



## Metodologias Ativas: um mapeamento sistemático presente na formação de professores de ciências

Thalita Arthur; Flávia Renata Bonse Maniero ; Flávia Pierrotti de Castro;  
Marcos Cesar Rodrigues Miranda; Rosebelly Nunes Marques.

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 15 de agosto de 2019  
**Aceito:** 20 de setembro de 2019  
**Disponível on-line:** 6 de junho de 2020

**Palavras chave:** Autonomia docente, metodologias de ensino, aprendizagem baseada em problemas.

#### E-mail:

thalita@ifspcapivari.com.br  
fla.mani@gmail.com  
flavia\_pierrotti@yahoo.com.br  
marcos199697@gmail.com  
rosebelly.esalq@usp.br

ISSN 2007-9842

© 2019 Institute of Science Education.  
All

### ABSTRACT

The objective of this study was to identify the active methodologies in the teachers training of natural sciences present in the Brazilian academic production. For this, a systematic mapping was carried out, using as linguistic parameters texts in Portuguese language, without delimiting the chronological period. As main results, there are few examples of active methodologies in teacher training. Among the methodologies presented, problem-based learning, project-based learning, research-based learning, problem-solving and case study were highlighted. The experience and use of these methodologies can facilitate the insertion of them in the classroom by the entering teachers and in exercise.

O trabalho teve como objetivo identificar as metodologias ativas na formação de professores de ciências da natureza, presentes na produção acadêmica brasileira. Para tal, realizou-se um mapeamento sistemático, usando-se como parâmetros linguísticos textos em língua portuguesa, sem delimitar o período cronológico. Como resultados principais, observa-se poucas exemplificações de metodologias ativas na formação de professores. Dentre as metodologias apresentadas, destacaram-se a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em pesquisa, problematização e estudo de caso. A vivência e utilização dessas metodologias podem facilitar a inserção delas em sala de aula pelos professores ingressantes e em exercício.

## I. INTRODUÇÃO

Na sociedade atual, o professor, além de trabalhar os conteúdos científicos, precisa se preocupar em formar sujeitos que possam construir a sua própria história, levando em consideração sua cultura, seus saberes acumulados e tornando-se corresponsável pelo seu processo de aprender.

Nesta perspectiva é preciso que o professor exerça um papel de mediador estimulando um aluno crítico e reflexivo. Segundo Morán (2015), o uso das metodologias necessita do estabelecimento dos objetivos claros, sendo que se se deseja que o aluno seja proativo, a metodologia deve permitir o envolvimento do aluno, de forma integral, tomando decisões e avaliando seus resultados. A criatividade também é importante e deve permear as metodologias, com novas experiências que os permitam mostrar sua iniciativa.

É necessário reorganizar as metodologias de ensino a fim de que os professores, na formação inicial e continuada, vivenciem situações de aprendizagem focadas em atividades em que os estudantes sejam o centro do processo de ensino e aprendizagem. (Diesel et. al, 2017).

O processo de formação de professores pode representar um processo ininterrupto onde ele é acompanhado por toda a sua trajetória profissional, de forma deliberada e organizada, que o incentive pela ação, pela reflexão e pela interação com seus pares, a fim de que o professor aperfeiçoe suas práticas e ganhe autonomia profissional. (Falsarella, 2004)

Segundo Schnetzler (2002), são três as razões que justificam a necessidade de uma formação continuada, sendo elas: aprimoramento profissional do professor através de uma visão crítica de sua prática pedagógica, a necessidade de se superar o distanciamento entre contribuições de pesquisas sobre educação em química e a melhora do processo de ensino-aprendizagem e lacunas na formação inicial do docente.

Alguns estudos sugerem mudanças na formação inicial, com disciplinas integradoras (Galiazzi, 2003), formação técnico-pedagógica (Santos, et al., 2006) e núcleos de pesquisa em educação dentro de departamentos específicos (Maldaner, 2013)

As disciplinas integradoras nos cursos de licenciatura têm como característica que o professor dessas disciplinas, deve além de se preocupar em ensinar o conteúdo, deve também se preocupar como ensinar esse conteúdo (Galiazzi, 2003). A formação técnico-pedagógica quando permeia o curso todo de licenciatura, possibilita reflexões práticas nas aulas (Santos, et al., 2006). E os núcleos de pesquisa em educação dentro de departamentos, possibilita aos licenciandos a aprendizagem pela pesquisa. (Maldaner, 2013)

Para Freire (2011), autonomia deve-se ao fato de que o indivíduo é capaz de conhecer o mundo (sujeito epistêmico) e de agir de forma autônoma no âmbito da ética (sujeito moral), construindo os valores que utilizará na sua prática social. Sendo assim, o professor tem que levar em consideração que é o indivíduo que constrói a sua própria história.

Diesel et al (2017), propõe os princípios das metodologias ativas de ensino, sendo: o aluno, autonomia, reflexão e problematização da realidade, trabalho em equipe, inovação e o professor. Quando se estabelece esses princípios, propõe-se uma observação e mudança no papel do aluno no processo de ensino e aprendizagem, ele passa a não ser mero expectador, e tem ações que estimulam a tomada de decisões e o posicionamento de forma crítica, possibilitando analisar a realidade e refletir sobre ela, individualmente ou coletivamente, permitindo a troca de saberes. Para que isso ocorra eficientemente, o professor modifica seu papel e passa a ser mediador e facilitador do processo de ensino e aprendizagem, facilitado por métodos inovadores.

São inúmeras possibilidades de metodologias ativas a fim de auxiliar os estudantes na aquisição da autonomia, Paiva et al (2016) em uma revisão integrativa de literatura acerca dos tipos de metodologias encontradas elencou ao menos 22 diferentes tipos. Alguns métodos exemplificados são: Aprendizagem por pares, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada por times, estudos de caso, pesquisa científica e problematização dentre outros.

As metodologias de ensino utilizadas nos cursos de formação de professores irão refletir na prática do professor, uma vez que o profissional poderá reproduzir na sua vida profissional os métodos ao qual teve contato. Desta forma, é importante que as metodologias ativas estejam presentes nos cursos de formação dos professores.

Compreendendo-se a relevância de métodos que possam auxiliar professores em sua prática docente, este estudo teve por objetivo mapear sistematicamente textos que abordam o uso de metodologias ativas na formação inicial e continuada na formação de professores de Ciências da Natureza.

## II. METODOLOGIA

No presente trabalho realizou um mapeamento sistemático para determinar metodologias ativas na formação de professores de Ciências da Natureza.

O mapeamento sistemático da literatura é compreendido como um estudo secundário, pois utiliza-se dos estudos primários para apresentar uma visão ampla sobre determinada temática ou área de pesquisa, possibilitando análises quantitativas e qualitativas dos resultados e geração de evidências da área em estudo. Esta metodologia é ancorada em metodologias sistemáticas, devido a sua transparência e rigor na busca dos estudos primários (Kitchenham, 2007).

Iniciou-se o mapeamento com a construção do protocolo de pesquisa, baseado por Petersen et al. (2008) e Petersen et al. (2015). O protocolo de busca contou com seis etapas, a saber:

a) definição da questão de pesquisa: Quais são as metodologias ativas que estão presentes na formação inicial de professores de Ciência da Natureza?

b) organização da *string* de busca a partir dos descritores: “metodologias ativas”, “formação de professores de ciências”, “formação de professores de química”, “formação de professores de física” e “formação de professores de biologia”.

c) Base de dados: *Google Scholar*.

d) Parâmetro linguístico: Língua Portuguesa (Brasil).

e) Critério de inclusão: estudos primários que apresentam metodologias ativas aplicadas em formação inicial ou continuada de professores em Ciências da Natureza.

f) Critério de exclusão: estudos primários que apresentam metodologias ativas na Educação Básica ou outras áreas do conhecimento.

Após a construção e aplicação deste protocolo de busca, recuperou-se 144 estudos primários, submetidos a leitura de reconhecimento (aplicação dos critérios de inclusão e exclusão), sendo então selecionados 72 estudos para extração, análise e síntese dos dados.

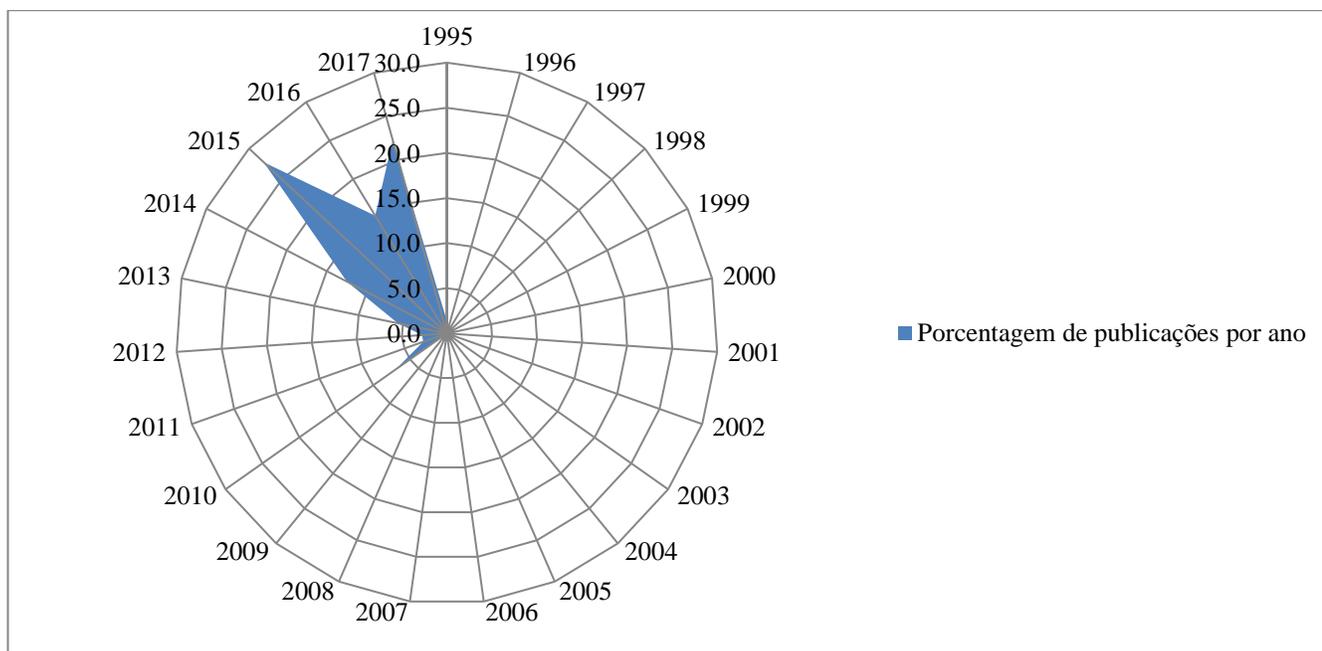
Na leitura integral dos estudos buscou identificar: parâmetro cronológico (ano de publicação), tipo de publicação (artigo, dissertações ou teses), em qual tipo de formação fora aplicada a metodologia ativa (inicial ou continuada) e exemplos de metodologias ativas aplicadas neste contexto (estudo de caso, aprendizagem baseada em problemas entre outras).

Após a organização das categorias a serem extraídas dos estudos selecionados, iniciou-se a análise e organização dos resultados gerados.

### III. RESULTADOS

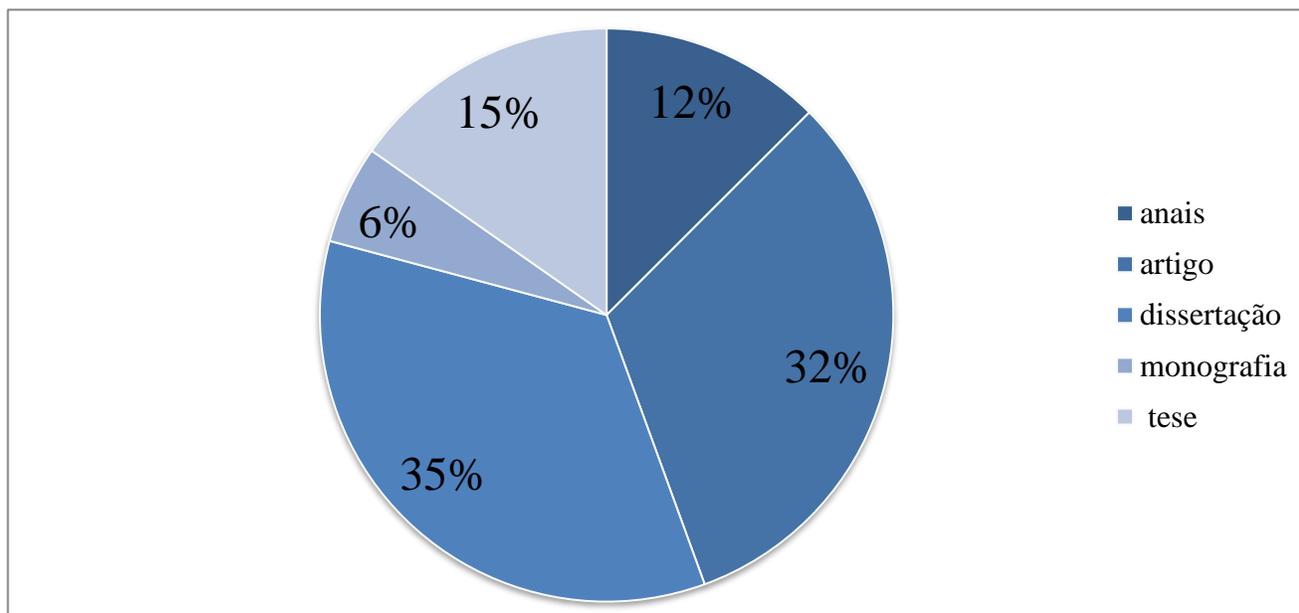
Os resultados e discussões foram organizados para apresentar as informações coletadas a partir do Mapeamento Sistemático, da Categorização e Análise e Síntese dos Dados.

Na organização do trabalho, não se considerou a limitação por ano. A partir da análise dos textos selecionados, em relação ao parâmetro cronológico, como mostra a figura 1, as metodologias ativas na formação dos professores de ciências da natureza aparecem pela primeira vez em 1995, e durante os 15 anos seguintes, não houveram publicações significativas, sendo que 4,2% dos trabalhos analisados se enquadram neste período. A partir de 2010, as metodologias ativas passam a ser exemplificado anualmente na formação de professores, com pelo menos 2,8% de trabalhos ao ano. Em 2014 houve um salto no número de textos, passando para 12,5%. A maior parte dos trabalhos se concentra nos últimos três anos (65,3%). Tais mudanças podem ter sido causadas pela reflexão acerca da formação inicial dos professores, propostos por Galiazzi, 2003; Santos, et al, 2006 e Maldaner, 2013 e pode ter influenciado as pesquisas na área de Formação de Professores.



**FIGURA 1** – Porcentagem de trabalhos por ano de publicação.

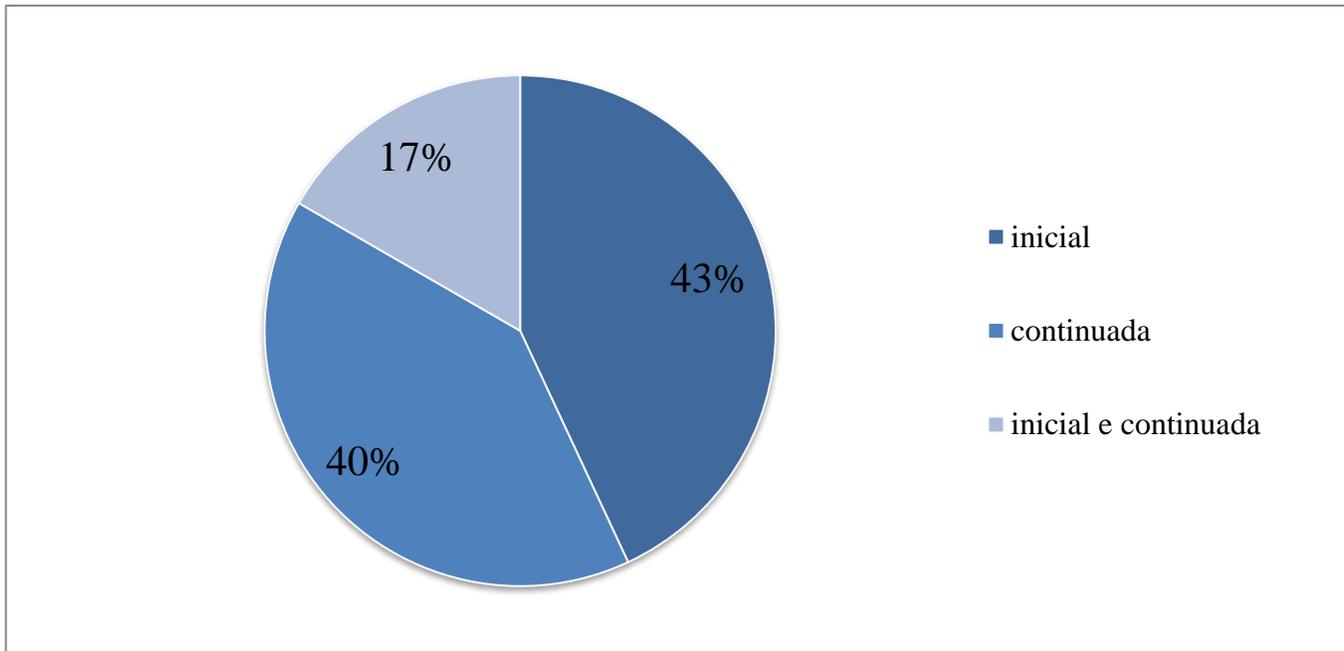
No que se refere aos tipos de publicação, tantos os textos de alta abrangência e rápida comunicação, que são os artigos e anais de eventos (bloco 1, 44%) quanto os trabalhos mais densos e completos, como as dissertações, teses e monografias (bloco 2, 56%) são apresentados, como mostra a figura 2. Embora os dois grupos de publicações estejam equilibrados, ressalta-se que as pesquisas no bloco 2, podem ainda divulgarem seus resultados de pesquisa em artigos (bloco 1).



**FIGURA 2** – Tipos de publicação.

A utilização de metodologias ativas apareceu tanto na formação inicial de professores quanto na formação continuada, como mostra a figura 3. O que mostra que há uma preocupação em inserir métodos ativos tanto na formação dos futuros professores quanto dos que já estão em serviço. Esse dado é interessante, pois pode representar a preocupação

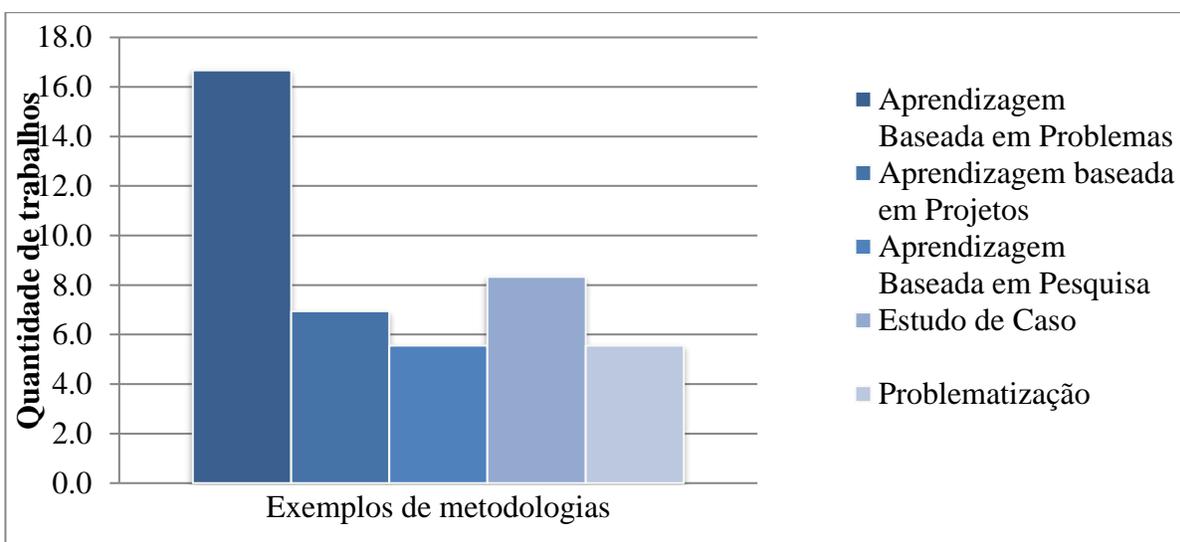
de atualizar os projetos políticos pedagógicos dos cursos de Licenciaturas, atendendo às demandas atuais e no caso do cenário brasileiro, com a Resolução CNE/CP nº 02/2015 – Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada, valorizando o futuro professor para desenvolver e aplicar metodologias inovadoras e contextualizadoras, assim como estimular a construção com autonomia do conhecimento por parte de seus futuros alunos.



**FIGURA 3** – Formação dos professores.

As metodologias ativas de aprendizagem têm como principal característica, colocar os estudantes no centro do processo de ensino e aprendizagem, alguns exemplos dessas metodologias são: Aprendizagem Baseada em Problemas e a problematização, que apesar de distintas, ambas trabalham com problemas proporcionando o desenvolvimento do ensinar e aprender; Aprendizagem Baseada em Projetos; Aprendizagem Baseada em Pesquisa; Estudo de Caso; Investigação; Experimentação e Instrução por pares (Morán, 2015 e Berbel, 2011)

Dentre as metodologias ativas que mencionadas nos textos analisados, a Aprendizagem Baseada em Problemas segue com maior relevância, seguida do estudo de caso, conforme demonstrado na figura 4. Os exemplos de metodologias ativas encontrados foram: Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Projetos, Aprendizagem Baseada em Pesquisa, Estudo de Caso e Problematização, além desses exemplos ainda surgiram investigação, Experimentação e instrução por pares. A classificação dos textos dentro dos exemplos foi feita de acordo com o que os autores dos trabalhos definiram 58,3% dos artigos não exemplificam a metodologia, estes apenas citam metodologias ativas, sem se preocupar com os princípios desta.



**FIGURA 4** – Exemplos de metodologias ativas apresentadas nos textos selecionados.

Berbel (2011) apresenta algumas possibilidades e as principais características dos métodos. O estudo de caso, estimula o estudante na pro-atividade, refletindo sobre um problema e propondo uma solução.

“É recomendado para possibilitar aos alunos um contato com situações que podem ser encontradas na profissão e habituá-los a analisa-las em seus diferentes ângulos antes de tomar decisão.” (Berbel, 2011. Pg. 31)

Dentre os seis textos analisados que traziam os estudos de caso relacionados a formação de professores, apenas dois deles apresentavam as características do método proposto por Berbel (2011). O artigo “Contribuições da metodologia de ensino por casos para a formação inicial de professores de física” (Braz e Silva, 2015) e a dissertação “Estudos de caso na disciplina de Química Orgânica de Biomoléculas: contribuições para o desenvolvimento profissional dos estudantes dos cursos de Química da UFRGS” (Passos, 2017) apresentam casos sobre conceitos de física e química dos carboidratos respectivamente, ambos foram aplicados em um curso de formação inicial de professores, possibilitando que estes tenham contato com a metodologia e possa utiliza-la no futuro, em sua prática docente.

Com relação a metodologia de projetos, esta tem uma característica que a aproxima de atividades de pesquisa, Bordenave e Pereira (1982 apud Berbel, 2011) destaca quatro fases distintas:

“1ª - intenção – curiosidade e desejo de resolver uma situação concreta já que o projeto nasce de situações vividas; 2ª – preparação – estudo e busca dos meios necessários para a solução, pois não bastam os conhecimentos já possuídos; 3ª – execução – aplicação dos meios de trabalho escolhidos, em que cada aluno busca uma fonte as informações necessárias ao grupo; 4ª – apreciação – avaliação do trabalho realizado, em relação aos objetivos finais” (Berbel, 2011. Pg. 31)

Dentre os cinco textos analisados, a dissertação “o processo de constituição da identidade docente: licenciatura em ciências no contexto da UFPR setor litoral” (Picon, 2017) apresenta a análise de um curso de licenciatura em Ciências, cujo eixo norteador é a pedagogia de projetos, contemplando as fases propostas por Bordenave e Pereira (1982 apud Berbel, 2011).

A pesquisa científica, é uma atividade que permite aos alunos desempenhar ações que são comuns no meio acadêmico e possibilita principalmente aos estudantes, que tomem decisões mais confiantes, como cita Berbel (2011)

“Trata-se de importante atividade que permite aos alunos ascenderem do senso comum a conhecimentos elaborados, desenvolvendo, no caminho, habilidades intelectuais de diferentes níveis de complexidade, tais como a observação, a descrição, a análise, a argumentação, a síntese, além de

desempenhos mais técnicos, como o de elaboração de instrumentos para coletar informações, tratá-las, ilustrá-la” (Berbel, 2011. Pg. 32)

Metade dos textos analisados que traziam a metodologia do ensino pela pesquisa, abordaram o tema na formação inicial de professores, um em uma universidade federal do Estado do Pará, no curso de licenciatura em ciências naturais, outro da universidade da Bahia no curso de licenciatura em Química, os artigos são intitulados, respectivamente: “Educar pela pesquisa: ampliando ideias sobre sustentabilidade” (Ferreira et al, 2015) e “Ensino com pesquisa no nível superior: um relato de experiência num curso de química licenciatura” (Silva e Nascimento Junior , 2017). A metodologia do ensino pela pesquisa em cursos de formação inicial de professores é de extrema importância pois incentiva a formação do professor pesquisador, pesquisando e refletindo a própria prática docente.

Ao analisar os textos que traziam exemplos da aprendizagem baseada em problemas, que se diferencia das outras, principalmente por se “constituir como o eixo principal do aprendizado técnico-científico numa proposta curricular” (Berbel, 2011 p.32).

Três textos analisados apresentavam a aprendizagem baseada em problemas como proposta curricular, Sendo dois cursos de formação continuada, “Aplicação do modelo de conhecimento tecnológico, pedagógico do conteúdo (TPCK) em um programa on-line de formação continuada de professores de Ciências e Biologia” (Salvador, Rolando e Ribeiro, 2010) e “As representações sociais de professores de ciências sobre a aprendizagem baseada em problemas num curso de férias em Belém (PA)” (Lameira, et al, 2015) e um curso de formação inicial, “Formando professores de ciências naturais : uma experiência com a aprendizagem baseada em problemas (ABP)” (Silva, Rocha e Pedreira, 2017) oferecido pela universidade Federal de Brasília . Dentre as metodologias analisadas e exemplificadas, esta é a que foi apresentado um texto mais antigo.

A metodologia da problematização com o arco de Magueréz, tem passos bem definidos, como proposto por Berbel (1996): Observação da Realidade, Identificação dos Problemas-Pontos Chaves, Teorização, Hipóteses de Solução e Aplicação.

Três dos textos analisados abordam a metodologia da problematização apoiada no arco de Magueréz, e seguindo os passos propostos por Berbel (1996). Todos são de formação continuada e de diferentes níveis, “Educação nutricional através do processo de ensino aprendizagem baseado na metodologia da problematização”(Lanes, 2015), uma tese que apresenta uma proposta de formação continuada com professores de Ciências do Rio Grande do Sul, “Hábitos alimentares saudáveis: uma proposta de intervenção nas áreas de ciências e educação física” (Lanes et al, 2014) artigo, que posteriormente gerou a tese citada e “Ensino de Ciências no interior da Bahia propostas e ações envolvendo aulas práticas e a metodologia da problematização com o arco de Magueréz” (Pinto, 2014).

### III. CONCLUSÕES

Na análise dos textos, percebe-se que nos últimos anos têm aumentado a inserção das metodologias ativas na formação inicial e continuada dos professores de ciências naturais.

Há um número grande de pesquisas que menciona metodologias ativas, que utilizam estratégias de problematização que tem como objetivo de alcançar e motivar os alunos, porém não exemplificam a metodologia utilizada, o que nos faz refletir e planejar um estudo futuro para analisar qual a concepção destas atividades em relação ao conceito de metodologias ativas.

O trabalho mostra a importância da inserção de metodologias ativas nos cursos de formação de professores de ciências da natureza e a urgência de estudos nesta área, uma vez que a formação reflete na prática da ação educativa.

### REFERÊNCIAS

Berbel N.A.N.(2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes . Semina: Ciências Sociais e Humanas, 32 (1), pp. 25-40.

BRASIL (2015). Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada. Resolução CNE nº 2, de 02/06/2015.

Bráz, E. G., & da Silva, I. P. (2015, October). CONTRIBUIÇÕES DA METODOLOGIA DE ENSINO POR CASOS PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA. In Anais do Congresso de Inovação Pedagógica em Arapiraca (Vol. 1, No. 1).

Diesel A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. (2017) Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Revista Thema, 14 (1), pp. 268-288.

Falsarella A. M. (2004). Os efeitos da Formação continuada na atuação do professor. In. Formação continuada e prática de sala de aula (pp.48-68) Campinas: Autores Associados.

Ferreiraa, D. T., da Costab, C. M., Abreuc, J. B., & da Silva Freitasd, N. M. (2015). Educar pela pesquisa: ampliando ideias sobre sustentabilidade. Lat. Am. J. Sci. Educ, 2, 12017.

Freire P. (2011). Pedagogia da autonomia: saberes necessários. São Paulo: Paz e Terra.

Galiazzi, M.C. (2003). Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências. Ijuí: Editora Unijuí.

Kitchenham, B. (2007). "Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering".

Lameira, A. P. G., da Silva Malheiro, J. M., Costa, S. H. F., Barata, R. C., & da Silva, (2015) P. V. AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS SOBRE A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NUM CURSO DE FÉRIAS EM BELÉM (PA). X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC.

Lanes, K. G., Lara, S., Copetti, J., Lanes, D. V. C., dos Santos, M. E. T., Puntel, R. L., & Folmer, V. (2014). Hábitos alimentares saudáveis: uma proposta de intervenção nas áreas de ciências e educação física. Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477, 5(1), pp.136-155.

Lanes, K. G. (2015). Educação nutricional através do processo de ensino aprendizagem baseado na metodologia da problematização. Tese de doutorado, Santa Maria, RS, Brasil.

Maldaner, O. (2013). A formação inicial e continuada de professores de química professores/pesquisadores. Ijuí: Editora Unijuí.

Moran J. M. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. In Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Coleção Mídias Contemporâneas.

Paiva, M. R. F., Parente, J. R. F., Brandão, I. R., & Queiroz, A. H. B. (2016). Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. SANARE-Revista de Políticas Públicas, 15(2). pp.145-153

Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S., Mattsson, M. (2008). Systematic mapping studies in software engineering. In Proceedings of the international conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering. pp. 68-77.

Petersen, K.; Vakkalanka, S.; Kuzniarz, L. (2015). Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. Information and Software Technology, 64, pp.1-18.

Picon, P.S.P (2017). O processo de constituição da identidade docente: licenciatura em ciências no contexto da ufpr setor litoral. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

Pinto, É. A. (2014). Ensino de Ciências no interior da Bahia propostas e ações envolvendo aulas práticas e a metodologia da problematização com o arco de Maguerez. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Santos, W. L. P.; Gauche, R.; Mól, G. S.; Silva, R.R.; Baptista, J. (2006). A formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir do reflexo sobre a prática docente. *Ensaio*, 8(1), pp. 1-14.

Salvador, D. F., Rolando, L. G. R., & Rolando, R. F. R. (2010). Aplicação do modelo de conhecimento tecnológico, pedagógico do conteúdo (TPCK) em um programa on-line de formação continuada de professores de Ciências e Biologia. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 5(2), pp.31-43.

Schnetzler R.P. (2002). A pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. *Química Nova*, 25(1), pp. 14-24.

Silva, F. A. S., & do Nascimento Júnior, J. V. (2017). ENSINO COM PESQUISA NO NÍVEL SUPERIOR: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NUM CURSO DE QUÍMICA-LICENCIATURA. *Debates em Educação*, 9(17), 79.

Silva, S., Moody, D., Sucena da Rocha, D. M., & Pedreira, A. J. (2017). Formando professores de ciências naturais: uma experiência com a aprendizagem baseada em problemas (ABP). *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), pp. 2231-2236.