the influence of these perspectives to the formation of science teacher proposed by course.

Keywords: Scientific literacy. Teacher's bachelors degree. Interdisciplinary teacher's bachelors degree. Problems solving. Educational technologies.

INTRODUÇÃO

O campo teórico sobre as Tecnologias Educacionais (TE) se consolidou na década de 1970, em um contexto de busca pela racionalidade e eficiência nas ações educativas (MAZZI, 1981). Tajra (2000) aponta que o ensino como processo tecnológico focava-se, àquela época, em dois vieses: um mais restrito à utilização de equipamentos, de concepção funcional, e outro de maior alcance, relacionado a concepções e procedimentos voltados à solução de problemas educacionais.

Luckesi (1986) define as TE como formas sistemáticas de

[...] planejar, implementar e avaliar o processo total da aprendizagem e da instrução em termos de objetivos específicos, baseados nas pesquisas de aprendizagem humana e comunicação e materiais, de maneira a tornar a instrução mais efetiva. (LUCKESI, 1986, p. 56).

Essa abordagem se une à visão de autores como Candau (1979), que concebe as TE como uma adoção consciente e política de concepções e meios de orientação dos processos de ensino-aprendizagem, em uma perspectiva de formação humana, integral e crítica, radicalmente orientada à transformação social. As TE, portanto, constituem-se de toda elaboração filosófica, teórica e metodológica que se desdobra em concepções, meios, processos e estratégias de inovação para a consolidação do ensino-aprendizagem.

No que se refere às perspectivas de inserção e de utilidade de TE ao processo de formação de professores, fica ampliada a importância da relação entre aluno e professor, capaz de ressignificar a função de quem ensina e de quem se propõe a aprender. Essa interação, cujo objetivo central ancora-se em uma relação pedagógica formatada por um corpo de conhecimentos formal, historicamente legitimado, pode ser efetivamente mediada por estratégias de ensino-aprendizagem capazes de ressignificar esses processos. Conforme Anastasiou (2007, p. 69), um resultado educacional qualificado exige de quem ensina “criatividade, percepção aguçada, vivência pessoal profunda e renovadora, além da capacidade de pôr em prática uma ideia valendo-se da faculdade de dominar o objeto trabalhado”.

Em um processo de formação de professores, em contraposição às formas tradicionais de aprendizagem em perspectiva conteudista, os docentes devem desenvolver a capacidade de levar os discentes a pensar e agir como integrantes de uma comunidade. Nessa perspectiva, as TE constituem instrumentos pedagógicos capazes de ressignificar a atuação docente, contribuindo aos processos de ensino-aprendizagem, tanto em sua dimensão educativa como social. Em corroboração, neste trabalho, abordam-se três TE relevantes à compreensão do fenô-

meno de formação de professores em Ciências: a Alfabetização Científica (AC), a Resolução de Problemas (RP) e a Pedagogia da Pesquisa (PP).

Essas estratégias de ensino, tratadas no texto em epígrafe como TE, apresentam-se como pertinentes à ampliação da capacidade docente de efetivamente comunicar-se, a ponto de estabelecer a sua efetiva aproximação com o aluno. A AC, aqui tomada como constituindo a capacidade de integrar e interagir conhecimentos científicos em suas distintas relações com as tecnologias, a sociedade e o ambiente, propicia ao educador um viés de atualidade e pertinência em relação a quem o ouve, em condições de ressignificar sua ação pedagógica. A RP, tratada em sua potência com relação à identificação, ao planejamento de abordagem e à solução de problemas na estruturação de processos de ensino-aprendizagem, oferece ao educador condições de dinamizar suas temáticas a partir de exemplificações concretas, tendo em vista uma perspectiva de aplicação direta dos tópicos de conteúdo que aborda em situações concretas e vivenciadas pelos discentes. E a PP, tomada como um aporte de uma aprendizagem efetiva, isto é, produtora de significados psicológicos e idiossincráticos pelo sujeito que aprende, e de dimensão emancipatória, é capaz de servir como um propósito dinâmico de amplitudes teórica e procedimental, tendo em vista as abordagens docentes e as suas fontes de informação, de modo a consistir-se em um método pedagógico próprio de apreensão dessas informações e de sua efetiva consolidação em conhecimento assimilado pelo sujeito que aprende.

De um modo mais detalhado, no que se refere às TE supracitadas, e, tendo-se em vista a formação de professores em Ciências em uma perspectiva curricular tradicional (SILVA, 2010), verificam-se algumas particularidades de relevante exposição. Compreende-se como oportuno que se trate de temas em Ciências com a responsabilidade de sua contribuição para a transformação do sujeito em termos de criticidade diante de situações com as quais se depara cotidianamente; situações que exigem dele um posicionamento (CHASSOT, 2010). Para tanto, constituir-se em um sujeito cientificamente alfabetizado é visto como um fator preponderante para sua inserção na sociedade contemporânea, marcada pelas rápidas, constantes e profundas transformações políticas, sociais, tecnológicas e culturais. Assim, assume-se a AC como um conjunto de elementos teóricos, traduzidos em saberes, que determinado sujeito constrói a partir de sua apropriação efetiva de conhecimentos científicos para os quais verifica relevância e utilidade (SOARES, 1996).

Com relação à TE da RP, considera-se o desenvolvimento dessa habilidade como fundamentalmente uma responsabilidade escolar, sendo essa um dos meios pelos quais o discente poderá transladar os conceitos escolares às suas necessidades, atitudinais e procedimentais, reais. Pois, conforme aponta

Pimenta (2005, p. 39), “trabalhar as informações na perspectiva de transformá-las em conhecimento é uma tarefa primordial da escola”. No contexto escolar, uma situação-problema pode ser categorizada como “uma situação didática na qual se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa” (MEIRIEU, 1998, p. 192). Sendo assim, propõe-se indissociabilidade entre um problema de cunho acadêmico-pedagógico e o contexto social do sujeito, a ponto de significação do que é aprendido como critério elementar para sua consolidação.

Articulando-se as TE da AC e da RP supracitadas à PP, essa habilidade mostra-se como integrante de um processo inerente a toda ação docente, uma vez que a própria formação em pesquisa permite que o professor desenvolva uma consciência crítica de suas ações (MALDANER, 2000). Ainda nessa direção, conforme Nunes (2008), à medida que o docente se reconhece como um pesquisador de sua própria práxis, passa a agir de modo crítico, nas diversas etapas que uma pesquisa apresenta, desde a identificação de determinado problema que a gera até a metodologia empregada para seu enfrentamento e busca por solução.

Tendo em vista esse detalhamento, seus elementos derivados são percebidos como habilidades imprescindíveis ao professor de Ciências, especificamente, uma vez que este se constitui como um profissional imbuído de propor uma integração entre o mundo, em sua perspectiva científica e tecnológica, e o discente. Esse argumento vai ao encontro das metas propostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para as Ciências tratadas na Educação Básica, em que se verifica: “mostrar a ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo” (BRASIL, 1997, p. 23).

É nessa perspectiva de ensino de Ciências que a Universidade Federal do Pampa instituiu, no *campus* de Caçapava do Sul, no ano de 2010, o Curso de Licenciatura em Ciências Exatas (CLCE), oferecendo entrada única e formações interdisciplinares e integradas em Ciências, com diferentes ênfases formativas e itinerários curriculares, possibilitando a habilitação nas áreas de Ciências, Física, Química ou Matemática (UNIPAMPA, 2014).

Trata-se de um curso que se propõe a inovar desde a origem, não forçando a escolha da opção de habilitação já na escolha do curso para seleção no exame de ingresso da universidade, passando pela oportunidade de livres escolhas de percursos formativos, com habilitação em áreas do conhecimento e ênfases em domínios diversos. Por exemplo, habilitação em Física com ênfase em tecnologias digitais; habilitação em Matemática com ênfase em estudos ambientais; habilitação em Química com ênfase em cálculo diferencial e integral etc.

Para a elaboração de uma estratégia de articulação teórica entre os conceitos abordados e, a certo modo, detalhados, e os propósitos desse texto, a TE da AC será tomada como *concepção* explícita em Ciências, a TE da RP será tratada em seus aspectos *metodológicos* de um processo pedagógico com consolidação na TE da PP, a qual é compreendida como uma habilidade promotora de *autonomia* aos sujeitos envolvidos nos processos de ensino-aprendizagem. O mapa conceitual indicado na Figura 1, a seguir, busca sintetizar a articulação teórica proposta neste trabalho:



FIGURA 1: Mapa conceitual da articulação da AC, RP e PP como TE do CLCE

A partir dessa articulação, fica explícito um problema a que se dedica esta pesquisa: em que nível o CLCE se aproxima das TE da AC, RP e PP, e qual a possível e potente contribuição dessa eventual aproximação para a formação de professores de Ciências que é oferecida no curso?

À guisa dessa discussão, apresenta-se a seguir uma breve fundamentação sobre as TE propostas, bem como uma proposta de metodologia para análise de suas eventuais aproximações ao CLCE.

REFERENCIAL TEÓRICO

Alfabetização Científica (AC)

Com o crescente avanço da ciência e da tecnologia, as abordagens de alfabetização científica (AC) têm repercutido nos ambientes escolares como tentativas de atualização do ensino de Ciências. Porém, sua definição e amplitude teórica ainda não são exatamente estabelecidas, em virtude de diversos conceitos que lhes são atribuídos. Em justificativa, sua vasta gama de significados pode estar relacionada à repercussão internacional deste tema, utilizado por diversos autores com a finalidade de propor conhecimentos necessários para que os cidadãos tenham condições de compreender a Ciência e suas aplicações, e também no que isso interfere na estruturação da sociedade. A

despeito da vastidão de apreensões, considera-se necessário e importante estabelecer alguns domínios de afiliação teórica da AC.

Há registros de que o estudioso Paul Hurd tenha sido o primeiro pesquisador a utilizar o termo *scientific literacy* (em Português, *alfabetização científica*). Contraditoriamente, em um de seus próprios trabalhos, Hurd cita que, por volta dos anos 1620, o filósofo francês Francis Bacon já demonstrava interesse em que as pessoas fossem preparadas intelectualmente por meio de conhecimentos científicos (SASSERON; CARVALHO, 2011), caracterizando, assim, uma forma preliminar de concepção sobre a AC cujo alcance se associava a ganhos sociais. Contudo, foi somente a partir das Exposições Internacionais de Tecnologias, Indústrias e Artes de 1862 ocorridas em Londres, devido à Revolução Industrial, que a Educação, em seu viés científico, obteve maior destaque. A questão educacional, paulatinamente, deixava de ser vista como algo pertencente somente ao espaço escolar ou ao sistema de ensino, passando a ser considerada impulsionadora, estruturadora e constitutiva da sociedade (KUHLMANN, 2001).

Embora até o século XIX o ensino de Ciências não tenha sido o foco do processo educacional, devido às circunstâncias históricas, sociais e políticas (destacando-se a Guerra Fria e a corrida espacial), no século XX, ele tornou-se necessário para o desenvolvimento científico (e armamentista) da sociedade. Ao final dos anos 1950, ganha notoriedade o conceito de AC, a partir de uma concepção potencial de tomada de decisões de âmbito social fundamentada em temas de natureza científica. Na década seguinte, é amplamente utilizada nesta concepção, chegando aos ambientes educacionais – e, mais particularmente, à sala de aula de Ciências, sob a forma de um *slogan* (CACHAPUZ et al., 2011).

Essa pouco explícita vulgarização entre o ensino e a Ciência em alguma medida distorce percepções sobre a natureza da Ciência, em especial os seus objetivos e o seu lugar sociopolítico. Nesse sentido, Chassot (2003) propõe uma AC na perspectiva de inclusão social, e, para isso, pressupõe-se que a Ciência seja não apenas medianamente entendida, mas facilitadora da inserção e da transformação do mundo. Essa abordagem mais moderna de AC, que tem se consolidado no ambiente escolar, busca trazer o conhecimento científico ao cotidiano das pessoas, a partir de uma perspectiva utilitária. Entretanto, ainda são muito abrangentes as acepções de AC utilizadas em estudos por diversos autores em todo o mundo (HURD, 1998; CHASSOT, 2000; FURIÓ, 2001; GARCIA; CANUL, 2008).

Ao buscar seus objetivos aparentes, verifica-se que abordagens nessa direção iniciaram com Pella (1966), em afirmativas que intensificam a necessidade da AC em demonstrar as relações entre Ciência e sociedade, a natureza da

Ciência e a ética do cientista. Algo similar é defendido por Furió et al. (2001), ao caracterizá-la como o conjunto de possibilidades de que a grande maioria da população dispõe para alcançar conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para se desenvolver na vida diária, e ajudar a resolver os problemas e as necessidades de saúde e sobrevivência básicas. Millar e Osborne (1998) complementam essa argumentação apontando que a AC estaria relacionada ao aprendizado de conceitos e habilidades, em busca de uma compreensão de como se gera conhecimento, se produzem investigações e conclusões, se resolvem problemas e se tomam decisões.

Em perspectiva análoga, tomando como base argumentos de Gil-Pérez e Vilches (2006), a AC seria necessária para:

- a) garantir a acessibilidade científica a todos os cidadãos, a partir de uma perspectiva de inclusão social, por meio do reconhecimento de tendências científicas atuais;
- b) reorientar o ensino de Ciências também para os futuros cientistas, pois, segundo esses autores, até mesmo profissionais da área das Ciências apresentam, entre si, uma imagem científica distinta;
- c) modificar concepções errôneas da Ciência midiaticamente difundidas e aceitas; com indivíduos cientificamente alfabetizados, seria possível a distinção entre conceitos científicos e oriundos do senso comum; e
- d) tornar possível a aprendizagem significativa de conceitos e de proposições, a partir de uma proposta de introdução a temáticas em Ciências de maior abrangência e alcance social.

Para a compreensão das informações do âmbito das Ciências, segundo Hazen e Trefil (1995), não é necessário que as pessoas saibam fazer pesquisa científica em seu cotidiano, mas é importante que tenham conhecimento suficiente para compreender os resultados por ela gerados, assim como dos debates públicos sobre as questões envolvendo Ciência e tecnologia. Nessa perspectiva, Miller (1983) aponta que a AC pode ser definida como o entendimento da natureza da Ciência, em seus termos e conceitos essenciais, assim como de seus impactos na vida social. Garcia e Canul (2008) também vão ao encontro dessa abordagem, ao argumentarem que a AC consiste em uma forma de construção da capacidade de criticamente ler as informações científicas e tecnológicas discorridas pelos meios midiáticos. Logo, representa a posição de entendimento da relação entre Ciência e tecnologia, de modo que o cidadão cientificamente alfabetizado teria condições de, ao seu modo, efetivamente compreender e interagir com informações de caráter científico e tecnológico.

Avançando em direção ao ambiente educacional, para Leal e Souza (1997), a AC científica é vista como o que o público escolar deve conhecer sobre Ciência, tecnologia e sociedade, com base em conhecimentos adquiridos em contextos diversos (escola, museu, revista etc.) e em informações obtidas em meios de divulgação científica e tecnológica. Ainda nesse sentido, Chassot (2000; 2003) considera a Ciência como uma linguagem construída pelo homem para explicar o nosso mundo natural, e ser alfabetizado cientificamente representa saber ler essa linguagem em que está escrita a natureza. Aportando-se novamente em Garcia e Canul (2008), vemos que esses autores apontam para essa direção ao discorrer que a AC trata-se de um meio pelo qual se busca conhecer as teorias científicas com maior profundidade, a ética e a natureza do trabalho científico, assim como a interdependência entre Ciência, tecnologia, sociedade e homem.

Percebe-se, assim, que a AC envolve os conhecimentos necessários a uma visão relacionada e generalizada do mundo – na aplicação da Ciência diretamente na resolução de problemas do cotidiano, no entendimento de como a natureza e a sociedade se estruturam e evoluem e até mesmo em uma perspectiva de interdependência entre ambos. Por exemplo, ela poderia ser compreendida como o ato de dispor-se de subsídios teóricos e metodológicos para ouvir uma notícia de natureza científica e efetivamente compreendê-la, analisá-la e até mesmo desenvolver recursos teóricos para prever suas possíveis consequências. E essa argumentação possui validade em diversas dimensões, como a educacional, a social, a pessoal, entre outras.

Entretanto, há outro viés que deve ser considerado ao se ampliar essa discussão: o nível multidimensional da AC. Ao se abordar temáticas científicas em um ambiente educacional, deve-se buscar constantemente uma aproximação entre sua potencial fonte de conhecimento – de utilidade social – e sua dimensão científico-tecnológica, que possa incluir aspectos históricos de desenvolvimento de ideias tanto científicas como tecnológicas, e a função que desempenham na sociedade. Nessa concepção, a AC estende-se para além de um conceito, de uma potencialidade ou mesmo de uma tendência pedagógica, para vir a tornar-se um elemento metodológico de nítida utilidade social. E, sobretudo ao superar esse reducionismo conceitual, compõe, junto ao ensino de Ciências, uma atividade próxima à de investigação científica, ao tratar de temas em Ciências com uma abertura metodológica com elementos de investigação.

A partir dessa argumentação, é possível identificar uma das relações entre Ciência e sociedade, cujo elo é a AC, a partir da demarcação de um modo investigativo de articular conhecimentos necessários para relacioná-las e efetivamente compreendê-las. Essa visão corrobora a aproximação entre a

Ciência tratada em sala de aula e os aspectos cotidianos dos educandos, em conformidade com as visões mais contemporâneas elencadas em AC. Metodologicamente, a tecnologia educacional da Resolução de Problemas pode consolidar-se como um importante meio estruturador dessa perspectiva.

Resolução de Problemas (RP)

As situações-problema são cotidianamente impostas pela sociedade científico-tecnológica. Compete à escola propiciar aos estudantes situações de desenvolvimento da capacidade de mobilização do conhecimento teórico para a resolução de muitas dessas situações. Justifica-se essa imposição ao compreender que a estratégia pedagógica da resolução de problemas (RP) é uma técnica que os alunos podem experimentar de maneira extensiva no ambiente escolar, pois desenvolve importantes competências cognitivas, como a capacidade de formular, identificar, converter e resolver problemas, além de oportunizar uma boa formação científica, gerando processos como a formulação de hipóteses e o controle de variáveis (LOPES, 1994).

Para tanto, a RP deve basear-se na apresentação de situações abertas, semia-abertas ou fechadas e sugestivas, que exijam dos estudantes uma atitude ativa e um esforço metodológico para buscar respostas próprias, individualmente ou em âmbito coletivo. O ensino baseado na busca por respostas a determinados problemas pressupõe proporcionar aos alunos o domínio de procedimentos, a construção de conhecimentos e a possibilidade de utilização das informações disponíveis para oferecimento de soluções a situações variáveis (POZO, 1998). Em complemento, conforme Freire (2006), um processo pedagógico problematizador deve deflagrar no aprendiz uma curiosidade cada vez maior, pois, quanto mais crítico é o ato do aprendizado, mais a curiosidade torna-se epistemológica.

De acordo com Macedo (2005, p. 75), “um problema propõe um projeto mais complexo do que um exercício. O exercício é repetir, como meio. Problema é aquilo que se enfrenta e cuja solução, mesmo conhecida, não é suficiente”. Tendo em vista este enfoque, o ato de problematizar determinado assunto, preferencialmente por meio da contextualização, poderá ampliar as possibilidades de construção de conhecimento, uma vez que um problema requer habilidades cognitivas próprias do sujeito que o investiga. No que se refere ao conhecimento científico, reduzir a Ciência a um procedimento de processamento de dados corresponde a um ponto de vista criticado e ultrapassado, mesmo em alguns setores das Ciências da Natureza (THIOLLENT, 2011), notavelmente atrelado a compromissos determinísticos. Entretanto, quando se clarifica a natureza dos dados coletados, levantados e apresentados e, a

partir deles, se busca uma interpretação para responder a uma problemática satisfatoriamente caracterizada, permite-se o desenvolvimento de habilidades cognitivas próprias dos sujeitos envolvidos, expondo-se um viés científico mais atraente e promissor.

Em processos de ensino-aprendizagem das Ciências, considera-se que a simples tentativa de resolver determinado problema com o qual o aluno se depara pode despertar nele condições intelectuais que permitiriam um protagonismo em sua aprendizagem, o que se potencializa quando o próprio aluno é capaz de identificar a situação que demarca o problema. Em defesa dessa argumentação, o conceito de Gardner (2000) sobre inteligência esclarece que um dos atributos mais significativos da inteligência humana está em sua capacidade de resolver problemas. Sendo assim, a proposição de um problema em sala de aula pode levar os sujeitos do processo a criarem relações cognitivas próprias, tendo em vista critérios metodológicos bem estruturados e uma identidade contextual bem definida.

Perrenoud (2000) defende esta ideia quando argumenta a respeito da utilidade dos obstáculos a quem almeja um aprendizado profícuo:

Uma verdadeira situação-problema obriga o aluno a transpor um obstáculo graças a uma aprendizagem inédita. Quando se depara com um obstáculo deve, em um primeiro momento, enfrentar o vazio, a ausência de qualquer solução, até mesmo de qualquer pista ou método, sendo levado à impressão de que jamais conseguirá alcançar soluções. Se ocorre a devolução do problema, ou seja, se os alunos apropriam-se dele, sua mente põe-se em movimento, constrói hipóteses, procede a explorações, propõe tentativas. No trabalho coletivo, inicia-se a discussão, e o choque das representações obriga cada um a precisar seu pensamento e a levar em conta o dos outros. (PERRENOUD, 2000, p. 111).

Além disso, atitudes de trabalho cooperativo e de pesquisa podem ser despertadas pelo trabalho com a RP, conforme as condições individuais do sujeito. Compreendemos que a construção do conhecimento é uma trajetória coletiva orientada pelo professor, que gera situações de aprendizagem e oferece auxílio, sem tornar-se o especialista que transmite o saber, tampouco o guia que propõe a solução para o problema (PERRENOUD, 2000). Para tanto, uma situação que leve à aprendizagem deve ser articulada por meio de uma metodologia que coloque os alunos diante de uma tarefa a ser realizada, de um projeto a ser feito, de modo que eles, por consequência, incorporem uma atitude de pesquisador. Compreendido desse modo, o próprio problema pode despertar nos alunos: motivação, interesse, desafio intelectual/procedimental e discussão, promovendo a autoconfiança necessária para que busquem construir e apresentar explicações aos fenômenos observados.

Para que essa metodologia de trabalho possa ser empreendida, o professor não deve fornecer respostas prontas, ou um resultado prévio ao qual se deseja chegar, mas novos questionamentos, com o intuito de o aluno formular e reformular seu próprio entendimento, tornando-se sujeito de sua aprendizagem (CARVALHO, et al., 1998). O professor passa a ter a função de questionador, conduzindo perguntas e propondo desafios aos seus alunos, auxiliando-os na exploração, no desenvolvimento e na modificação de suas concepções, para que eles sugiram hipóteses e possíveis soluções para os problemas (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004). Destaca-se ainda a possibilidade desse aluno em genuinamente compreender o significado científico da atividade proposta, a partir da perspectiva de que a Ciência se alimenta da dúvida e da indagação, e de que o conhecimento avança a partir de questionamentos (GIL-PEREZ, 1993).

Dessa forma, perspectivas de articulação entre a RP e a Pedagogia da Pesquisa (próximo aporte teórico a ser defendido neste referencial) podem ser consideradas. Conforme Costa e Costa (2012),

[...] toda pesquisa tem início com algum tipo de problema, ou seja, alguma coisa que se tenha vontade de solucionar ou contribuir para sua solução, ou apenas compreender por que acontece. A isso chamados de problema, que nada mais é do que a questão (pergunta) que vai nortear toda a pesquisa. A escolha do problema, assim como o tema, decorre da experiência do pesquisador e do seu ambiente de trabalho, e isso leva em conta sua ideologia e até mesmo suas curiosidades. (COSTA; COSTA, 2012, p. 25).

Os problemas surgem nesse momento como um agente incentivador da pesquisa e promotor da aprendizagem. Ainda nessa perspectiva, de acordo com Gonsalves (2005), toda pesquisa inicia com a formulação do problema, sendo este um fato significativo, pois não apresenta respostas explicativas, isto é, o problema deve ser formulado como pergunta.

Assim, além do incentivo à pesquisa e da possibilidade de maior protagonismo do aluno ao construir um conhecimento individualizado, fatores esses apontados como fundamentais neste referencial, a aprendizagem permeada pela RP estimula os alunos a se confrontarem com desafios que se relacionam com seu cotidiano, desenvolvendo e exercitando o pensamento crítico, o diálogo e a busca de consenso em situações de conflito. Entretanto, para isso, é necessário que o problema proposto

[...] (a) permita abordagens de diferentes naturezas. Não pode, por exemplo, ser um problema de cálculo cuja resposta seja uma única possível. Em consequência, é essencial que o problema proposto não admita uma única solução. (b) Se mostre adequado à capacidade dos alunos em alcançar sucesso na busca de uma solução. (ANTUNES, 2012, p. 92).

Tendo em vista os aspectos metodológicos da articulação proposta neste artigo, a AC se apresenta como importante aporte teórico para que se possa identificar elementos capazes de oferecer condições para uma RP de maior efetividade operacional. Entretanto, como anteriormente foi mencionado, a articulação entre AC e RP pode se dar por meio de um viés capaz de oferecer autonomia e protagonismo ao sujeito envolvido no processo, levando-o a construir uma rota particular de investigação científica, oferecendo a ele condições para que venha a se consolidar como um sujeito-pesquisador, temática da qual se passa a tratar a seguir.

Pedagogia da Pesquisa (PP)

Inicialmente, ao abordarmos esse tema, duas questões devem ser clarificadas: a indissociabilidade entre os processos de pesquisar e significativamente aprender; e a dimensão teórica a ser compreendida ao se pressupor *pesquisar*. Com relação à primeira, é evidente a potencialidade de uma pesquisa orientada em direção a um processo de construção de conhecimento, uma vez que, ao se pesquisar, inexoravelmente parte-se de conflitos cognitivos individuais, tendo em vista a genuinidade dessa ação. Ao centrarmos nossa atenção particularmente à pesquisa em Ciências, verificamos que “adentramos no novo milênio e a pesquisa científica continua sendo valorizada como o caminho mais apropriado para se conhecer e compreender o mundo novo que surge” (DEMO, 2000, p. 61).

Com relação à segunda questão elencada, circunscrevendo o alcance do significado do termo *pesquisar*, neste referencial, à perspectiva de utilização da pesquisa no âmbito educacional, e apoiando-se em Fazenda (1979, p. 12), entende-se que “fazer pesquisa significa, numa perspectiva interdisciplinar, a busca da construção de um novo conhecimento, onde este não é, em nenhuma hipótese, privilégio de alguns”. Dessa forma, “a pesquisa é o esforço dirigido para aquisição de um determinado conhecimento, que propicia a solução de problemas teóricos, práticos e/ou operativos” (BARROS; LEHFELD, 2012, p. 29). Em corroboração, Candiotto e Bastos (2011) afirmam que a apropriação de métodos específicos para alcançar um objetivo pode ser chamado de pesquisa. Ainda com base nesses autores, verifica-se que a pesquisa pode ser compreendida como

[...] a exploração, a inquisição e o procedimento sistemático e intensivo que tem por objetivo descobrir, explicar e compreender os fatos que estão inseridos ou que compõem uma determinada realidade. (BARROS; LEHFELD, 2012, p. 30).

A partir de uma delimitação envolvendo o conhecimento em Ciências, ter-se-á que “a pesquisa científica é o produto de uma investigação, cujo objetivo é resolver problemas e solucionar dúvidas, mediante a utilização de procedimentos científicos” (BARROS; LEHFELD, 2012, p. 31).

Com base em interpretações abertas dessas conceituações, verifica-se que o processo de ensinar e aprender estão diretamente relacionados à ação de pesquisar. Em menor ou maior grau, específico ou abrangente, vê-se a impossibilidade do ensino sem uma pesquisa prévia, tampouco de uma aprendizagem significativa sem um itinerário edificado e fomentado pela pesquisa. Essa perspectiva de ensino extrapola a dimensão acadêmica, genuinamente exigente de maior aprofundamento, estendendo-se a todos os níveis e a todas as modalidades de ensino.

Sabemos que o bom ensino nos leva, inexoravelmente, à pesquisa. Esta, porém, não se apresenta mais como um instrumento exclusivo dos meios acadêmicos. A ampliação do seu uso em outras áreas aumentou o grau de significância à valorização do estudo dos métodos e técnicas da pesquisa científica. (BARROS; LEHFELD, 2012, p. 9).

Com relação à cientificidade do ato de pesquisar, e defendendo-se uma complementaridade entre a RP e a PP, para Barros e Lehfeld (2012, p. 30-31), “a pesquisa científica é o produto de uma investigação, cujo objetivo é resolver problemas e solucionar dúvidas, mediante a utilização de procedimentos científicos”. Demo (2000) complementa essa argumentação ao afirmar que o avanço científico e tecnológico nos demonstra a indispensável influência da pesquisa no ambiente educacional, sendo que um problema gerador de uma pesquisa aumenta suas possibilidades de êxito, atuando como um fator desencadeador de estratégias de ensino eficientes e significativas.

Torna-se ainda relevante mencionarmos o aspecto da não existência de neutralidade entre o pesquisador e o objeto de estudo. Mesmo que se estabeleça uma metodologia que vislumbre uma dicotomia entre sujeito e objeto, o ato de pesquisar, em si, já incorpora elementos naturais do sujeito que se propõe às ações investigativas.

Toda a pesquisa é permeada pela perspectiva intelectual, pelos objetivos práticos, pelo quadro institucional, pelas expectativas dos interessados nos resultados etc. Porém, os pesquisadores não são neutros nem passivos. Sem desconhecem a presença dos interesses, devem conquistar suficientemente autonomia, com inevitáveis “negociações”, para terem condições de aplicar regras de uma metodologia de pesquisa que não se limite a uma satisfação circunstancial das expectativas dos autores. (THIOLLENT, 2011, p. 106).

Ainda com base nesse autor, o reconhecimento de que os pesquisadores não são neutros e nem são passivos do processo deve exigir um esforço extra por parte deles, de modo que a atividade da pesquisa possa produzir os efeitos desejados em relação à construção de conhecimento e à obtenção de autonomia por parte do pesquisador, como conhecedor de sua parcela de interferência.

(a) Há uma ampla e explícita interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada. (b) Desta interação resulta a ordem de prioridade dos problemas a serem pesquisados e das soluções a serem encaminhadas sob forma de ação concreta. (c) O objetivo de investigação não é constituído pelas pessoas e sim pela situação social e pelos problemas de diferentes naturezas encontrados nesta situação. (d) O objetivo da pesquisa consiste em resolver ou, pelo menos, em esclarecer os problemas da situação observada. (e) Há, durante o processo, um acompanhamento das decisões, das ações e de toda a atividade intencional dos atores da situação. (f) A pesquisa não se limita a uma forma de ação (risco de ativismo): pretende-se aumentar o conhecimento dos pesquisadores e o conhecimento ou o “nível de consciência” das pessoas e grupos considerados. (THIOLLENT, 2011, p. 22-23).

Em sustentação ao exposto, com relação aos dados levantados em um processo de ensino permeado pela PP, compreende-se que “a pesquisa não perde sua legitimidade científica pelo fato dela estar em condição de incorporar raciocínios imprecisos, dialógicos ou argumentativos acerca de problemas relevantes” (THIOLLENT, 2011, p. 35), mas representa um importante instrumento para construção de conhecimento ou consolidação de informações, a partir do elo potencial que estabelece entre o sujeito pesquisador e o objeto pesquisado. Uma vez mais com relação aos aspectos que buscam uma aproximação entre a RP e a PP, um problema, naturalmente, pode ser fomentador de uma diretriz teórica e/ou metodológica dos procedimentos adotados no processo da pesquisa, desde que devidamente inteligível e significativo ao sujeito pesquisador, particularmente ao aluno.

Consideramos que a AC, no que tange aos aspectos subjetivos e à potencialidade aberta de compreensão das Ciências, assim como a estratégia da RP, quando são abordadas ferramentas cognitivas para uma condução operacional do exercício-problema, convergem satisfatoriamente à PP, sobretudo no que se refere à perspectiva de autonomia intelectual do sujeito. Este sujeito-pesquisador, a partir de uma concepção científica de significação ampla, de metodologia própria da busca por soluções ao problema identificado e de autonomia na diretriz desse processo, pode efetivamente compreender sua posição de não neutralidade e assim conduzir melhor esse processo, desde sua fundamentação teórica até suas aplicações metodológicas.

PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Para atingir o mencionado objetivo de pesquisa, que é verificar a aproximação do CLCE às TE propostas (AC, RP e PP), utilizar-se-á a análise de conteúdo, cuja constituição, forma de operação e cujos objetivos da análise do campo de estudo se caracteriza por:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 48).

A análise de conteúdo é um instrumento de pesquisa que visa à organização e à sistematização de unidades textuais para a evidenciação de núcleos de sentido (por exemplo, temas, conceitos e significados) e deve observar as condições de produção/recepção do texto e os objetivos, e o referencial teórico da investigação (SILVERMAN, 1993; NEUMAN, 1994; BERG, 1998; BARDIN, 2011).

Dentre as várias possibilidades e técnicas da análise de conteúdo, apropria-se para este trabalho daquela denominada por Bardin (2011) como análise das relações, que se assenta na sistematização e na análise das relações entre os elementos textuais, visando à interpretação textual, por meio do cotejamento de correlações entre o texto e um hipotético ideário do emissor.

Ferreira e Loguercio (2014) endossam a análise de conteúdo como

potente estratégia de pesquisa em Educação – tanto no amplo domínio, quanto no ramo específico da Educação em Ciências –, especialmente na vertente interpretativa, que pode se orientar por variados referenciais teóricos e por múltiplos objetivos investigativos, além de tradicionalmente subsidiar-se em documentos de diversas naturezas, com o objetivo central de explorar e interpretar determinado objeto de interesse. (FERREIRA; LOGUERCIO, 2014, p. 34).

Neste trabalho, tomando como objeto o CLCE da Unipampa, procedeu-se à análise de conteúdo do respectivo Projeto Pedagógico, na tipologia de análise das relações, objetivando extrair correlações textuais entre a previsão teórica exposta e a constituição documental daquele Projeto Pedagógico, verificando, dessa forma, em que medida há aproximação entre as TE da AC, RP e PP e o CLCE. Os resultados e suas discussões estão apresentados na seção seguinte.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No conteúdo do Projeto Pedagógico do CLCE da Unipampa (UNIPAMPA, 2014), podemos destacar três eixos que estruturam a proposição da formação docente em Ciências, quais sejam:

1. Os *princípios científicos e didático-pedagógicos* do curso, em que constam previsões como a “**atualização científica**, tecnológica e pedagógica permanente”, “identificação profissional docente baseada na **autonomia**”, a “**dialo-gicidade** positiva nas relações formador-formando, dos formandos entre si e de todos com o conhecimento” e a “**problematização** como desencadeadora da interdisciplinaridade e da contextualização dos conhecimentos” (grifos nossos).

Essas marcações, respeitando-se a articulação ciência-tecnologia-cultura-trabalho prevista na proposta formativa da politécnica, vigente no sistema educacional do Rio Grande do Sul e certamente influenciadora das práticas conduzidas no Curso, se reforçam no caráter interdisciplinar e integrado da proposta de formação em Ciências por ele conduzidas, que se delineiam na oferta de componentes curriculares com respeito às diretrizes curriculares nacionais previstas em Lei, mas complementada por livres escolhas de percursos formativos. Essa dinâmica não prejudica a habilitação em áreas específicas do conhecimento (Ciências, Física, Química ou Matemática), sem prejuízo às ênfases nos diversos e complexos domínios conexos às Ciências (matemáticas avançadas, experimentação, tecnologias, computação, estudos ambientais ou da terra, processos de ensino-aprendizagem, entre outros).

2. A proposta de *perfil do egresso*, em que se prevê um profissional capaz de “criar desafios, de **problematizar** e de produzir saberes [...]”, “articular, integrar e sistematizar fenômenos e teorias, **utilizando linguagem científica** em suas diferentes representações”, “identificar informações relevantes e **formular possíveis estratégias para resolver situações-problema**”, “**ter atitude de investigação**, prospecção, busca e produção do conhecimento”, “**organizar-se em comunidades aprendentes** e em redes”, “problematizar e operar a integração das Ciências Exatas e da Terra” e “**refletir** sobre a profissão docente de modo a **identificar** e colocar em ação **práticas** que tornem o exercício da docência um processo de **autoformação e enriquecimento cultural e científico**” (grifos nossos).

Esse perfil reposiciona e desloca a maneira de ser e de estar na formação de professores, na perspectiva dos docentes e dos discentes do curso, redinamizando não apenas as práticas formativas – tornando-as plurais e interativas, integradas e problematizadas –, mas a própria cultura sobre o que é ensinar e aprender Ciências, em todos os níveis, contextos e *espaços-tempos*. É so-

bre essa capacidade de criar campos continuamente alimentados e férteis de aprender e de reconstruir saberes e formas de aprender que se sustenta a proposta formativa do Curso – para além de ensinar a localizar problemas e, menos ainda, de resolver os já sabidos problemas “A” ou “B”, o desafio é o de constituir sujeitos que se organizam em torno da contínua aprendizagem *a partir* da resolução dos problemas e não *à guisa* deles.

3. *A formação dos estágios*, que preveem seis componentes curriculares com as seguintes nomenclaturas e características: (i) Cotidiano da Escola: observação, voltado ao reconhecimento e à problematização da escola e das atividades docentes; (ii) Cotidiano da Escola: observação e intervenção, destinado à revisitação à problematização da escola, incorporando-se elementos de experimentação da docência em diferentes espaços e por diversas abordagens; (iii) Cotidiano da Escola: aulas de monitoria, dedicada à participação na docência, de forma complementar às atividades regulares, por meio de atividades de apoio ao professor supervisor na escola; (iv) Cotidiano da Escola: grupos de estudos orientados, fomentando o desenvolvimento de um projeto de ensino interdisciplinar, contextualizado e integrador de conhecimentos científicos e pedagógicos em processos de ensino-aprendizagem; (v) Cotidiano da Escola: regência I; e (vi) Cotidiano da Escola: regência II, estas duas voltadas ao planejamento, à implementação e à avaliação de atividades de docência na Educação Básica, articulando conhecimentos do curso e a prática pedagógica.

Esses estágios, no conjunto, consolidam uma proposta claramente sofisticada de promover a interação aluno-escola-universidade desde a origem da sua formação, propiciando diversas situações de aprendizagem e de retroalimentação de saberes. É a maximização de uma fértil proposta de formação de professores em ampla associação com a escola da Educação Básica.

Nos três eixos, conforme descrito e destacado, encontramos elementos textuais que aproximam a proposta pedagógica do CLCE da Unipampa às TE que fundamentam teoricamente esta pesquisa – a AC, a RP e a PP.

Nos princípios científicos e didático-pedagógicos (eixo 1), podemos destacar elementos que sugerem uma articulação entre a atualização científica, o desenvolvimento da autonomia e a problematização como recursos formativos.

Na proposta de perfil do egresso (eixo 2), que orienta toda a proposição e ação de formação no curso, encontram-se componentes associados ao desenvolvimento de competências de problematização, de utilização de linguagem científica, de formulação e resolução de problemas, da investigação como princípio educativo e a associação a comunidades de aprendizagem.

No desenho de estágios (eixo 3), nota-se a preocupação com a problematização da escola e da docência, da orientação da prática pela pesquisa e da atuação docente fundamentada na articulação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos pedagógicos.

Todos esses elementos, no conjunto, se associam às TE da AC, por seu viés de apropriação de conhecimentos; da RP, em sua característica de abordar o conhecimento por sua capacidade de responder a questões de interesse; e da PP, por sua intenção de promover os processos de ensino-aprendizagem sob a orientação da investigação e da busca pelo aprimoramento contínuo da capacidade de estabelecer conexões entre os propósitos, os meios e os fins educacionais.

CONSIDERAÇÕES

Neste trabalho, buscou-se retomar o conceito de TE como as variantes de concepções, meios, processos e estratégias de inovação para a consolidação do ensino-aprendizagem. Três delas foram destacadas por serem consideradas qualificadoras de um curso de formação de professores em Ciências: (i) a AC, aqui tomada como a capacidade de integrar e interagir conhecimentos científicos em suas relações com as tecnologias, a sociedade e o ambiente; (ii) a RP, abordada em sua potência com relação à identificação, ao planejamento de abordagem e à solução de problemas na estruturação de processos de ensino-aprendizagem; e (iii) a PP, tomada como um sustentáculo da aprendizagem ativa e emancipatória.

Na análise do Projeto Pedagógico do CLCE da Unipampa, foram identificados três eixos estruturantes, no tocante às abordagens relativas às TE: (i) princípios científicos e didático-pedagógicos, que apresentaram uma articulação entre a atualização científica, o desenvolvimento da autonomia e a problematização como recursos formativos; (ii) o perfil do egresso, que prevê competências de problematização, de utilização de linguagem científica, de formulação e resolução de problemas, da investigação como princípio educativo e a associação a comunidades de aprendizagem; e (iii) a formatação dos estágios, cujo projeto problematiza a escola e a docência, orienta a prática docente pela pesquisa e a atuação fundamentada na articulação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos pedagógicos. Esses resultados e as respectivas análises permitiram verificar a aproximação da proposta do CLCE às TE da AC, RP e PP, bem como a influência dessas perspectivas à formação do professor de Ciências encaminhada no curso.

REFERÊNCIAS

- ANASTASIOU, L.; ALVES, L. P. **Processos de Ensino na Universidade:** Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 8. ed. Joinville: UNIVILLE, 2009.
- ANTUNES, C. **Professores e Professores.** Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2012.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A. S. **Projeto de Pesquisa:** propostas metodológicas. 21. ed. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2012.
- BERG, B. L. **Qualitative research methods for the social sciences.** 3. ed. Boston-MA: Allyn & Bacon, 1998.
- BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (org.). **A necessária renovação do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.
- CANDAU, V. M. F. Tecnologia Educacional: concepções e desafios. **Cadernos de Pesquisa da Fundação Carlos Chagas,** São Paulo, n. 28, p. 61-66, mar. 1979.
- CANDIOTTO, Cesar; BASTOS, Cleverson Leite. **Fundamentos da Pesquisa Científica:** Teoria e Prática. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2011.
- CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A. ; GONÇALVES, M. E. R.;
- REY, R. C. **Ciências no Ensino Fundamental - O Conhecimento Físico.** São Paulo: Editora Scipione, 1998.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação,** Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003.
- COSTA, F.; COSTA, B. **Projeto de Pesquisa:** entenda e faça. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2012.
- DEMO, P. **Conhecer e Aprender:** sabedoria dos limites e desafios. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

- FAZENDA, I. C. A. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: Efetividade ou Ideologia?** São Paulo: Loyola, 1979.
- FERREIRA, M.; LOGUERCIO, R. Q. Análise de conteúdo como estratégia de pesquisa interpretativa em ensino de ciências. **Revista de Educação, Linguagem e Literatura**, Inhumas-GO, v. 6, n.2, p. 33-49, out. 2014.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 33. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.
- FURIÓ, C.; VILVHES, A.; GUIASOLA, J.; ROMO, V. Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o propedéutica? **Enseñanza de las ciencias**, Barcelona, v. 19, n. 3, p. 365-376, 2001.
- GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na Licenciatura em Química. **Química Nova**, São Paulo, v.27, n.2, p.326-331, 2004.
- GARCIA, J. J. G.; CANUL, J. F. C. ¿Para qué enseñar ciencias en la actualidad? Una propuesta que articula la tecnología, la sociedad y el medio ambiente. **Revista Educación y Pedagogía**, Medellín, v. XX, n. 50, p. 111-122, ene./abr. 2008.
- GARDNER, H. **Inteligência.** Um conceito reformulado. Rio de Janeiro: Objetiva, 2000.
- GIL-PÉREZ, D.; GONZÁLEZ, E. Las practicas de laboratorio en fisica en la formación del profesorado: un analisis critico. **Revista de Enseñanza de la Física**, Córdoba, v.6, n.1, p. 47-61, 1993.
- GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, n. 42, p. 31-53, sep./dic. 2006.
- GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica.** 4. ed. Campinas: Alínea, 2005.
- HAZEN, R. M.; TREFIL, J. **Saber ciência.** São Paulo: Cultura Editores Associados, 1995.
- HURD, P. D. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. **Science Education**, Malden-MA, v. 82, n. 3, p. 407-416, jun. 1998.
- KUHLMANN JÚNIOR, M. **As grandes festas didáticas: a educação brasileira e as exposições internacionais (1862-1922).** Bragança Paulista-SP: Editora da Universidade São Francisco, 2001.
- LEAL, M. C.; SOUZA, G. G. Mito, ciência e tecnologia no ensino de ciências: o tempo da escola e do museu. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino

de Ciências, 1, 1997, Águas de Lindóia-SP. **Atas...** Águas de Lindóia-SP, 1997. p. 328-337.

LUCKESI, C. C. Independência e inovação em Tecnologia Educacional: ação-reflexão. **Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, v.15, n. 71/72, p.55-64, jul./out. 1986.

LOPES, B. J. **Resolução de problemas em física e química**: modelo para estratégias de ensino-aprendizagem. Lisboa: LDA, 1994.

MACEDO, L. **Ensaio Pedagógico**: como construir uma escola para todos? Porto Alegre: ARTMED, 2005.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

MAZZI, A. P. R. **Tecnologia Educacional**: pressupostos de uma abordagem crítica. *Tecnologia Educacional*, Rio de Janeiro, v.10, n. 39, p. 25-29, mar./abr. 1981.

MEIRIEU, P. **Aprender... sim, mas como?** 7. ed. Trad. Vanise Dresch. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MILLAR, R.; OSBORNE, J. **Beyond 2000**: Science Education for the Future. London: King's College, 1998.

MILLER, J. D. **Scientific Literacy**: a conceptual and empirical review. *Daedalus*, Cambridge-MA, v. 112, n. 2, p. 29-48, 1983.

NEUMAN, W. L. **Social research methods**. 2. ed. Boston-MA: Allyn & Bacon, 1994.

NUNES, D. R. P. Teoria, pesquisa e prática em Educação: a formação do professor-pesquisador. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 34, n. 1, jan./abr. 2008.

PELLA, M. O.; O'HEARN, G. T.; GALE, C. W. Referents to scientific literacy. **Journal of Research in Science Teaching**, NARST, v. 4, n. 3, p. 199-208, sep. 1966.

PERRENOUD, P. **Dez Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre: ARTMED, 2000.

PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (org.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2005.

POZO, J. I. (org.). **A Solução de Problemas**: Aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-71, 2011.

SILVA, T. T. **Documentos de Identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

SILVERMAN, D. **Interpreting qualitative data**: methods for analyzing talk, text and interaction. Thousand Oaks-CA: Sage, 1993.

SOARES, M. B. Um olhar sobre o livro didático. **Presença Pedagógica**, Belo Horizonte, v. 2, n. 12, p. 53-62, nov. – dez. 1996.

TAJRA, S. F. **Informática na Educação**: novas ferramentas para o professor da atualidade. 2. ed. São Paulo: Érica, 2000.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa Ação**. São Paulo: Cortez, 2011.

UNIPAMPA. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas**. Caçapava do Sul: Unipampa, 2014.