

Formação de professores: desenvolvimento da metodologia de resolução de problemas na Educação Básica.

Mara Elisângela Jappe Goi^{1*} (PQ), Flávia Maria Teixeira dos Santos² (PQ), Camila Greff Passos³ (PQ) maragoi28@unipampa.edu.br

1 Unipampa-Av. Pedro Anunciação, s/nº - Vila Batista - Caçapava do Sul - RS - CEP: 96570-000

2 Faculdade de Educação Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Paulo Gama,110. Porto Alegre, RS

3 Instituto de Química, Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500. Porto Alegre, RS

Palavras-Chave: formação de professores, Ensino de Ciências, Resolução de Problemas.

Resumo: Neste trabalho relatamos uma experiência investigativa no âmbito da formação de professores de ciências da natureza. O objetivo foi a formação de professores da Educação Básica no que tange aos aspectos conceituais e metodológicos da Resolução de Problemas. Para isso procurou-se dialogar com diferentes vertentes do campo da investigação em ensino de ciências, buscando integrá-las e aprofundá-las. A experiência realizada e os dados obtidos indicaram que o desenvolvimento de competências no processo de elaboração e Resolução de Problemas pode ser realizado em curso de formação de professores de longa e média duração, como também permitiu levantar uma série de argumentos verificando que a formação de professor é uma tarefa complexa principalmente quanto a sua formação prático-reflexiva e, à ampliação de suas habilidades e estratégias didáticas.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho discutimos a implementação e os resultados de um curso de formação continuada de professores de Ciências da Natureza, realizado em uma universidade pública do estado do Rio Grande do Sul em 2014. O curso baseou-se no aprofundamento da Metodologia de Resolução de Problemas com professores da Educação Básica, na análise e produção de situações-problema e na utilização dos problemas produzidos nas salas de aula do Ensino Fundamental e Médio. Foram trabalhados os aspectos epistemológicos, pedagógicos e psicológicos da resolução de problemas na formação de professores. A partir de um conjunto de experiências vivenciadas pelos professores formadores (GOI, 2004; GOI; SANTOS, 2003, 2009ab; SANTOS; GOI, 2005, 2012; GOI, 2014) foi possível optar por um curso de aprofundamento teórico, considerando que os professores da Educação Básica não apresentam os conhecimentos fundamentais necessários para a utilização da metodologia de Resolução de Problemas (RP) em suas aulas.

A nossa vivência na formação de professores da área de Ciências da Natureza na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), que vem sendo difundida e socializada em eventos nacionais e regionais, revelou que muitos professores possuem lacunas conceituais e metodológicas importantes. Em geral esses profissionais utilizam, basicamente, estratégias de ensino tradicionais devido à falta de preparo na formação inicial e pelas dificuldades em frequentar cursos de capacitação para superar essas lacunas de sua formação.

Nas experiências de formação em cursos de curta duração, realizadas em eventos da área do Ensino de Química o objetivo é apresentar aos professores a metodologia de RP e como ela pode ser implementada nas salas de aula da Educação

Básica. Nesses cursos que, normalmente, apresentam uma carga horária de 4 a 6 horas é possível estabelecer alguns aspectos do marco teórico da metodologia, apresentar exemplares produzidos por outros grupos de professores e incentivar a produção de problemas pelos cursistas. Apesar de serem uma importante oportunidade de socialização de aprendizagens, essas oportunidades de curta duração parecem não ter um efeito permanente no trabalho do professor, mas encorajam os professores na busca por novas metodologias de ensino.

Cursos de média duração, de 80 a 90 horas, foram implementados em programas de extensão na UFRGS e na UNIPAMPA e realizados entre 2010 e 2015. Tais cursos permitem um maior aprofundamento teórico sobre os aspectos epistemológicos, pedagógicos e psicológicos da RP durante os encontros de formação. Permitem a elaboração mais cuidadosa dos problemas, que passam por diversas revisões dos pares e da equipe de professores. Além disso, os cursistas, docentes da Educação Básica, são incentivados a aplicar os problemas nas suas salas de aula e discutir os resultados dessa implementação com seus colegas do grupo de formação.

A inclusão da discussão sobre a metodologia também foi realizada nos cursos de formação inicial de professores, entre eles destacamos a Licenciatura em Química da UFRGS e no curso de Licenciatura em Ciências Exatas da UNIPAMPA. Nesses casos, o tempo de desenvolvimento das bases teóricas e o acompanhamento do professor contribuem para a construção de problemas mais elaborados, alguns dos quais foram utilizados em experiências didáticas durante os estágios supervisionados dos licenciandos e foram publicados na forma de Trabalhos de Conclusão de Curso de Licenciatura (BENTLIN, 2009; SANTOS, 2009; CARRER, 2008; LEITE, 2009, BOLZAN, 2015, BOLZAN, 2015, PERES, 2015).

Observa-se que, em todos os casos, quando são fornecidos ao professor argumentos pedagógicos, epistemológicos e psicológicos para o trabalho com RP, estes professores sentem-se mais seguros para utilizar esta metodologia em suas salas de aula de maneira sistemática e corriqueira.

Neste trabalho apresentamos e discutimos os dados extraídos de um curso de formação continuada. A experiência realizada e os dados obtidos indicaram que o desenvolvimento de competências no processo de elaboração e resolução de problemas pode ser realizado em curso de imersão que envolva professores de diferentes áreas. Privilegia-se a vivência da metodologia, superando a perspectiva de aprendizagem de uma técnica performática. Princípios como interdisciplinaridade, estudo extensivo, aprofundamento teórico, uso cotidiano da metodologia constituem-se como elementos formativos importantes a serem considerados em modelos de formação de professores.

A experiência relatada vincula-se à constituição de um grupo de formação continuada de professores e justifica-se pela necessidade de instituir um grupo docente embasado no estudo da RP no Ensino de Ciências. Nesse grupo possibilita-se a reflexão sobre a prática profissional e o engajamento do professor na produção de recursos didáticos (na construção de problemas embasados nos aspectos epistemológicos, pedagógicos e psicológicos explicitados na formação), na implementação desses recursos na Educação Básica e na reflexão da prática docente no grupo de formação.

Essa experiência pretendeu contribuir para articular o trabalho do professor de maneira que este não fique sozinho na prática pedagógica. Para tanto, buscamos nos grupos de formação continuada possibilitar uma reflexão acerca da prática pedagógica e, com isso, uma melhor atuação do professor. Como afirma Tardif (2008), o professor parece desejar ao mesmo tempo a coletividade (grupo de formação) e o respeito a sua

individualidade (o seu trabalho na sala de aula). Não se trata de escolher uma ou outra coisa, pois o autor acredita que as duas dimensões são necessárias à prática docente. Parece que os professores precisam de uma ajuda coletiva para enfrentar e resolver seus próprios problemas, mas, por outro lado, o controle individual de sua sala de aula se faz necessário. Nessa direção, acreditamos que a formação de professores não será produtiva se os educadores se sentirem sozinhos na sua prática docente, problema que os grupos ajudam a superar ao fortalecerem as experiências de cada um.

Essa individualidade é justificada por vários motivos, mas o que nos importa neste trabalho é permitir um espaço que o professor possa refletir sobre a sua prática, discuti-la e decidir, em grupo, uma metodologia que seja eficaz no seu cotidiano, para o andamento de suas aulas. Nesse sentido, o processo formativo que está sendo relatado neste trabalho também contemplou um momento no qual os cursistas vivenciaram a RP no papel de alunos. Desta forma, estes puderam ampliar a visão sobre as formas de contribuição da metodologia para as aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais da proposta investigativa. Carvalho e Gil-Pérez (2006) entendem que a formação do professor gerará mudanças nas didáticas escolares quando estas ações possibilitarem aprofundamento teórico e a experiência das novas propostas de ensino.

Caminhos metodológicos

Esse trabalho é de cunho qualitativo que, para Lüdke e André (1986, p.11-13), acontece no ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Os dados coletados são descritivos e há uma preocupação muito maior com o processo do que com o produto final. Os conjuntos de dados coletados foram levantados em espaços de discussão: na universidade e nas escolas da Educação Básica. Neste texto apresentaremos e discutiremos dados que foram identificados no percurso do curso de formação e não nos ateremos aos dados que foram coletados nas escolas em que os problemas foram implementados. Assim, este trabalho apresenta um recorte da pesquisa desenvolvida e tem um fim em si mesmo, o de apresentar a experiência vivida no grupo de formação.

Na busca por um percurso metodológico coerente com os objetivos deste trabalho e com as exigências da complexidade do contexto educacional (que requer a utilização de uma pesquisa capaz de contemplar as novas demandas educativas), destacamos como método, o Estudo de Caso.

Lüdke e André defendem que o estudo de caso se desenvolve em situação natural, é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível, focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada (1986, p.18). Um caso é bem delimitado, pode ser similar a outro caso, mas ao mesmo tempo pode ser bem distinto, já que tem um interesse próprio e singular. Neste sentido, cada um tem a sua especificidade e, logo, as próprias características. O estudo de caso possibilita, ainda, a reflexão de uma dada realidade. Stake (2005) aponta que dos casos particulares podemos aprender muitas coisas gerais que sustentam a formação de um novo grupo, surgindo assim, a oportunidade de modificar as generalizações mais antigas. O estudo de caso pode levar os investigadores a propor conclusões a partir das observações e analisar outros dados que foram investigados.

Para tanto, foram elaborados Diários de Campo (PORLÁN; MARTÍN, 1998), nos quais as pesquisadoras realizaram o registro das observações mais significativas do processo formativo.

Contexto da pesquisa

A pesquisa foi realizada no grupo de formação continuada de professores que foi desenvolvido na UFRGS. O grupo foi coordenado por três docentes, dois da UFRGS e um da UNIPAMPA. Esse curso teve apoio do Fundo Nacional de Educação (FNDE) e do Centro de Formação Continuada de Professores (FORPROF/UFRGS) e integra-se ao Plano Básico de Formação dos Profissionais da Educação Básica do Ministério da Educação.

O Forprof-UFRGS¹ tem como objetivo geral construir ações permitam o aprofundamento conceitual e metodológico da formação continuada no Estado do RS. Foi instituído para dar sustentação às ações de formação continuada dos profissionais da Educação Básica do Rio Grande do Sul e, assim, fortalecer o compromisso da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em parceria com as redes do ensino do estado, o diálogo e a qualificação dos profissionais da Educação Básica.

O curso de extensão universitária também atendeu uma das principais demandas identificadas no Estado do Rio Grande do Sul, a formação continuada de professores. Como indicam as investigações realizadas por nosso grupo de pesquisa (LEITE, 2013), além dos problemas identificados na formação inicial dos professores, o Fórum Estadual Permanente de Apoio à Formação Docente do Rio Grande do Sul, identificou a falta de formação continuada dos professores, o que vem prejudicando o desenvolvimento profissional docente no Estado.

O curso aconteceu nas dependências da UFRGS e os professores implementaram suas propostas nas diferentes escolas da Educação Básica da grande Porto Alegre. Essas escolas são, na maioria, da rede pública de ensino, sendo que apenas dois (2) dos vinte e quatro (24) professores são docentes da rede privada de ensino de Porto Alegre. Os sujeitos lecionam no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio e são formados em Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia). Alguns desses sujeitos têm formação em outras áreas do conhecimento, a saber: Bacharel em Química (1), Engenharia Química (1), Bacharel em Biologia (1) e Química Industrial (1).

A ação de extensão universitária

Em um primeiro momento foi realizado o aprofundamento conceitual sobre as obras dos autores que embasam nossa investigação sobre os aspectos epistemológico (Larry Laudan), pedagógico (John Dewey) e psicológico (Jerome Bruner) da RP. Na sequência, realizou-se um levantamento bibliográfico sobre a metodologia de RP e formação de professores. Com estes dois momentos de revisão bibliográfica foram elaborados materiais para serem utilizados com os professores durante o curso.

O levantamento bibliográfico permitiu verificar que a RP se mostra adequada para o tratamento dos conteúdos de Ciências, por isso organizamos uma proposta de curso de formação continuada na modalidade de extensão universitária, para oferecer aos professores elementos teóricos sobre a temática trabalhada.

Este trabalho permitiu aos professores da Educação Básica um maior aprofundamento teórico em relação aos aspectos trabalhados e na elaboração de problemas, que passaram por diversas revisões dos pares e da equipe de professores. Além disso, os professores foram incentivados a aplicar os problemas nas suas aulas e discutir os resultados dessa implementação com seus colegas do grupo de formação. A formação foi realizada em três módulos conforme apresentamos no Quadro 1. Neste

¹Informações disponíveis em: <www.ufrgs.br/renafor/sobre-o-forporf/>. Acesso: 15/01/16.

artigo trabalharemos de forma mais aprofundada os dados relacionados ao módulo 1 relacionado ao aprofundamento teórico do curso de formação.

QUADRO1: Curso de Aperfeiçoamento em Ensino de Ciências (Fonte: Disponível em: <www.ufrgs.br/forprof-ciencias/contato.html>)

Módulos	Ementa/súmula
Módulo I- 30horas Resolução de problemas no ensino de Ciências	Ementa: resolução de Problemas no Ensino de Ciência na Educação Básica, produção nos últimos anos, aspectos pedagógicos, epistemológicos e psicológicos envolvidos na utilização da metodologia de ensino. Objetivos: -colocar em discussão a metodologia de resolução de problemas; -discutir como a metodologia de resolução de problemas vem sendo trabalhada no ensino de Ciências; -apresentar revisão bibliográfica a partir do levantamento dos últimos dez anos priorizando exemplares da resolução de problemas no ensino de Ciências; - vivenciar a RP no papel de alunos; -apresentar uma revisão da teoria de John Dewey e suas contribuições para um ensino pedagogicamente orientado sob a perspectiva do uso da metodologia de resolução de problemas; -discutir aspectos epistemológicos da resolução de problemas, utilizando como teórico Larry Laudan; -apresentar aspectos psicológicos da resolução de problemas, trabalhando com os referenciais de Jerome Bruner. Programa (conteúdo): 1-revisão bibliográfica da resolução de problemas; 2-controvérsias paradigmáticas, contradições e confluências emergentes na resolução de problemas; 3-exemplares da resolução de problemas no ensino de Ciências. Método de trabalho (principais atividades) O curso foi desenvolvido através de seminários, entendidos como explanação do assunto resolução de problemas no ensino de Ciências, discussão analítica e crítica dos textos analisados previamente pelos cursistas ofertados pelo professor pesquisador.
Módulo II- 30horas Produção de material de apoio e tratamento teórico a partir da metodologia de resolução de problemas no ensino de Ciências	Ementa: elaboração de situações-problema e aplicação nas aulas de Ciências da Educação Básica. Objetivos: -produzir as atividades, visando a que os professores cria em situações problemas e aplicá-las em suas aulas;-acompanhamento de, pelo menos, dois professores que irão aplicar a metodologia no contexto da educação básica. Programa (conteúdo): 1-produção de problemas; 2-aplicação dos problemas em turmas da Educação Básica. Método de trabalho (principais atividades) O Módulo II foi desenvolvido através de análise de problemas já aplicados na Educação Básica e produção de problemas, bem como análise de textos que envolvem o assunto produção de material alternativo a partir da perspectiva de resolução de problemas.
Módulo III- 30 horas Alternativas de ensino que possam ser usadas na educação básica a partir do uso da metodologia de	Ementa: análise dos resultados obtidos na aplicação das situações-problema na educação básica, assim como da metodologia aplicada e resultados obtidos. Objetivos: -fazer uma discussão dos resultados obtidos pelos professores em suas turmas de docência após a aplicação da metodologia de resolução de problemas; -organizar um conjunto de problemas criados pelos professores para que possam usá-los em suas turmas de docência - coletânea de todos os problemas elaborados pelo grupo de formação. Programa (conteúdo): 1- avaliação dos problemas aplicados nas turmas de docências pelos cursistas; 2-organização do material didático aplicado- coletânea de problemas. Método de trabalho (principais atividades) O Módulo III foi desenvolvido através de análise do trabalho aplicado nas turmas de

resolução de problema	docências dos participantes do curso.
-----------------------	---------------------------------------

A estrutura da proposta no curso de formação buscou certificar os aspectos das teorias que o sustentam e que foram trabalhadas durante o mesmo. Assim, as atividades visam o estabelecimento de uma base conceitual mínima, a partir da qual ocorre o aprofundamento e a contextualização. Isso ocorreu quando os exemplares dos problemas foram apresentados para os professores e, a partir daí, eles elaboraram os seus próprios problemas que foram discutidos, negociados e reformulados no grupo de formação.

Nesse sentido, o curso de formação permitiu que o professor refletisse sobre as suas dificuldades conceituais, dificuldades pedagógicas, epistemologias e seu pouco preparo para orientar situações psicológicas do desenvolvimento humano. Nessa concepção os módulos apresentados no curso de formação visaram trabalhar teoricamente esses aspectos, para que o professor da Educação Básica consiga desenvolver melhor esses aspectos ao longo de sua carreira.

Ademais, a experiência de vivenciar a atividade no papel de aluno favoreceu a compreensão dos professores sobre as possibilidades de aprendizagem da metodologia. Entre estes momentos, destacamos a busca de materiais bibliográficos, a elaboração de hipóteses de trabalho e das resoluções para o problema proposto, assim como a apresentação das resoluções no formato de plenária, onde foi realizada uma retomada de todas as modelações propostas pelo professor formador.

Abaixo, demonstramos, através de um esquema, as etapas do trabalho desenvolvido no curso de formação continuada na modalidade de extensão universitária.

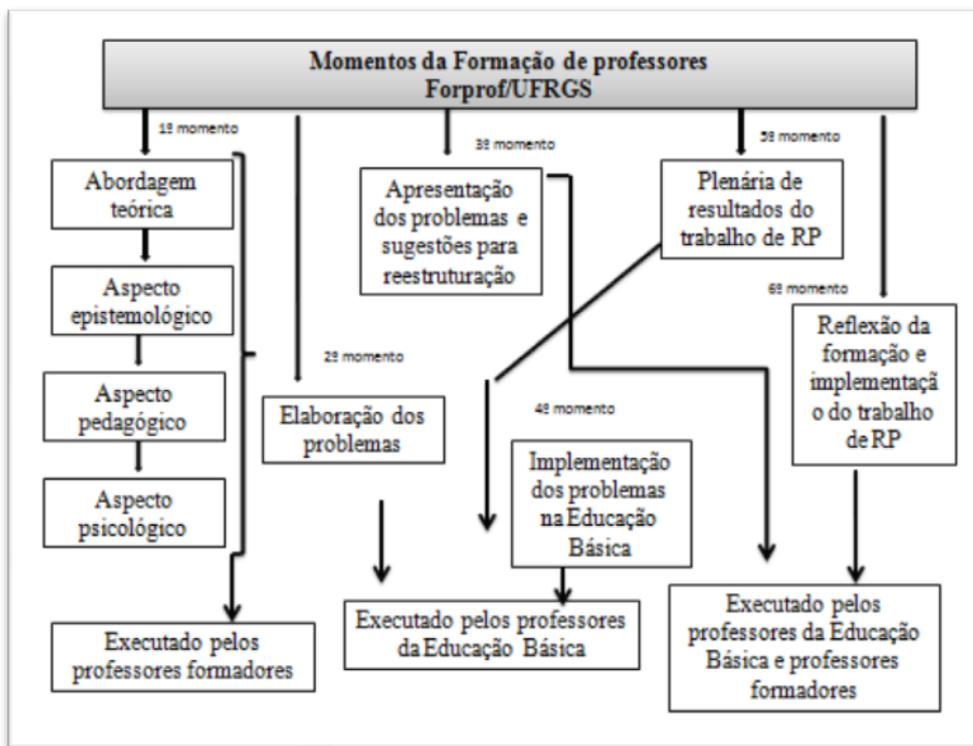


Figura 1- Etapas do desenvolvimento do curso de aperfeiçoamento em Ensino de Ciência

Análise das etapas da formação: memórias do curso de formação

Apresentamos aspectos apreendidos durante as etapas do curso de formação. Esses foram analisados a partir dos registros do Diário de Campo das pesquisadoras e através dos depoimentos dos professores no decorrer da extensão universitária. Destacamos o quanto a formação teórica trabalhada no Módulo I interferiu na produção e implementação da proposta metodológica de resolução de problemas nas aulas de Ciências.

No decorrer do curso de formação, cumprimos uma sequência organizativa para que os professores entrassem em contato com a proposta da RP. Para tanto, desenvolvemos uma série de atividades com a intenção de trabalhar com esses professores tal metodologia. Dentre as atividades desenvolvidas, durante o primeiro módulo da formação, estavam questões teóricas. A primeira etapa do trabalho foi fortemente marcada pela apresentação e debate dos aspectos teóricos da metodologia de resolução de problemas. Os professores realizaram leituras dirigidas, discussões e relações com a sua própria prática pedagógica. Algumas leituras foram realizadas a partir de dinâmicas organizadas pelas professoras formadoras e com o uso de ferramentas como a elaboração de mapas conceituais. O uso de dinâmicas de leitura e a produção de mapas conceituais para analisar e discutir os textos utilizados no curso motivou os cursistas e parece ter favorecido a apropriação dos pressupostos teóricos, como pode ser evidenciado nos discursos dos professores.

Outro aspecto identificado nos professores durante o desenvolvimento do primeiro módulo do curso de formação foi à capacidade desses professores articularem os aspectos teóricos trabalhados no curso com a sua prática docente. Em muitas situações, quando os professores da equipe executora apresentavam os aspectos teóricos, muitos professores da Educação Básica relacionavam a teoria apresentada às situações de sua sala de aula. Esse aspecto se mostra bastante positivo na medida em que os professores conseguem articular os aspectos teóricos trabalhados na formação com a sua experiência docente.

Os aspectos teóricos desenvolvidos no curso de formação foram iniciados através de exemplares sobre RP que já haviam sido trabalhados na Educação Básica, inclusive aqueles já implementados por nossa equipe (GOI; SANTOS, 2003, GOI, 2004, GOI; SANTOS, 2009b). Parece que ao saber que a proposta trabalhada no curso de formação já tinha sido implementada tanto na Educação Básica quanto em nível superior ou até mesmo em outras áreas do conhecimento como no Direito, Medicina, Psicologia, os professores se sentem motivados a conhecê-la. Isso revela que trabalhar com uma proposta já validada em outros contextos faz com que os professores se sintam mais seguros para aplicá-la em suas situações de sala de aula.

Após a explanação dos exemplares sobre a RP, a equipe executora da formação propôs um problema de Química² para que os professores pudessem resolvê-lo e apresentar as suas soluções aos colegas (a resolução apresentada pelos professores aconteceu após uma semana de observação, análise e pesquisa do problema teórico-prático). Neste momento, percebemos o quanto é importante que os professores resolvam situações-problema para que possam se familiarizar com a metodologia de RP. Realizada a resolução do problema, os professores formularam

²Problema aplicado junto ao grupo de formação de professores:

Ao preparar uma salada de frutas, Ana utilizou apenas a metade de uma maçã. A outra metade, ela deixou sobre a mesa enquanto cortava as demais frutas. Quando terminou o preparo da salada, ela percebeu que o pedaço da maçã que ficou sobre a mesa estava escuro.

a- O que fez a maçã ficar escura? Explique se o processo que aconteceu com a maçã é físico ou químico.

b- Ana ainda pode comer a maçã?

c- Como ela poderia ter evitado que a maçã ficasse escura?

d- O processo que ocorreu com a maçã, pode ocorrer com outras frutas? O que estas frutas têm em comum?

mais problemas a partir de enunciados de questões do Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM). Essa primeira tentativa foi produtiva, pois os professores experienciaram o processo de resolução e produção de situações-problema.

A partir desse processo de apresentação da vivência de resolução de problemas, iniciamos a abordagem teórica relacionada ao aspecto epistemológico da RP tratado na literatura. Então trabalhamos sobre como a Ciência progride a partir do processo de RP apresentados por Larry Laudan. Além do tratamento teórico, oportunizamos situações em que os professores fizessem uma articulação entre o aspecto teórico tratado e sua prática de sala de aula. Neste momento, os professores fizeram emergir questões de seus contextos de sala de aula e perguntaram aos professores formadores se aquelas situações apresentadas se constituíam ou não em uma situação-problema. Nessa etapa do curso, percebemos que os professores da Educação Básica não conseguiam diferenciar exercícios de problemas e, por isso, a equipe executora teve que retomar os exemplares da literatura, pois os professores manifestaram dificuldades na compreensão das diferenças entre essas duas modalidades.

Em seguida, foram trabalhados os aspectos pedagógicos relacionados à RP. Para isso dispomos das referências de John Dewey. Percebemos que, ao tratar dos aspectos pedagógicos, os professores se sentiram mais à vontade para relatar aspectos de sua sala de aula. Foram levantados vários aspectos relacionados ao contexto da sala de aula. Dentre eles destacamos: Como trabalhar a experiência do aluno? Como articular um trabalho pedagogicamente orientado com situações instigantes a partir de um contexto no qual a Educação não é valorizada? Como produzir propostas que movimentem a comunidade escolar? Essas e outras questões foram discutidas a partir da perspectiva de John Dewey e se constituíram num verdadeiro e profícuo debate, articulando a teoria estudada e o contexto em que o professor da Educação Básica atua.

Ao tratar dos aspectos pedagógicos percebemos a necessidade de trabalhar com as questões psicológicas relacionadas ao desenvolvimento da criança, por isso abordamos os aspectos da teoria de Jerome Bruner. Nessa fase do curso de formação, foi constatada a carência conceitual que os professores têm para trabalhar os aspectos psicológicos na sala de aula. Parece que muitos aspectos relacionados à teoria de Bruner estão sendo trabalhados pela primeira vez. Os professores cursistas não conseguiram articular a teoria apreendida com o contexto de sua sala de aula, pois muitos estavam se aproximando desse referencial pela primeira vez.

Ao abordar aspectos da teoria psicológica que está relacionada diretamente com as fases do desenvolvimento da criança, percebemos que os professores tiveram que fazer um esforço cognitivo para compreender como acontece a construção do conhecimento científico na visão de Bruner. Esse fato reforça a nossa hipótese de que os professores carecem de conhecimento teórico relacionado ao aspecto psicológico de como acontece à produção do conhecimento humano. Abordando as fases do desenvolvimento da criança na concepção de Bruner, os professores da Educação Básica concordaram que pouco ou nada foi trabalhado na formação inicial relacionado a esse autor. Muitos dizem que esse aspecto não foi trabalhado e apresentado em programas de formação inicial ou em programas de formação continuada.

Outro dado importante que apareceu nos contextos de discussões está relacionado ao currículo em espiral. Verificamos que os professores concordaram plenamente com as ideias de Bruner quando o autor diz que o conteúdo a ser trabalhado deve ser distribuído em progressão conceitual, porém sentiram dificuldades para tratar o conteúdo desta forma. Neste sentido, os professores concordaram que os

conteúdos trabalhados na sala de aula de aula devem seguir uma sequência conceitual organizativa, da mais simples para a mais complexa, e esse conteúdo deveria voltar várias vezes para as questões fundamentais quando não fossem bem compreendidos pelos alunos. Porém, nesta fase de estudo teórico, quando o grupo de formação se encontrava parecia que os professores se davam conta de que muitos aspectos tratados na literatura não são percebidos e explorados nos contextos da sala de aula. Provavelmente, isso se deve ao pequeno contato dos professores com referências teóricas da psicologia. Os professores dizem que os aspectos psicológicos são muitas vezes tratados nos contextos acadêmicos de pós-graduação e não na formação inicial ou em formação continuada de professores, por isso a carência conceitual desse aporte teórico.

A partir desses apontamentos, acreditamos que as questões teóricas devem ser mais trabalhadas e articuladas nos contextos da formação inicial e continuada de professores. Os professores têm uma carência teórica que os cursos de formação inicial não conseguem superar, isso pelo fato de não terem tempo hábil para trabalhar a parte pedagógica, psicológica, epistemológica e específica de sua formação no tempo da graduação. Por isso se faz necessária a formação continuada de professores na tentativa de trabalhar com aspectos que a formação inicial não consegue contemplar com aprofundamento e qualidade necessários.

É pertinente salientar, que os momentos de apresentação dos problemas elaborados pelos professores para o grande grupo favoreceram a articulação dos aportes teóricos trabalhados com a atividade de proposição dos problemas. Os professores elaboraram os problemas em grupos interdisciplinares, o que favoreceu a troca de experiências e também de cooperação entre áreas de conhecimento.

Na socialização das propostas de problemas, a equipe de professores formadores e os colegas de curso propunham sugestões de melhorias para os enunciados e atividades. Desta forma, diversos problemas foram otimizados nesta etapa do trabalho, além de evidenciar as possibilidades de adaptação dos enunciados para as necessidades educativas de cada disciplina ou nível de ensino. Este momento de discussão favoreceu o entendimento do grupo sobre as diferentes formas de estruturação dos enunciados, fontes de materiais de referência e possibilidades de atividades a serem realizadas nos problemas. Além disso, a atividade contribuiu para desenvolver a habilidade de elaboração dos enunciados, uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos professores.

Considerações Finais

Com o presente relato de experiência, verificamos que o processo formativo implementado parece ter possibilitado aos professores elementos teóricos sobre a metodologia de RP, no que tange os aspectos pedagógicos, epistemológicos e psicológicos. É pertinente salientar, que durante as discussões e dinâmicas de leituras realizadas durante as aulas, os professores demonstraram ter se apropriado dos aportes teóricos trabalhados. Desta forma, infere-se que as atividades formativas e a carga-horária foram apropriadas para contemplar os objetivos do curso quanto à aprendizagem de conhecimentos conceituais.

Verificamos que a experiência de vivenciar a RP no papel de alunos e o exercício de elaborar problemas a partir de questões do ENEM contribuíram para o desenvolvimento de conhecimentos procedimentais e atitudinais necessários para os professores utilizarem da perspectiva investigativa em suas salas de aula.

Entretanto, os professores apresentaram algumas dificuldades conceituais durante o aprofundamento teórico adotado no curso de formação. Entre eles podemos

destacar a dificuldade dos professores em diferenciar exercícios de problemas e sobre os aspectos psicológicos relacionados ao desenvolvimento da criança. Entendemos que as lacunas conceituais apresentadas devam-se ao contato dos cursistas com a literatura da área apenas no curso de formação.

Neste sentido, evidenciamos a necessidade de fornecer aos professores da Educação Básica um aprofundamento conceitual e metodológico para melhorar a qualidade de suas aulas de Ciências. Pouco ou nada adianta fornecer aos professores cursos que trabalhem com receitas produzidas por terceiros, uma vez que o fenômeno educativo é complexo e singular. Devemos investir em programas nos quais o professor assuma o compromisso com a reflexão do seu trabalho docente e que possa aprofundar seus conhecimentos conceituais e metodológicos de forma que sua práxis seja transformada positivamente.

Schnetzler (2002) aponta várias razões para explicar a pouca efetividade das ações de formação. A autora assinala que o que é tratado em ações de formação, muitas vezes, não tem relação com os problemas vivenciados pelos professores, sendo que na maioria das vezes, o que é tratado nesses cursos é uma nova metodologia, um aprofundamento de um conteúdo científico, mas não são discutidas questões de cunho epistemológico, psicológico, pedagógico que fundamentam o que, como e por que ensinar determinado conteúdo da Educação Básica, possibilitando conhecimento e reflexões a respeito do processo ensino e aprendizagem.

Nessa direção, o formato de um curso de formação de professores deve se constituir de uma ação que aprofunda os conhecimentos teóricos dos professores. O curso que vivenciamos se diferenciou de um curso de curta duração não apenas por sua extensão, mas por oportunizar aos professores um amadurecimento teórico e o debate do que é fazer Ciência a partir da Metodologia de Resolução de Problemas.

Enfatizamos, portanto, a importância dos cursos de formação continuada de média e longa duração. Como afirma Schnetzler (2002), compreende-se que o professor é sujeito de suas ações e atitudes em sala de aula, nesse sentido deseja-se que esse profissional seja proativo nas condições de seu trabalho., e, programas de formação de média e longa duração podem possibilitar que o professor seja produtor de seus saberes pedagógicos devido, também, às práticas desenvolvidas durante o decorrer do programa.

Essa investigação fortaleceu o que nosso grupo vem investigando há mais de 10 anos nas formações de professores, no que se refere às carências teóricas que os professores enfrentam para trabalhar em suas aulas de Ciências. É visível o quanto os educadores utilizam basicamente estratégias do ensino tradicionais, talvez pela ausência ou superficialidade da formação dos professores, relacionadas a outras propostas de ensino. Parece-nos que urge desacomodar uma vastidão de conhecimentos e crenças visando à introdução de novos e desafiadores saberes para tais educadores. Schnetzler (2000) destaca ainda, que os professores tem a tendência de não utilizar metodologias de ensino que foram trabalhadas no decorrer de sua formação inicial, mas tendem a trabalhar com o que foi utilizado em sua educação, quando aluno.

Além da efetividade dos programas de formação, podemos ressaltar que o trabalho com resolução de problemas nos contextos de sala de aula possibilita ao professor fortalecer os saberes práticos e a pesquisa reflexiva, como também torna visíveis as dificuldades conceituais e metodológicas enfrentadas por esses profissionais em relação ao conhecimento de sua disciplina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLZAN, E. C. V. M. M. **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO PROPOSTA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NO ENSINO MÉDIO.** TRABALHO DE CONCLUSÃO (GRADUAÇÃO)-UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA, CAÇAPAVA DO SUL/RS, 2015.

BOLZAN, T. D. **Ensino da Função Polinomial do 2º Grau através da metodologia da resolução de problemas.** Trabalho de Conclusão (graduação)-Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul/RS, 2015.

BENTLIN, F. R. S. **Resolução de problemas como prática de ensino sobre funções inorgânicas para alunos da EJA.** Trabalho de Conclusão (graduação)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Química. Licenciatura em Química, Porto Alegre, 2009.

CARPENTIER-ROY, M.C & PHARAND, S. **Organization du travail et santé mentale chez les enseignants et les enseignants du primaire et du secondaire.** QUÉBEC: COMMUNICATIONS CEQ, 1992.

CARRER, E. L. B. **A resolução de problemas como estratégia para o estudo da química no cotidiano.** Trabalho de conclusão (graduação)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Química. Licenciatura em Química, Porto Alegre, 2008.

CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações.** São Paulo: Cortez, 2006. 120p

GOI, M. E. J. **A Construção do conhecimento químico por estratégias de Resolução de Problemas.** Canoas:ULBRA, 2004, 151.Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, 2004.

GOI, M. E. J. **Formação de professores para o desenvolvimento da metodologia de resolução de problemas na educação básica.** Tese de Doutorado. Porto Alegre: PPGEDU/UFRGS, 2014.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. **A Construção do Conhecimento Químico por Estratégias de Resolução de Problemas.** IN: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2003, Bauru. Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do sul, único, 2003. 1-12.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Reações de Combustão e Impacto Ambiental por meio de Resolução de Problemas e Atividades Experimentais. **Química Nova na Escola**, V. 31, p. 203-209, 2009a.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. **Resolução de Problemas e Atividades Experimentais nas Aulas de Química: Relato de Experiências**, 2009, Lajeado. Anais do IX ENCONTRO SOBRE INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA. Lajeado. Anais do IX Encontro sobre investigação na escola. Lajeado: Univates. 2009b. p. 1-5.

HARGREAVES, A. **Changing Teachers, Changing Times: Teachers' work and Culture in the Postmodern Age.** Londres: Cassel, 1994.

LEITE, S. B **Estudo sobre polímeros através da resolução de problemas.** Trabalho de conclusão (graduação)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Química. Licenciatura em Química, Porto Alegre, 2009.

LEITE, S. B. **Fórum Estadual Permanente de Apoio à Formação Docente do Rio Grande do Sul: Plano Estratégico de Formação de Professores do Estado.**

Dissertação de Mestrado Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação, 2013.

LORTIE, D. C. **School Teacher: A Sociological Study.** Chicago: The university of Chicago Press., 1975.

LÜDCKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

PERES, R. G. **Análises e reflexões sobre o uso da resolução de problemas como alternativa metodológica para o ensino de química no ensino técnico.** Trabalho de conclusão(graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Química, Porto Alegre, 2015.

PERRENOUD, P. **Travailler em equipe pédagogique: réstance et enjeux.** 1993.

PORLÁN A. R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor: Un recurso para la investigación en el aula.** 6 ed. Sevilla: Díada, 1998.

SANTOS, A. B. **Resolução de problemas como prática de ensino de funções inorgânicas.** Trabalho de conclusão (graduação)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Química. Licenciatura em Química, Porto Alegre, 2009.

SANTOS, F. M. T.; GOI, M. E. J. **Resolução de Problemas no Ensino de Química fundamentos epistemológicos para o emprego da metodologia na Educação Básica.** ANAIS do XVI ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA / X ENCONTRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA DA BAHIA. SALVADOR: Editora da Universidade Federal da Bahia. 2012. p. 1-11.

SANTOS, F. M. T.; GOI, M. E. J. **Resolução de problemas e atividades práticas de laboratório: uma articulação possível.** ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. 2005.

SCHNETZLER, R. P. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: PACHECO, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (**Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**). CAPES/UNIMEP, 2000.

SCHNETZLER, R. P. Concepções e alertas sobre formação continuada de professores de Química. **Química Nova**, V. 16, p. 15-20, 2002.

STAKE, R. E. **Investigación com Estudio de casos.** Madrid: Morata, 2005. Tradução original de 1995, The art of case study research, Sage Publications.

TARDIF, M. L. **O trabalho docente: Elemento para uma teoria da docência como profissão de interações humanas.** Trad. João Batista Kreuch. 4ª. Ed. Petrópolis: Rio de Janeiro: Vozes, 2008.