

## METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: uma revisão de literatura

### PROBLEM SOLVING METHODOLOGY: a literature review

Denise Rosa Medeiros - UNIPAMPA <sup>1</sup>  
Mara Elisângela Jappe Goi - UNIPAMPA <sup>2</sup>

#### RESUMO

Neste trabalho apresentamos uma revisão de literatura com o objetivo de analisar as produções acadêmico-científicas relacionadas à Resolução de Problemas (RP), publicadas no Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC) no período de 2011 a 2017. Foram encontrados 4519 artigos sendo que destes somente 43 tratam da metodologia de Resolução de Problemas. A análise qualitativa destes trabalhos possibilitou emergir categorias de análise as quais revelaram que a RP vem sendo associada à prática de experimentos investigativos e simulações computacionais, e que há uma tendência da RP ser tratada nas formações iniciais e continuada de professores. Os artigos publicados no ENPEC referentes à Resolução de Problemas do Ensino Básico e Superior na área de Ciências da Natureza mostram que há uma busca em demonstrar a importância da utilização desta metodologia e também de aprimorar as formações tanto inicial quanto continuada para uma melhoria na qualidade do ensino. Nesta perspectiva, os resultados sinalizam como um campo de conhecimento ainda a ser mais pesquisado, particularmente envolvendo professores em exercício e futuros professores de Ciências da Natureza.

**PALAVRAS CHAVES:** Revisão bibliográfica; Resolução de Problemas; Ensino de Ciências.

#### ABSTRACT

In this paper, we present a literature review with the objective of analyzing the academic-scientific productions related to Problem Solving (PR), published in the National Meeting of Research in Science Teaching (ENPEC) in the period from 2011 to 2017. Were found 4519 articles of which only 43 deal with the Problem Solving methodology. The qualitative analysis of these works allowed emerging categories of analysis that revealed that PR is associated with the practice of investigative experiments and computational simulations, and that there is a tendency of PR to be treated in initial and continuing teacher training. The articles published in ENPEC regarding the Problem Solving of Basic and Higher Education in the area of Natural Sciences show that there is a search to demonstrate the importance of using this methodology and to improve both initial and continuing training for an improvement in the quality of the teaching. In this perspective, the results signal as a field of knowledge still to be researched, particularly involving practicing teachers and future professors of Natural Sciences.

**KEYWORDS:** Literature review; Problem Solving; Science teaching.

DOI: 10.21920/recei72018411309328  
<http://dx.doi.org/10.21920/recei72018411309328>

<sup>1</sup>Mestranda da UNIPAMPA. Supervisora do PIBID subprojeto Química da Unipampa desde 2014. E-mail: [denisemedeiros03@gmail.com](mailto:denisemedeiros03@gmail.com) / ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6253-5375>

<sup>2</sup>Doutora em Educação pela UFRGS. Professora da Unipampa. E-mail: [maragoi28@gmail.com](mailto:maragoi28@gmail.com) / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4164-4449>

## INTRODUÇÃO

Um aspecto importante que rege mudanças educacionais e estimula diferentes pesquisas em educação é a demanda constante de buscar desenvolver nos alunos a capacidade de aprender e interagir com as situações do cotidiano.

Nesta vertente a Resolução de Problemas (RP) é uma metodologia que vem sendo abordada no ensino por demonstrar preocupação com a construção do processo ensino e aprendizagem. Ensinar através da utilização de problemas significa considerar situações que demandam reflexão, investigação e busca pela definição de estratégias que nem sempre conduzem a respostas diretas. Conforme Pozo; Echeverría (1988, p. 09) “A solução de problemas baseia-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento”. Assim, o ensino pautado em problemas pressupõe promover o domínio de procedimentos pelos alunos,

Para a promoção do conhecimento os sujeitos precisam estar ativos buscando um aprendizado permanente, o qual pode ser construído através da interação com os grupos, com professores e com a realidade do mundo em que vivem. Assim, para acompanhar as diversas transformações e interagir no mundo de forma transformadora é necessário mais que reprodução de dados, é preciso saber agir, comunicar-se, e enfrentar os problemas que se apresentam na busca de solucioná-los. De acordo com Polya (2006, p. 5): “O problema pode ser modesto, mas, se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta.”

O ensino pautado na RP pode permitir ao aluno exercer o papel central durante a construção da aprendizagem, incentivando tomada de decisões, trabalho cooperativo, esquemas de pensamento e a criatividade. Diante destas constatações é coerente que se busque identificar como esta metodologia vem sendo implementada na educação e quais contribuições estão sendo proporcionadas para o aprimoramento do ensino.

Nesta perspectiva, o objetivo deste trabalho fundamenta-se em pesquisar e analisar as produções acadêmico-científicas relacionadas à RP, publicadas no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) que segundo Delizoicov; Slongo; Lorenzetti (2007) se tornou um local privilegiado de interação e disseminação multidisciplinar do conhecimento produzido na pesquisa em Educação em Ciências no Brasil. Nessa perspectiva, este trabalho busca analisar algumas tendências metodológicas em artigos sobre RP em Ciências da Natureza, publicados nas atas dos quatro últimos ENPECs realizados no período de 2011 a 2017.

## METODOLOGIA

Com o intuito de conhecer e categorizar a natureza dos trabalhos realizados, apresenta-se um estudo bibliográfico de natureza qualitativa (LUDKE; ANDRE, 1986) das produções acadêmico-científicas publicadas no ENPEC, das quais as buscas foram feitas pelos títulos dos artigos, leitura de resumos, em alguns casos, leitura do documento na íntegra e pelas palavras-chave: “Metodologia da Resolução de Problemas”, “Aprendizagem Baseada em Problemas”, “Resolução de Problemas”, “Problematização”, “Problemas” e “Solução de problemas”. A análise foi realizada para a categorização dos artigos selecionados e o reagrupamento das informações em categorias mais abrangentes (BARDIN, 2011).

O Quadro 1 apresenta o número de artigos apresentados em cada ENPEC selecionado.

Quadro 1 – Total de trabalhos acadêmicos publicados no ENPEC de 2011 a 2017.

Evento/ano	Número total de Artigos	Número total de Artigos sobre RP
ENPEC 2011	1160	7
ENPEC 2013	920	10
ENPEC 2015	1104	9
ENPEC 2017	1335	17
Total de artigos	4519	43

Fonte: Própria

De posse dos artigos, fez-se uma leitura mais detalhada e emergiram categorias de análise. Segundo Bardin (2011, p. 131), se torna necessário saber por qual razão se analisa e se explicita, de modo que se possa saber como analisar. Dessa forma, tratar o material é codificá-lo e isso corresponde a uma transformação dos dados brutos do texto, através de recortes, agregações e enumerações que permitem atingir uma representação de conteúdo ou de sua expressão. Assim, nesta pesquisa buscou-se diferenciar, classificar e reagrupar os elementos de cada um dos artigos fazendo emergir categorias mais inclusivas sobre como está sendo tratada a RP no Ensino de Ciências.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos publicados nos ENPECs referentes à RP implementados no Ensino Básico e Superior na área de Ciências da Natureza mostram que há uma busca constante em demonstrar a importância da utilização desta metodologia e também de aprimorar as formações tanto inicial quanto continuada para uma melhoria na qualidade do ensino.

A partir da análise dos 43 artigos publicados nos ENPECs (2011, 2013, 2015 e 2017) emergiram categorias de análise, são elas: (1) Atividades Experimentais e Resolução de Problemas; (2) A Simulação no Ensino Básico e Formação Inicial; (3) A Revisão de Literatura sobre Resolução de Problemas, (4) Metodologias usadas nos Artigos e a (5) Formação como Estratégia de Utilização da Metodologia de Resolução de Problemas. Algumas vezes o artigo analisado permeou entre uma e outra categoria, sendo que um mesmo artigo foi contemplado em mais de uma categoria de análise.

## ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A experimentação investigativa é uma estratégia que pode estimular a participação ativa dos estudantes durante o processo de ensino e aprendizagem. No decorrer desta revisão de literatura foram encontrados sete artigos que apresentam atividades experimentais como estratégia para solução de problemas (MALHEIRO; TEIXEIRA, 2011; SALVADOR *et al.*, 2011; BATINGA; TEIXEIRA, 2013; FREITAS; OLIVEIRA, 2015; FRANÇA; MALHEIRO, 2017; FREITAS; ROSSATO; ROCHA, 2017; KÜLL; ZANON, 2017)

Conforme Leite (2001), os trabalhos práticos podem ser atividades de caráter investigativo, iniciando pela apresentação de situações-problema que despertem o interesse dos estudantes possibilitando que se tornem motivados para levantarem hipóteses, planejem meios para a solução, testarem e analisarem os fatos coletados. Neste sentido, Malheiro e Teixeira (2011), realizaram uma pesquisa que investigou como os alunos do Ensino Médio, propõe e resolvem problemas a partir de uma atividade experimental, com a intenção de verificar o desenvolvimento nos alunos de atitudes pertinentes ao método científico, como a observação, elaboração de hipóteses, análise dos dados e a comunicação durante os momentos

de socialização dos conhecimentos. Para Malheiro; Teixeira (2011), os resultados demonstraram participação dos estudantes nas atividades, pois desenvolveram com sucesso procedimentos experimentais que o método científico preconiza.

Conforme Gomez; Insausti (2005), as atividades práticas investigativas podem abranger aspectos que tornam a metodologia interativa, pois provocam o confronto de ideias entre os estudantes dos grupos, já que serão eles que poderão decidir, imaginar e executar as ações de investigação.

Com intuito de apontar uma possível estratégia para o processo de Ensino de Ciências através da experimentação, Salvador *et al.* (2011) apresentaram uma proposta de ensino realizada em um colégio público, tendo como objetivo descrever uma experiência do uso da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no contexto de uma Feira de Ciências, mostrando os resultados do impacto na motivação e percepção de aprendizagem dos estudantes de uma escola de Ensino Médio. Salvador *et al.* (2011) destacaram que o aluno aprende fazendo, exerce papel ativo na sua aprendizagem e desenvolve competências metacognitivas relacionadas à tomada de consciência sobre as atividades que realizam e das suas responsabilidades diante do processo de aprendizagem. Salientaram que o trabalho em grupo propiciou uma aprendizagem colaborativa que, segundo Flores; González (2001), faz com que os alunos se responsabilizem pela interação o que os leva a atingir uma meta comum, promovendo socialização e evolução de ideias.

Na perspectiva de demonstrar como está sendo proposta a utilização de atividades experimentais, Batinga; Teixeira (2013) apresentaram uma pesquisa que se insere em uma abordagem qualitativa e mostram como uma professora introduziu a experimentação articulada à RP, trazendo alguns aspectos como a abordagem fenomenológica da estequiometria, o professor como mediador das discussões em grupo; incentivo a elaboração e confronto de hipóteses sobre o fenômeno observado.

Nessa mesma perspectiva, Freitas; Oliveira (2015) a partir do questionamento “A aplicação de atividades experimentais, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, utilizando-se da RP como Metodologia de Ensino, facilita a aprendizagem dos alunos no Ensino de ciências?” realizaram uma pesquisa com alunos do Ensino Médio que seguiu os seguintes passos de um sequência didática: i- diálogo motivacional; ii- aplicação de questões para conhecer os subunçores; iii- organizadores prévios (dependendo da resposta diagnóstica); iv- aula expositiva; v- divisão dos estudantes em grupo e apresentação de problemas; vi- resolução dos problemas através de atividades experimentais; vii- avaliação do processo; viii- análise e discussões dos resultados. Ao final do trabalho, Freitas; Oliveira (2015) concluíram que houve participação efetiva dos alunos nas atividades, já que não ocorreu desistência durante a pesquisa e que os mesmos mostraram-se interessados na continuidade das práticas.

Alguns autores (FREITAS; ROSSATO; ROCHA, 2017; KÜLL; ZANON, 2017) objetivaram desenvolver práticas relacionadas à água, utilizando a ABP, visando contribuir na formação contextualizando conteúdos científicos. Concluíram que durante o desenvolvimento dos experimentos os estudantes demonstraram curiosidade, interesse, autonomia e capacidade de trabalhar em equipe, obtendo um acréscimo no processo de aprendizagem.

França; Malheiro (2017), constataram que trabalhar com a problematização aliada à experimentação nas aulas de Ciências da Natureza, possibilita a construção de significados, levando os alunos a fazer a articulação entre teoria e prática de forma mais eficaz.

É possível compreender que trabalhar com atividades com viés investigativo buscando solucionar um problema, pode possibilitar a compreensão do trabalho científico, estimular as interatividades intelectuais, contribuir para um melhor entendimento dos conceitos trabalhados e para o desenvolvimento da autonomia dos alunos. Assim, fica explícito que os artigos que

contemplam esta categoria buscaram utilizar-se da metodologia de RP aplicada a práticas investigativas como forma de potencializar a aprendizagem. Neste sentido, os trabalhos práticos investigativos, segundo Dourado (2006), corroboram para que os estudantes desenvolvam competências em múltiplos domínios, nomeadamente nos domínios da metodologia científica, do conceitual, das atitudes e dos procedimentos.

## A REVISÃO DE LITERATURA SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Há interesse em analisar como está sendo tratada a estratégia de RP e de que forma está sendo divulgada em eventos da área. Na categoria “Revisão de Literatura sobre Resolução de Problemas”, foram evidenciados quatro artigos (FREIRE; SILVA, 2011; GOI; SANTOS, 2013; FERNANDES; CAMPOS, 2013; FREITAS; BATINGA, 2015).

Neste sentido, para obter um panorama de indicadores teórico metodológicos sobre as pesquisas envolvendo o enfoque da RP no Ensino de Ciências, Freire; Silva (2011) realizaram uma revisão de literatura sobre “A estratégia de Resolução de Problemas nos trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências- ENPEC (1997-2009)”. Neste trabalho definiram categorias analíticas como: área de conhecimento, público-alvo, fundamentação teórica, problemática do trabalho, metodologia e principais resultados da pesquisa. À luz desta análise, Freire; Silva (2011) consideraram ser a RP uma temática ainda pouco investigada no Ensino de Ciências, em virtude do pequeno número de trabalhos identificados em um veículo reconhecidamente consolidado da área de Ensino de Ciências como o ENPEC. Sinalizaram como um campo de conhecimento ainda a ser mais pesquisado, particularmente, envolvendo professores em exercício e futuros professores de Ciências da Natureza e Matemática.

Com objetivo semelhante, Freitas; Batinga (2015) analisaram algumas tendências metodológicas em trabalhos sobre a RP em Química publicados no ENPEC. Para tanto, foi realizado um levantamento bibliográfico nas atas dos nove ENPECs realizados no período de 1997 a 2013. Para averiguar aspectos teóricos e metodológicos dos trabalhos que abordavam a RP em Química, os autores estabeleceram categorias de análise. Os resultados desta análise indicaram que a RP em Química ainda é uma temática pouco pesquisada, e que vem sendo pouco utilizada como estratégia didática no contexto escolar. Neste trabalho os autores identificaram três tipos de problemas, os qualitativos os quantitativos e pequenas pesquisa, também destacaram que a RP encontra-se muitas vezes articulada à experimentação, e que a mesma pode ser introduzida no contexto escolar, através de situações-problema.

Com a intenção de obter informações sobre o que vem sendo produzido a respeito da RP em Química, Fernandes; Campos (2013) realizaram uma revisão de literatura e utilizaram como fonte de dados artigos científicos publicados em periódicos nacionais da área de Ensino de Ciências/Química ano base de 2012. Do total de 463 artigos encontrados, somente 10 traziam em seu título palavras relacionadas à RP e conceitos químicos. Os artigos identificados foram analisados de acordo com três aspectos: o conceito de problema, o papel dos alunos durante a Resolução de Problemas e a função do professor durante esta resolução. Destacaram que a partir da leitura dos artigo pode-se perceber que estes definem problema como uma situação que precisa ser solucionada, no entanto, a solução não é evidente, precisa de pesquisa para solucioná-la. Esta resposta é corroborada por Echeverria; Pozo (1998) quando relatam que um problema só pode ser concebido como tal quando existe seu reconhecimento, e não se dispõe de procedimentos espontâneos que o permitam solucioná-lo de forma rápida, sem exigir, de alguma maneira, um processo de reflexão ou uma tomada de decisão sobre a sequência de passos a serem seguidos (ECHEVERRIA; POZO, 1998).



Sobre o papel dos alunos durante o processo de resolução as análises dos artigos convergem no sentido de que os alunos são os responsáveis pelas soluções de cada situação e podem empreender esforços e ações com a finalidade de solucioná-lo de forma adequada, portanto os alunos tornam-se responsáveis pela construção de seu saber, deixam de ser meros receptores e tornam-se atores em seu processo de aprender. Como função do professor durante a RP os estudos apontaram duas funções distintas: a de motivador dos alunos e a de mediador do processo de resolução em sala de aula. Portanto, Fernandes e Campos (2013) através de seu trabalho buscaram contribuir para a disseminação das pesquisas relacionadas à resolução de problemas em Química e apresentar algumas características das pesquisas desse campo de investigação importante para o ensino dessa disciplina.

Por outro lado, Goi; Santos (2013) realizaram uma revisão da literatura sobre a RP na formação de professores de Ciências da Natureza. A amostra foi constituída por quatro dos principais periódicos da área e foram encontrados 540 artigos publicados no período compreendido entre 2000 a 2012. Segundo Goi; Santos (2013) a análise qualitativa dos trabalhos revelou que apenas 10 artigos tratavam da RP na formação de professores permitindo levantar algumas características das experiências realizadas como: o papel da autoria do professor na elaboração dos problemas, os modelos de formação e principais características das experiências realizadas.

Conforme as autoras os artigos analisados referiam-se às experiências relacionadas à Resolução de Problemas na formação inicial e continuada dos professores, indicando que o professor replica problemas já publicados na literatura, poucas vezes é o autor dos problemas implementados. Sinalizam que a RP como apresentada nos trabalhos sugere a autoria de problemas pelo professor; a aplicação das situações problemáticas e as implicações desta na formação de perfis pedagógicos, epistemológicos, psicológicos e filosóficos do professor.

Partindo desta revisão torna-se importante salientar que no momento em que o professor cria os problemas que irá implementar, principalmente utilizando-se da realidade vivenciada pelos alunos, desenvolve estratégias didáticas tornando-se protagonista de sua aula e desperta no aluno um maior interesse. As autoras ainda concluíram que a revisão de literatura orienta sobre os referenciais teóricos que podem ser adotados em trabalhos sobre a formação de professores para a RP. Diante deste contexto, conclui-se que a formação de professores tem um papel essencial no desenvolvimento de estratégias educacionais como a RP e precisa promover o desenvolvimento pessoal, profissional e institucional. Nas formações pode-se valorizar os saberes da experiência e a busca por novas metodologias educacionais, visto que assim, o indivíduo tem a oportunidade de a cada nova experiência fazer uma reflexão sobre sua prática docente. Para Nóvoa (1995, p.25) “A formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal.”

Portanto, através da interpretação dos resultados apresentados nesta categoria torna-se possível perceber a importância das Revisões de Literatura já que estas trazem um panorama amplo e atualizado, tanto do que vem sendo realizado na educação, quanto no que está sendo disseminado nos eventos de ensino, permitindo conhecer os referenciais teóricos adotados e as metodologias que vem sendo utilizadas, bem como sua importância para o ensino e aprendizagem.

## A SIMULAÇÃO NO ENSINO BÁSICO E FORMAÇÃO INICIAL

No Brasil, a partir da década de 80, vêm se ampliando as discussões acerca da utilização da informática na educação. Com os avanços da internet e de *softwares* educativos, além da

popularização de computadores nas escolas, vários pesquisadores propõe e analisam atividades mediadas por recursos tecnológicos, multimídias e suas aplicações em sala de aula (BRIZZI, 2000; CAVALCANTE; TAVOLARO, 2000; CAVALCANTE, *et al.*, 2001). Atualmente existem várias possibilidades de utilização do computador no Ensino de Ciências e dentre elas as simulações.

Conforme Giordan (2005), as simulações são definidas como uma “combinação de um conjunto de variáveis de modo a reproduzir as leis que interpretam o fenômeno”. Então, ao simularmos um fenômeno no computador estamos programando-o de maneira a fazê-lo reproduzir de forma matemática ou gráfica um fenômeno através das leis que conhecemos e acreditamos bastar para sua explicação e reprodução dos resultados (SILVA; CARVALHO; CHAVEZ, 2008).

As atividades de laboratório Virtual podem ser caracterizadas conforme a classificação de Liguori (1997) em demonstrações e simulações. Os artigos dessa revisão tratam das simulações, cujo o grau de interatividade entre o estudante e o aplicativo pode variar entre baixo, médio e alto, porque existem variáveis que o estudante pode alterar e cuja alteração permite a observação de diferentes comportamentos dos objetos ou materiais representados na tela do aplicativo. Quanto maior o número de variáveis que podem ser manipuladas pelos estudantes e quanto mais complexas forem as interações entre essas variáveis, maior será o grau de interatividade entre o estudante e a simulação e, assim, melhor dar-se-á a sua aprendizagem.

Com objetivo de analisar as contribuições das práticas investigativas em laboratórios virtuais com simulações baseando-se na metodologia de RP, os artigos de Silva e Ataíde (2011); Matos; Delgado; Ghedin (2015); Ayres, *et al.* (2017); Pedroso *et al.* (2017) descrevem os resultados de pesquisas realizadas com estudantes de Ensino Médio e de licenciatura.

Silva; Ataíde (2011) sinalizam que o uso de simulações na RP pode contribuir para uma melhor compreensão dos conceitos científicos relacionados com os problemas, pois segundo esses pesquisadores o Ensino de Física ainda é caracterizado pelo excesso de atenção dada a exercícios repetitivos, problemas resolvidos mecanicamente e pela utilização de uma sucessão de fórmulas matemáticas, muitas vezes decoradas de forma literal e arbitrária em detrimento de uma análise mais profunda, visando a compreensão dos fenômenos e conceitos físicos envolvidos. Destacaram que utilizar-se de simulações pode constituir-se em um recurso potencialmente eficaz e facilitador nos processos de ensino aprendizagem, mas é de suma importância a figura do professor como mediador e condutor do processo para que esta aprendizagem ocorra de maneira organizada e satisfatória.

Para Lopes (2004), trabalhar com um programa de simulação pode ser útil na compreensão de modelos físicos, pois estes facilitam a manipulação, identificação e controle de variáveis muito mais rapidamente do que em sistemas físicos reais. Neste sentido, a utilização de simulações associada à RP melhora a compreensão de conceitos abordados além de mostrar-se como uma metodologia inovadora, possibilitando um maior interesse por parte dos alunos.

Reforçando esta ideia, Matos, Delgado; Ghedin (2015) constataram ser vantajosa essa prática, no que se refere aos aspectos metodológicos, isso devido aos baixos custos dos laboratórios virtuais e a segurança, já que os *softwares* de simulação podem auxiliar a aprendizagem ultrapassando os limites da escrita, diminuindo a quantidade de tempo dedicados a manipulações e fórmulas matemáticas e propiciando mais tempo para a reflexão sobre os problemas propostos.

Pedroso, *et al.* (2017) sinalizaram, em seu artigo, que na transcrição das respostas dos alunos no processo de solução dos problemas, utilizando-se de simulações, há indícios de uma aproximação entre os termos utilizados cotidianamente e os termos cientificamente aceitos, neste sentido, acrescentaram que “Uma problematização efetiva é aquela que apresenta uma

pergunta que leve a participação ativa dos alunos no processo ensino-aprendizagem e que os motive a respondê-la.” (PEDROSO, *et al.*, 2017, p.1)

Para Ayres, *et al.* (2017) o uso das simulações viabiliza a aplicação e exploração não só das habilidades visuoespaciais como também de conceitos químicos correlatos à visualização, já que a possibilidade do indivíduo interagir com as imagens pode favorecer mesmo aqueles que possuem as habilidades visuoespaciais pouco desenvolvidas.

Portanto, os estudos sobre as simulações evidenciam que pesquisadores e docentes estão buscando qualificar o ensino utilizando-se de tecnologias na tentativa de tornar a escola mais atrativa e inserida em uma “era digital” cada vez mais presente na vida dos estudantes.

## METODOLOGIAS UTILIZADAS

As metodologias empregadas nos trabalhos analisados são àquelas identificadas na área de pesquisa (SANTOS; GRECA, 2013). Da totalidade de quarenta e três artigos encontrados na revisão, dez apresentam metodologia qualitativa e quantitativa, pois além da análise e interpretação, trazem dados de forma quantitativa. Os trinta e três artigos restantes apresentam metodologia qualitativa, em que o pesquisador procura verificar um fenômeno por meio da observação e estudo do mesmo (KIRK; MILLER, 1986) e também descritiva, em que a preocupação com todas as etapas do processo é maior do que com o produto obtido. Utilizaram-se da pesquisa-ação na qual o pesquisador e os participantes estão envolvidos de forma cooperativa e participativa; do estudo de caso que visa uma análise mais profunda de uma pessoa ou situação buscando obter um exame detalhado do que está sendo estudado e da observação não participante, em que o observador toma contato com a comunidade, grupo ou realidade estudada, mas sem integrar-se a ela. Como métodos de coleta de dados fizeram uso de questionários, pré-teste e pós-teste, entrevistas, depoimentos, filmagens, diários de bordo e leitura de documentos (artigos) no caso das Revisões de literatura.

Salienta-se que tão importante quanto à aplicação de um trabalho ou pesquisa é definir como serão compilados os dados para sua análise. Diante disso, os artigos de Salvador *et al.* (2011), Silva; Ataíde (2011), Junior; Coelho (2013), Lima; Silva (2013), Freitas; Oliveira (2015), Freitas; Rossato; Rocha (2017), utilizaram-se principalmente da análise das respostas obtidas no pré-teste e pós-teste. O pré-teste buscou averiguar as dificuldades e os conhecimentos prévios dos estudantes, e possibilitar ao professor ou pesquisador encontrar estratégias para promover uma interação entre os conhecimentos prévios dos aprendizes e os novos conhecimentos construídos, atingindo assim, uma aprendizagem significativa. Já o pós-teste, possibilitou vislumbrar se houve aprendizagem, como os alunos se sentiram com relação as práticas realizadas e quais pontos ainda precisam ser modificados para que a aprendizagem aconteça. Corroborando com essas ideias Moreira (2001, p.263) sinaliza que “De acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa, a aprendizagem é dita significativa quando um novo conteúdo interage de maneira não arbitrária e substantiva (não-litera) à estrutura cognitiva do aprendiz [...]. Portanto, a construção do conhecimento é dada pelas interações que cada aluno consegue estabelecer com o que já conhecia e o que está sendo apreendido.

Os artigos de Menezes; Pagan (2011), Lima; Valentim (2015), Oliveira; Ceschim; Caldeira (2015), Ramos; Muñoz (2013), Batinga; Teixeira (2011), Vidmar, *et al.* (2013), Silva; Campos; Almeida (2013), Wanzeler; Tavares; Malheiro (2015), Lameira *et al.* (2015), Freitas; Campos (2017), Alves; Silva (2017), Ayres *et al.* (2017), Ottz; Pinto; Amado (2017), Santos; Bottechia, (2017) utilizaram-se de entrevista semiestruturada e/ou questionários. A entrevista semiestruturada teve como objetivo diagnosticar a concepção docente sobre a perspectiva de ensino e aprendizagem envolvendo a RP. Segundo Babbie (1999), entrevistas semiestruturadas são aquelas na qual o pesquisador estabelece uma direção geral para conversação e persegue



tópicos específicos levantados pelo respondente, assim, pode existir perguntas pré-estabelecidas, mas um dos pontos relevantes dessa entrevista é a flexibilidade. Quanto ao questionário objetivou a auto avaliação de graduandos em sua práxis de elaboração e aplicação de perguntas aos alunos da Educação Básica e também possibilitou verificar o nível de conhecimento em alunos do Ensino Básico e graduação.

Os artigos de Freire; Silva, (2011), Goi; Santos, (2013), Fernandes; Campos (2013), Freitas; Batinga (2015) versam sobre uma revisão de literatura que, segundo Neves; Jankoski; Schnaider (2013) é o levantamento de um determinado tema, processado em bases de dados nacionais e internacionais que contêm artigos de revistas, livros, teses e outros documentos. Para coleta dos dados fizeram uma busca em artigos de periódicos e eventos da área de ensino, realizaram a leitura dos mesmos e utilizaram-se de categorias *a priori* ou elencaram algumas categorias após a leitura, na intenção de obter informações de como a metodologia da RP vem sendo utilizada.

Vários trabalhos na área de ensino como os de Malheiro; Teixeira(2011), Silva; Ataíde (2011), Batinga; Teixeira (2011), Araújo; Malheiro (2013), Batinga; Teixeira (2013), Lameira *et al.* (2015), Cruz; Passos (2015), Sales; Batinga (2017), Küll; Zanon (2017), vem utilizando-se de filmagens e gravações como instrumento de coletas de dados, pela necessidade de produzir registros confiáveis do trabalho e de construir materiais empíricos válidos, que possam ser tomados como fonte para a compreensão de determinado fenômeno ou problema de pesquisa. De acordo com o registro em vídeo torna-se necessário “sempre que algum conjunto de ações humanas é complexo e difícil de ser descrito compreensivamente por um único observador, enquanto este se desenrola” (LOIZOS, 2008, p. 149).

Portanto, utilizar-se de filmagens para coletar dados torna-se eficiente no momento em que possibilita que as informações coletadas sejam transcritas na íntegra e os detalhes e nuances da realidade transpareçam no processo de análise.

Por outro lado, os artigos de Ferreira *et al.* (2017); Machado *et al.* (2017), utilizaram-se de análise de livros didáticos através de leitura e categorização de resultados. Enquanto que os artigos de Cruz; Batinga (2017), França; Malheiro (2017), Silva; Cavalcante (2011), Piccoli (2015) coletaram seus dados através da análise dos materiais produzidos após a implementação da Resolução de Problemas.

Visando a construção reflexiva sobre os resultados atingidos com as pesquisas e atividades propostas, Freitas; Oliveira (2015), Wanzeler; Tavares; Malheiro (2015), Cruz; Passos (2015), Pedroso *et al.* (2017), Ribeiro, *et al.* (2017), Finco-Maidame; Mesquita (2017), Oliveira; Boccardo; Jucá-Chagas (2017) utilizaram-se de diário de bordo.

Uma das vantagens do diário e do seu uso constante é que ele permite ao autor refletir sobre sua prática e a dinâmica do seu trabalho. O diário pode ser entendido como "um guia de reflexão sobre a prática, favorecendo a tomada de consciência do professor sobre seu processo de evolução e sobre seus modelos de referência" (PORLÁN; MARTÍN, 1997)

Acredita-se que a escrita do Diário de Bordo possibilita a organização do pensamento, a retomada, a sistematização e a reflexão das experiências vivenciadas no contexto escolar.

Alguns artigos utilizaram-se de mais de um tipo de método para coletar seus dados, fazendo uma triangulação entre os mesmos. A coleta de dados pode ser considerada um dos momentos mais importantes da realização de uma pesquisa, pois é nesta etapa que o pesquisador obtém as informações necessárias para o desenvolvimento do seu estudo.

Portanto, o sucesso da pesquisa depende, em parte, da maneira como o pesquisador faz a coleta e a análise dos dados, sendo relevante escolher os instrumentos desta coleta para que atendam aos seus objetivos de suas pesquisas e que estes estejam de acordo com a técnica utilizada.

## FORMAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

As formações de professores são relevantes para refletir sobre a prática docente, possibilitar o aprimoramento profissional, conhecer e aprofundar teoricamente diferentes propostas de ensino. Nessa perspectiva, foram vinte e sete (27) artigos tratando deste assunto (SALVADOR *et al.*, 2011; MALHEIRO; TEIXEIRA, 2011; SILVA; ATAÍDE, 2011; MENEZES; PAGAN, 2011, JÚNIOR; REIS, CALEFI, 2013; ARAÚJO; MALHEIRO, 2013; JUNIOR; COELHO, 2013; LIMA; SILVA, 2013; RAMOS; MUÑOZ, 2013; SILVA; CAMPOS, ALMEIDA, 2013; MATOS; DELGADO, GHEDIN, 2015; WANZELER; TAVARES, MALHEIRO, 2015; LAMEIRA *et al.*, 2015; CRUZ; PASSOS, 2015; OLIVEIRA; CESCHIM, CALDEIRA, 2015; SALES; BATINGA, 2017; RIBEIRO *et al.*, 2017; FERREIRA *et al.*, 2017; MACHADO *et al.*, 2017; OTTZ; PINTO, AMADO, 2017; CRUZ; BATINGA, 2017; FREITAS; CAMPOS, 2017; OLIVEIRA; BOCCARDO, JUCÁ- CHAGAS, 2017; FINCO-MAIDAME; MESQUITA, 2017; ALVES; SILVA, 2017; ROJAS; JOGLAR, 2017; SANTOS; BOTTECHIA, 2017).

Essas formações são apresentadas tanto em cursos de extensão acadêmica, incentivo à pesquisa, análise de materiais didáticos ou até mesmo, especialização, possibilitando que o professor educador não se afaste da busca por manter-se atualizado em um processo contínuo de aprender.

É importante salientar que nas últimas décadas têm sido intensa a produção em pesquisas tratando do conhecimento e da formação dos profissionais em educação. Essas pesquisas têm convergido para o consenso de que o professor como profissional constrói e produz conhecimento. Os cursos de formação foram temas dos artigos de Salvador *et al.* (2011), Malheiro; Teixeira (2011), Júnior; Reis; Calefi (2013), Araújo; Malheiro (2013), Silva; Campos; Almeida (2013), Wanzeler; Tavares; Malheiro (2015), Lameira *et al.* (2015) que apresentaram como objetivo proporcionar aos professores os passos e estratégias para trabalharem com a RP associada às atividades experimentais e ao uso de temáticas na busca de motivar constantemente os alunos na construção do seu saber. Conforme Salvador *et al.* (2011) o professor que atua pautado pela metodologia da ABP assume o papel de facilitador, tendo por função a orientação dos alunos no desenvolvimento dos passos da ABP, além de estimular e encoraja-los para que problematizem as questões, e reflitam sobre as respostas encontradas.

Nesta ótica salienta-se a necessidade da formação continuada para que os professores possam inovar suas práticas, com objetivo de despertar o interesse dos aprendizes, trazendo algo interessante, contextualizado e que represente parte de suas realidades.

Segundo Júnior; Reis; Calefi (2013) a ABP procura tratar os conhecimentos de forma inter-relacionada e contextualizada, capaz de envolver os alunos em um processo ativo de reflexão e de construção de conhecimento. Para Araújo; Malheiro (2013) a ABP pode ser compreendida como uma metodologia caracterizada pelo estímulo à aprendizagem auto diretiva.

Portanto, utilizar-se da metodologia de RP pode permitir motivar os estudantes na construção da aprendizagem, mas exige dos professores tempo, dedicação, disposição e conhecimento para que sejam criadas situações-problema que despertem o interesse dos alunos, motivando-os para que construam o conhecimento de forma eficaz. Segundo Delisle (1997), a ABP proporciona uma estrutura que auxilia os alunos a internalizar o aprendizado e os conduz a uma maior compreensão. Nesta perspectiva, os cursos de formação vêm de encontro para suprir, mesmo que de forma parcial esta necessidade.

Através da realização de uma pesquisa Silva; Campos; Almeida (2013) expõe as impressões de futuros professores e suas classificações do ensino através de situações-problema

em categorias. Concluem que os participantes tomam a estratégia como inovadora, apresentando potencial de levar os alunos a construir seu próprio conhecimento. O trabalho de Wanzeler; Tavares; Malheiro (2015) revela que na concepção dos professores a ABP corrobora para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem, mobilizando competências e habilidades nos alunos, sendo uma metodologia possível de ser implementada na Educação Básica. Lameira et al. (2015) destacam em seu trabalho impressões relevantes de mudança de atitude na prática pedagógica docente a partir da utilização da metodologia de RP. Malheiro e Teixeira (2011) concluíram que a utilização da RP permite aos estudantes serem autores de todas as etapas de seu processo de aprendizagem, iniciando desde a proposição de um problema, criação de hipóteses, conclusões até a socialização de todo processo.

Assim, segundo Nóvoa (1995), o processo de formação docente se constrói por meio de um trabalho de reflexão crítica sobre as práticas e da reconstrução permanente de uma identidade pessoal. Sabe-se que o profissional com uma formação estritamente tradicional dificilmente será capaz de desenvolver uma metodologia baseada em um trabalho colaborativo, com mediação do professor e capacidade de conduzir os alunos a momentos de reflexão, atitude e decisão.

Neste contexto, as publicações de Silva; Ataíde (2011), Menezes; Pagan (2011), Lima; Silva (2013), Ramos; Muñoz (2013), Matos; Delgado; Ghedin, (2015), Cruz; Passos (2015), Oliveira; Ceschim; Caldeira (2015), Sales; Batinga (2017), Oliveira; Boccardo; Jucá-Chagas (2017), versam sobre a RP na formação inicial, apresentando estudos descritivos, análise de experiência e investigações realizadas com graduandos. Para Garcia (1998), a formação inicial pode estar pautada em um currículo que prepare os docentes para dar respostas às situações diversas que possam emergir no dia a dia do profissional. Portanto, o uso de situações-problema como estratégia didática parece ser adequado, uma vez que possibilita gerar nos alunos motivação para aprender, tornando possível reconhecer o contexto do problema e buscar soluções para superá-lo (LIMA; SILVA, 2013). Estes autores salientam o quanto é importante e necessário os professores estarem sempre inovando em suas práticas para despertar motivação e interesse nos aprendizes.

Nessa mesma perspectiva, Ramos; Muñoz (2013) argumentam que a utilização de práticas inovadoras como o trabalho com a RP permite evidenciar o progresso dos estudantes no desenvolvimento de habilidades argumentativas, propositivas e interpretativas.

A comunicação da informação engloba um dos importantes procedimentos empregados na solução de problemas e o processo argumentativo relaciona-se às evidências de alfabetização científica. Com base nessa orientação, Oliveira; Boccardo; Jucá-Chagas (2017), realizaram uma atividade de intervenção objetivando analisar qualitativamente a argumentatividade presente nas exposições escritas. Os argumentos foram analisados do ponto de vista conceitual e estrutural por meio de situações-problema. A investigação versou sobre a ausência de competências argumentativas na comunicação da informação, alfabetização científica deficitária e sugere a utilização da problematização como instrumento para avaliar e desenvolver a argumentação nos contextos escolares. Nesta perspectiva, é necessário problematizar com foco na promoção da alfabetização científica pois o trabalho acentuado com exercícios inibe o desenvolvimento de habilidades como a argumentativa.

Nesta vertente, Cruz; Passos (2015) realizaram uma formação teórica e prática com licenciados em uma perspectiva de aprendizagem investigativa. Como resultados apontaram uma melhoria nas aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais através da RP envolvendo os conhecimentos científicos trabalhados.

Corroborando com isso, Tardif (2002) sinaliza que o saber envolve além do conhecimento, saberes diversos, provenientes de diversas fontes e de diferentes naturezas, por esse motivo considerado heterogêneo. O autor enfatiza que o “saber está a serviço do

trabalho”, pois os professores utilizam diferentes saberes em função das condições, situações e recursos ligados a este trabalho, visando enfrentar e solucionar diferentes problemas ou situações em seu cotidiano.

Pimenta (1997) salienta que na formação dos professores é necessário desenvolver conhecimentos e habilidades, atitudes e valores que possibilitem a construção constante dos saberes docentes a partir das necessidades e desafios que lhes são impostos.

Reconhecendo a necessidade dos docentes conhecerem e analisarem o material que está sendo oferecido para a educação, as publicações de Ferreira, *et al.* (2017), Machado, *et al.* (2017) analisam a RP em livros didáticos. Portanto, Ferreira, *et al.* (2017) realizaram uma pesquisa com objetivo de conhecer como os livros de Química indicados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) estão trazendo suas questões e se estas utilizam a metodologia de RP. Concluíram que embora, nas coleções analisadas os contextos sejam adequados, tanto em relação às práticas sociais quanto a outras áreas de conhecimento, os exercícios envolvendo a RP, com o objetivo de instigar a capacidade de argumentação, fundamentais ao processo de efetivação do conhecimento, ainda são poucos se comparados a quantidade de exercícios presentes nas coleções.

Dentro de uma ótica semelhante, Machado, *et al.* (2017) realizaram uma investigação sobre a metodologia de RP nos livros didáticos de Ciências da Natureza de Ensino Fundamental (9º Ano) estudo voltado para analisar e classificar os problemas em abertos, semiabertos e fechados. Constataram uma quantidade considerável de problemas fechados, ou seja, problemas que apresentam apenas uma resposta para a sua resolução. Sinalizaram que este resultado pode estar relacionado à deficiência epistemológica dos professores, que ainda desconhecem ou não possuem domínio sobre a RP.

Os Artigos de Cruz; Batinga (2017), Ribeiro *et al.* (2017), Freitas; Campos (2017), Fincoidade; Mesquita (2017), Rojas; Joglar (2017), Santos; Bottechia (2017), objetivaram utilizar e avaliar o Método da ABP, pois de acordo com Ribeiro: ABP traz benefícios decorrentes da sua capacidade de atingir objetivos educacionais mais amplos que aqueles alcançados pelas metodologias de ensino e aprendizagem convencionais, ou seja, além da construção de conhecimentos da parte dos alunos, o desenvolvimento de habilidades e atitudes que lhes serão úteis em suas futuras vidas estudantis e carreiras. (RIBEIRO, 2010, p.141)

Concordando com essas ideias, Santos; Bottechia (2017), realizaram uma pesquisa para investigar o ensino de Química por meio da metodologia ABP, levando para os estudantes problemas relacionados à vida real, em seus contextos escolares. Assim constataram que os alunos desenvolveram habilidades significativas aumentando a interpretação e a compreensão dos conteúdos científicos abordados.

Ottz; Pinto; Amado (2017), realizam uma pesquisa com o objetivo de analisar e classificar o nível cognitivo de questões formuladas por alunos utilizando-se da ABP, a partir de dois cenários investigativos. Os resultados apontaram que esta metodologia contribuiu para a elaboração e seleção de questões relevantes para a investigação científica proposta. Os pesquisadores observaram que o questionamento teve espaço dentro da metodologia ABP, exigindo do professor uma postura dialógica durante todas as etapas do ciclo tutorial. A elaboração das questões envolvendo o problema foi um momento marcado por mudanças na postura do aluno, que, de receptor passivo do conhecimento, passou a assumir uma postura ativa e participativa na sua construção.

Ribeiro, *et al.* (2017), relataram que trabalhar com RP possibilita que o estudo se desenrole de forma motivadora, dinâmica e reflexiva. Portanto, a metodologia da RP mostra-se adequada para que os estudantes aprendam a aprender, pois está centrada no aprendiz, incitando-o a participar ativamente na construção de seu próprio conhecimento (RIBEIRO, *et al.*, 2017, p.8).

Acredita-se que uma das finalidades da Educação Básica é contribuir para a construção de competências nos alunos que visem o desenvolvimento de estratégias para resolver problemas em contextos cotidianos. É nessa perspectiva, que Cruz; Batinga (2017), analisaram a estrutura de atividades desenvolvidas em uma sequência didática sobre fármacos ansiolíticos, elaborada com base na abordagem de RP, buscando tornar mais efetivo e significativo o processo de apropriação do conhecimento científico. Indicaram que professores e estudantes realizaram diferentes ações, operações e discussões, a fim de alcançar os objetivos propostos.

Rojas; Joglar (2017), analisaram se as atividades escritas dos estudantes e constataram relevante a elaboração pelos estudantes de boas perguntas e para que isso ocorra é necessário um investimento na didática das Ciências. Como resultado de sua investigação constataram que houve um aumento de perguntas abertas e uma melhora nos níveis cognitivos dos estudantes na medida que utilizam-se mais da RP.

Freitas e Campos 2017, buscaram investigar as impressões de professores sobre os aspectos teórico-metodológicos da abordagem de ensino por RP. Os resultados indicaram que para maioria dos sujeitos a RP é uma abordagem ainda recente precisando ser mais difundida e utilizada no ensino de Química.

Revisões de literatura e pesquisas mostram que dentre as tendências, há a ABP, consagrada no Ensino Superior pelos resultados positivos, mas pouco desenvolvida no Ensino Básico. Finco-Maidame; Mesquita (2017), realizam uma pesquisa que investiga adaptações da metodologia da ABP, através de aulas desenvolvidas e apoiadas em seus princípios no ensino fundamental. Os resultados preliminares apontam sinais de êxito no uso da metodologia, e seus estudos no Ensino Básico fornecem subsídios para motivar os docentes a novas experiências metodologicamente ativas.

A fim de ampliar o conhecimento sobre a utilização da metodologia da RP na formação de professores, Junior; Coelho (2013) realizaram uma pesquisa de mestrado, inserida em uma linha que investiga a aprendizagem de conceitos científicos em abordagens com enfoque no Ensino de Ciências por investigação. Apresentaram também uma discussão da perspectiva investigativa de ensino e de sua relação com a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, apontando como resultado que a atividade investigativa de RP possui potencial para favorecer a aprendizagem e tornar o estudante mais engajado no processo.

Sabe-se que o professor se constitui a partir de um processo contínuo, que parte dos conhecimentos adquiridos em sua formação inicial, e vai se complementando com a agregação de metodologias e práticas docentes. A formação de um docente precisa ser um processo constante e gradativo que corresponda as exigências e as necessidades da profissão.

Conforme De La Torres; Barrios (2002, p.96) é preciso que o professor seja “[...] ante de todo um formador inovador y criativo que facilita el desarrollo de todas las potencialidades humanas”.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão de literatura realizada em produções acadêmico-científicas sobre a utilização da metodologia de RP apresentados nos ENPECs de 2011 a 2017 permitiu investigar e categorizar a natureza dos trabalhos apresentados, tornando possível considerar a RP uma temática ainda pouco investigada no Ensino de Ciências, em virtude do pequeno número de trabalhos identificados nesse evento. Dentre os resultados desta análise, fica indicado que a RP em Química vem sendo pouco utilizada como estratégia didática no contexto escolar.



Nesta perspectiva, os resultados sinalizam como um campo de conhecimento ainda a ser mais pesquisado, particularmente envolvendo professores em exercício e futuros professores de Ciências da Natureza.

Nos trabalhos analisados pode-se perceber a importância do papel do professor tanto na elaboração das atividades como na mediação das mesmas, buscando revelar os conhecimentos trazidos pelos alunos. Pode-se verificar que a implementação da estratégia de RP contribui para a aprendizagem dos estudantes e enriquece o processo de formação inicial e continuada dos professores, pois o contato com uma proposta pedagógica contextualizada, possibilita criar alternativas de motivar a participação e o comprometimento dos estudantes nas atividades.

Na categoria que se refere às atividades experimentais os resultados apontam que trabalhar com o experimento investigativo na busca de solucionar problemas, desafia o aluno, instiga sua curiosidade e desperta maior interesse, possibilitando desenvolver habilidades, compreender etapas do método científico e facilitar o entendimento de conceitos. Os pesquisadores destacaram que a RP vem sendo trabalhada, muitas vezes, articulada à experimentação e que a mesma pode ser introduzida e implementada no contexto escolar, através de problemas ou situações-problema. Evidenciaram que o trabalho em grupo permite dinamizar a aprendizagem, promove interação, ampliação de discussões em sala de aula e socialização.

Quanto aos trabalhos sobre simulações computacionais destacam a importância de utilizar o laboratório virtual como forma de reduzir o tempo destinado às manipulações e fórmulas, permitindo aumentar o tempo dedicado à reflexão sobre problemas propostos. Assim, a utilização de meios tecnológicos precisa, estar cada vez mais presente nas práticas docentes, já que vivemos uma era digital onde a informação pode ser acessada em um click.

De acordo com Giordan (2008), as tecnologias de informação são mais que simples produtos de consumo, são instrumentos de aprendizagem, inclusão social e recriação cultural, proporcionam acesso facilitado a uma enorme memória digital, aproximando culturas, diminuindo fronteiras e mudando a forma de pensar e agir no mundo. Portanto, os trabalhos com simulações podem estar articulados às atividades de ensino, tornando-se instrumentos de mediação entre o sujeito, seu mundo e o conhecimento científico.

As análises nos trabalhos de revisões de literatura permitiram levantar indicadores do panorama das pesquisas em RP no Ensino de Ciências, de modo a contribuir para o direcionamento de trabalhos futuros nesta temática. No que se refere às formações tanto iniciais quanto continuadas, os artigos sinalizaram que, introduzir a utilização da metodologia de RP na prática do professor poderá contribuir para melhorar a qualidade do ensino, visto que, as reflexões sobre mudanças nas práticas docentes poderão gerar transformações na forma de ensinar, visando romper com práticas descontextualizadas e repetitivas, e promovendo uma nova dinâmica de construir o conhecimento.

Quanto à metodologia os trabalhos apresentam-se de forma qualitativa, apesar de três artigos também trazerem dados quantitativos, de um modo geral todos analisam e descrevem o processo realizado apresentam resultados e reflexões. Já para coleta de dados utilizaram-se de vários instrumentos como vídeo gravações, diário de bordo, entrevistas, questionários, dentre outros na intenção de tornar válidas e confiáveis as informações obtidas.

Mesmo com uma quantidade pequena de publicações sobre a utilização da metodologia de RP no Ensino de Ciências, foi possível evidenciar que os trabalhos apresentados estão buscando alternativas para tornar a aprendizagem mais dinâmica, contextualizada e significativa. Desse modo, essa metodologia pode contribuir para que os estudantes sejam capazes de enfrentar situações-problema, interpretando-as com base em modelos próprios e, também em

procedimentos característicos da atividade científica, o que configura um dos objetivos formativos tanto da educação básica como superior.

Nesse sentido, a RP apresenta-se como estratégia de ensino e tendência de pesquisa relevante por contemplar objetivos formativos, proporcionar o desenvolvimento de habilidades investigativas, facilitar o entendimento de conceitos científicos e promover o desenvolvimento da criatividade e busca pelo saber.

## REFERÊNCIAS

ALVES, V. R; SILVA, J. R. R. T. In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017

ARAÚJO, R.S; MALHEIRO, J. M. S. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

AYRES, C. *et al.* In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017.

BABBIE, E. **Métodos de pesquisas de survey**. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

BATINGA, V.T.S; TEIXEIRA, F. M; In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

BATINGA, V.T.S; TEIXEIRA, F. M. In: **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VIII ENPEC**, Universidade Estadual de Campinas , SP – 5 e 9 de dezembro de 2011.

BARBETA, V. B; YAMAMOTO, I. Simulações de experiências como ferramentas de demonstração virtual em aula de teoria de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.23, n.2, jun.2001.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Trad. de Luís Antero Neto. Lisboa: Edições 70, 2011.

BRIZZI, M. L. S. **A Educação em Física Mediada pelo Computador**. Dissertação de Mestrado. UNIJUÍ. Ijuí: 2000.

CAVALCANTE, M. A.; TAVOLARO, C. R. C. Projete Você Mesmo Experimentos Assistidos por Computador: Construindo Sensores e Analisando Dados . **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 22, n. 3 (421-425). São Paulo: 2000

CAVALCANTE, M. A; PIFFER, A; NAKAMURA, P. O Uso da Internet na Compreensão de Temas de Física Moderna para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 23, n. 1 (108-112). São Paulo: 2001.

CRUZ, M. E. B.; BATINGA, V. T. S. In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017.

CRUZ, F. S; PASSOS, C. G. In: **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP - 24 a 27 de Novembro de 2015.

DE LA TORRES S; BARRIOS Ó. **Curso de Formação para Educadores**, São Paulo, Madras Editora Ltda, 2002.

DELISLE, R. **How to use problem-based learning in the classroom**. Alexandria-USA: ASCD, 1997.

DELIZOICOV, D; SLOGO, I; LORENZETTI, L. ENPEC: 10Anos de Disseminação da Pesquisa em Educação em Ciências. In: **Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - VI ENPEC**, Florianópolis, 2007.

DOURADO, L. Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais relativas à implementação integrada do trabalho laboratorial e do trabalho de campo. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 5, n. 1, 2006.

ECHEVERRÍA, M. D. P. P; POZO, J. I. (org.). Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. Em: Pozo, J.I. (Ed.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender** (pp. 13-42). Porto Alegre: Artmed, 1998.

FERNANDES, L. S; CAMPOS, A. F. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP - 10 a 14 de Novembro de 2013

FERREIRA, M. V. S. *et al.* In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017.

FINCO-MAIDAME, G; MESQUITA, M. J. M. In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017.

FRANÇA, J. L. S; MALHEIRO, J. M. S. In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017.

FREIRE M. S; SILVA, M. G. L. In: **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - VIII ENPEC**, Universidade Estadual de Campinas , SP - 5 e 9 de dezembro de 2011.

FREITAS, A. P; CAMPOS, A. F. In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017.

FREITAS, A. C; ROSSATO, J. M; ROCHA, J. B. T. In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017.

FREITAS, A. P. F; BATINGA, V. T. S. In: **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015

FREITAS, Z. V; OLIVEIRA, J. C. C. In: **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015

FLORES, M; GONZÁLEZ, S. Medios ambientes de aprendizaje colaborativo en educación a distancia: una experiencia en proceso. EGE, **Escuela de Graduados en Educación**. 5, 4-12, 2001.

GARCIA, C. De los obstáculos epistemológicos a los conceptos estructurantes. **Revista Enseñanza de las Ciencias**. 16 (2), 323-330. 1998

GOI, M. E. J; SANTOS, F. M. T. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013

GIORDAN, M. O computador na educação em ciências: breve revisão Crítica acerca de algumas formas de utilização. **Ciência & Educação**, v. 11, n 2, p. 279- 304, 2005.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de Ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008

GÓMEZ, G. J. A; INSAUSTI, T. M. J. Un Modelo para la Enseñanza de las Ciencias: análisis de datos y resultados. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 4, n. 3, 2005.

JÚNIOR, M. A. M; REIS, M. J; CALEFI, P. S. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013

JUNIOR, D. R. S; COELHO, G. R. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013

KIRK, J; MILLER, J. Reliability and validity in qualitative research. Beverly Hills, Califórnia: Sage. O estudo empírico das Representações Sociais. In: SPINK, M.J.P. (org.) **O Conhecimento no Cotidiano: as representações sociais na perspectiva da psicologia social**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

KÜLL, C. R; ZANON, D. A. P. V. In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017.

LAMEIRA, A. P. G. et al. In: **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015

LEITE, L. Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das Ciências. In: CAETANO, H. V.; SANTOS, M. G. (orgs.). **Cadernos Didáticos de Ciências** 1. Lisboa: Departamento do Ensino Secundário, 2001.

LIGUORI, L. M. As Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação no Campo dos Velhos Problemas e Desafios Educacionais. In: LITWIN, Edith (Org.). **Tecnologia Educacional – Política, Histórias e Propostas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

LIMA, D. B; VALENTIM, L. M. In: **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015

LIMA, M. V. S; SILVA, S. A. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013

LOIZOS, P. Vídeo, filme e fotografias como documentos de pesquisa. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 137-155.

LOPES, J. B. **Aprender e ensinar física**. Fundação Calouste Gulbenkian, Fundação para ciência e tecnologia. Lisboa, 2004.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, D. S. *et al.* In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017.

MATOS, V. G. S; DELGADO, O. T.; GHEDIN, E. In: **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015.

MALHEIRO, J. M. S.; TEIXEIRA, O. P. B. In: **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VIII ENPEC**, Universidade Estadual de Campinas, SP – 5 e 9 de dezembro de 2011.

MENEZES, R. S; PAGAN, A. A. In: **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VIII ENPEC**, Universidade Estadual de Campinas, SP – 5 e 9 de dezembro de 2011.

MOREIRA, M. A. **A Resolução de Problemas como um tipo especial de Aprendizagem Significativa**. Porto Alegre, v.18, n.3; p.263-277. 2001.

NEVES, L. M. B; JANKOSKI, D. A.; SCHNAIDER, M. J. **Tutorial de pesquisa bibliográfica**. 2013. Disponível em: < [http://www.portal.ufpr.br/pesquisa\\_bibliogr\\_bvs\\_sd.pdf](http://www.portal.ufpr.br/pesquisa_bibliogr_bvs_sd.pdf) >. Acesso em: 21 de outubro de 2017.

NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. 2 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

OLIVEIRA, T. B; CESCHIM, B; CALDEIRA, A. M. A. In: **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015



OLIVEIRA, I. S; BOCCARDO, L; JUCÁ-CHAGAS, R. In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017.

OTIZ, P.R.C; PINTO, A. H; AMADO, M. V. In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017.

PEDROSO, M. A. *et al.* In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017.

PICCOLI, F. *et al.*; In: **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP - 24 a 27 de Novembro de 2015

PIMENTA, S. G. Formação de professores-saberes da docência e identidade do professor. **Nuances: Estudos sobre Educação**, v. 3, n. 3, 1997.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Tradução e adaptação: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

PORLÁN, R; MARTÍN, J. **El diario del profesor**. Sevilla: Díada Editora, 1997

POZO J. I; GÓMEZ CRESPO, M. A. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5ª edição. Porto Alegre, Artmed, 2009.

RAMOS, M; MUÑOZ, L. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP - 10 a 14 de Novembro de 2013

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem Baseada em Problemas PBL Uma experiência no ensino superior**. Ed. UFSCar, São Carlos, 2010, 141 p.

RIBEIRO, D. C. A. *et al.* In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017.

ROJAS, A; JOGLAR, C. In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017.

SALES, A. M. V; BATINGA, V. T. S. In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017.

SALVADOR, D. F. *et al* In: **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - VIII ENPEC**, Universidade Estadual de Campinas, SP - 5 e 9 de dezembro de 2011.

SANTOS, M. L.C; BOTTECHIA, J. A. A. In: **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 03 a 06 de julho de 2017.

SANTOS, F. M. T; GRECA, I. M. Metodologias de pesquisa no ensino de ciências na américa latina: Como pesquisamos na década de 2000. **Ciência & Educação**, V. 19, n. 1, 2013.

SILVA, R.G.S; ATAÍDE, A. R. P. In: **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VIII ENPEC**, Universidade Estadual de Campinas , SP - 5 e 9 de dezembro de 2011.

SILVA, P. B; CAVALCANTE, P. S. In: **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VIII ENPEC**, Universidade Estadual de Campinas, SP - 5 e 9 de dezembro de 2011.

SILVA, F. C. V; CAMPOS, A. F; ALMEIDA, M. A. V. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP - 10 a 14 de Novembro de 2013.

SILVA, J. C. G; CARVALHO, A. M. P; CHAVEZ, J. D. A. Uma simulação de computador como ferramenta de enculturação científica. In: **Atas do XI ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA- XI EPEF**, Curitiba: UFPR, 2008.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

WANZELER, D. R; TAVARES, E. C; MALHEIRO, J. M. S; In: **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP - 24 a 27 de Novembro de 2015.

VIDMAR, M. P. *et al.*; In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP - 10 a 14 de Novembro de 2013.

**Submetido em:** Outubro de 2017.

**Aprovado em:** Fevereiro de 2018.