



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CAMPUS AGRESTE
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA**



MARIA HELENA BATISTA DE AGUIAR

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS COMO METODOLOGIA
ATIVA EM PESQUISAS APRESENTADAS NO CONGRESSO NACIONAL DE
EDUCAÇÃO (CONEDU) E NO ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE
QUÍMICA (ENEQ)**

Caruaru

2019

MARIA HELENA BATISTA DE AGUIAR

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS COMO METODOLOGIA
ATIVA EM PESQUISAS APRESENTADAS NO CONGRESSO NACIONAL DE
EDUCAÇÃO (CONEDU) E NO ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE
QUÍMICA (ENEQ)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Química -
Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito
parcial para a obtenção do título de Licenciada em Química.

Área de concentração: Ensino de química.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula de Souza de Freitas

Caruaru

2019

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

A282a Aguiar, Maria Helena Batista de.
Aprendizagem baseada em problemas como metodologia ativa em pesquisas apresentadas no Congresso Nacional de Educação (Conedu) e no Encontro Nacional de Ensino de Química (Eneq). / Maria Helena Batista de Aguiar. – 2019.
69 f. : 30 cm.

Orientadora: Ana Paula de Souza de Freitas.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2019.
Inclui Referências.

1. Química – Estudo e ensino. 2. Ensino - Aprendizagem. 3. Aprendizagem baseada em problemas. I. Freitas, Ana Paula de Souza de (Orientador). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.) UFPE (CAA 2019-195)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE DO CAMPUS DO AGRESTE
COLEGIADO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

FOLHA DE APROVAÇÃO DO TCC

MARIA HELENA BATISTA DE AGUIAR

**“APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS COMO METODOLOGIA ATIVA EM
PESQUISAS APRESENTADAS NO CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU) E
NO ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (ENEQ)”**

TCC apresentado à Universidade Federal de Pernambuco, como parte das exigências para a obtenção do título de graduado em Química-Licenciatura.

Caruaru, 17 de julho de 2019.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Ana Paula de Souza de Freitas (CA/UFPE)

(Orientadora)

Profa. Me. Girleide Torres Lemos (CA/UFPE)

(Examinadora 1)

Prof. Dr. José Ayrton Lira dos Anjos (CA/UFPE)

(Examinador 2)

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo investigar como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) vem sendo abordada enquanto metodologia ativa em trabalhos publicados no Congresso Nacional de Educação (CONEDU) nos últimos cinco anos e no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) nos últimos dez anos. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, procedendo-se na apreciação dos dados segundo a análise de conteúdo de acordo com Bardin. Para síntese das informações coletadas os trabalhos foram analisados a partir de cinco categorias: As características da ABP são contempladas na pesquisa, Contribuições da ABP para a aprendizagem de conceitos químicos na Educação Básica, Contribuições da ABP para a aprendizagem de conceitos químicos no Ensino Superior, ABP na Formação Docente inicial e ABP contribuições para a formação continuada de professores. Todos os trabalhos fazem parte da primeira categoria, pois esta trata de pesquisas que utilizaram a metodologia ABP no ensino de química, caracterizando o método, resultando em um total de 18 trabalhos. Na segunda categoria, os resultados obtidos mostram que 61,1% dos trabalhos tratam das contribuições da ABP para o processo de ensino-aprendizagem de conceitos químicos na educação básica, observando-se que esta metodologia tem contribuído para a aprendizagem de conceitos químicos por promover uma participação ativa do estudante através do trabalho em grupo, da elaboração de hipóteses, do planejamento e execução de experimentos ou pesquisas, e do compartilhamento dos resultados, sendo o aluno responsável por seu aprendizado e o professor mediador no processo. Do total de trabalhos analisados 22,2% estão direcionados para o ensino da química no nível superior, estes resultados mostram que a ABP não vem sendo muito utilizada para a aprendizagem de conceitos químicos neste nível de ensino, necessitando de pesquisas voltadas a formação química com participação ativa de alunos e professores. Na quarta categoria, apenas 11,1% dos trabalhos estão direcionados para a formação docente inicial, um número muito pequeno, considerando a importância de se trabalhar metodologias investigativas e inovadoras como a ABP nos cursos de Química-Licenciatura, que objetiva o ensino de conteúdos específicos como também a formação de professores. Assim, o resultado dessa última categoria diverge do esperado, devido a grade curricular do curso de Química-Licenciatura oferecer componentes voltados ao ensino e aplicação metodológica. Outro fato preocupante foi que nenhum trabalho estava direcionado ao uso

da ABP na formação continuada de professores de química, visto que os docentes em atividade na educação básica precisam se manter atualizados afim de uma atuação mais efetiva no processo de ensino-aprendizagem. Portanto, observou-se que as pesquisas em geral apontam para uma efetiva melhora na aprendizagem de conteúdos químicos a partir do uso de uma ABP e que esta metodologia tem favorecido o desenvolvimento de habilidades que vão além da simples memorização de conceitos, no entanto há uma lacuna com relação ao uso da metodologia no ensino superior, havendo uma necessidade de ampliação do seu uso neste nível de ensino, especificamente nos cursos de Química-Licenciatura.

Palavras-chaves: Aprendizagem baseada em problemas. Ensino-aprendizagem. Ensino de Química.

ABSTRACT

The objective of this research was to Investigate how problem-based learning (PBL) Been approached as an active methodology in papers published in the National Congress of Education in the last five years and the National Chemistry teaching Meeting in the last ten years. A bibliographic research was conducted qualitative approach, assessment of the date according to the content analysis according to Bardin. For the synthesis of the information collected the studies were analyzed from five categories: The studies were analyzed from five categories: The characteristics of the PBL are contemed in the research, Contributions from the PBL to the learning of chemical concepts in basic education, Contributions from the PBL to the learning of chemical concepts in higher education, PBL in initial teacher training and PBL contributions to the continuing education of teachers. All works are part of the first category, because it deals with researches that used the PBL methodology in the teaching of chemistry, characterizing the method, resulting in a totally of 18 jobs. In the second category, the results obtained show that 61.1% of the studies deal with the contributions of the PBL to the teaching-learning process of chemical concepts in basic education, observing that this methodology has contributed to the learning of chemical concepts by promoting an active participation of the student through group work, of the elaboration of hypotheses, planning and execution of experiments or research, and the sharing of results, being the student responsible for his learning and the teacher mediator in the process. Of the total of studies analyzed 22.2% are directed to the teaching of chemistry at the higher level, these results show that PBL has not been widely used for the learning of chemical concepts at this level of education, requiring research focused on chemical formation with active participation of students and teachers. In the fourth category, only 11.1% of the studies are directed to the initial teacher training, a very small number, considering the importance of working with investigatory and innovative methodologies such as the PBL in the chemistry-degree courses, that aims at teaching specific content as well as teacher training, which aims at teaching specific content as well as teacher training. Thus, the result of this last category diverges from the expected, due to the curriculum matrix of the chemistry-licentiate course offer components geared to teaching and methodological application. Another worrying fact was that no work was directed to the use of PBL in the continuing education of chemistry teachers, since the active teachers in basic

education need to stay up-to-date in order to work more effectively in the teaching-learning process. So, it was observed that research in general points to an effective improvement in the learning of chemical content from the use of an PBL and that this methodology has favored the development of skills that go beyond the simple memorization of concepts, however, there is a gap with regard to the use of the methodology in higher education, there is a need to expand its use at this level of education, specifically in the undergraduate Chemistry courses.

Key words: Problem-based learning. Teaching-learning. Chemistry teaching.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO -----	9
2	OBJETIVOS DA PESQUISA -----	11
2.1	OBJETIVO GERAL-----	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS -----	11
3	REFERENCIAL TEÓRICO -----	12
3.1	ORIGEM DA ABP -----	12
3.2	CARACTERIZANDO A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS -----	14
3.3	REFLETINDO SOBRE O CENÁRIO PROBLEMÁTICO -----	16
3.4	FORMAÇÃO CIDADÃ E ABP-----	20
3.5	CONTRIBUIÇÕES DA ABP A FORMAÇÃO DOCENTE -----	22
4	METODOLOGIA -----	26
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO -----	29
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS -----	56
	REFERÊNCIAS -----	58
	APÊNDICES -----	61
	APÊNDICE A – QUADRO 2: CARACTERÍSTICAS DA ABP ENCONTRADAS NOS TRABALHOS APRESENTADOS NO ENEQ E CONEDU -----	61
	APÊNDICE B – QUADRO 3: CONTRIBUIÇÕES DA ABP NA EDUCAÇÃO BÁSICA EM TRABALHOS APRESENTADOS NO ENEQ E CONEDU -----	65

	APÊNDICE C – QUADRO 4: CONTRIBUIÇÕES DA ABP NO ENSINO SUPERIOR EM TRABALHOS APRESENTADOS NO ENEQ E CONEDU -----	68

	APÊNDICE D – QUADRO 5: CONTRIBUIÇÕES DA ABP A FORMAÇÃO DOCENTE INICIAL EM TRABALHOS APRESENTADOS NO ENEQ e CONEDU -----	69

1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos os espaços educacionais formais e não formais tem passado por mudanças desde o currículo até a estrutura metodológica das aulas, reconfigurando o trabalho docente de acordo com a globalização. Nesse sentido, as pesquisas indicam que o uso de metodologias ativas e propostas focadas na aprendizagem do aluno é o melhor meio de inclusão em uma sociedade a qual chamamos de sociedade do conhecimento. Dessa forma, inovações pedagógicas tem sido utilizadas em muitas instituições no Brasil, metodologicamente falando, inovar significa desenvolver no aluno a capacidade de utilizar habilidades para a tomada de decisões, assim métodos e técnicas de ensino devem ser criados para favorecer a integração de conteúdos e a integração social dos estudantes (FERRETTI, 1995, p.69).

Considerando as rápidas mudanças sociais e tecnológicas mencionadas acima, as metodologias ativas têm a capacidade de efetivar a aprendizagem significativa nos espaços educacionais. Barbosa e Moura (2013) as definem como sendo um método focado diretamente no aluno, tirando do professor a obrigatoriedade da fala, que agora é participativa e aberta a todos da classe, tendo como responsabilidade a mediação. As metodologias ativas são caracterizadas por serem compostas de leitura, escrita, arguições, discussões, desenvolvimento de projetos e resolução de problemas, sendo esta última foco neste projeto de pesquisa.

Tal metodologia é conhecida como Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e surgiu a partir do movimento progressista educacional conhecido como Escola Nova, que teve como principal objetivo desenvolver práticas de ensino que desse ao aluno o lugar de protagonista do seu próprio conhecimento, focalizando em técnicas que contribuíssem para isto. O movimento teve representantes importantes, como os educadores John Dewey (1859-1952), Maria Montessori (1870-1952), Henri Wallon (1879-1962), Célestin Freinet (1881-1966), Lev Vygotsky (1896-1934), Jean Piaget (1897-1980), entre outros que também tinham ideias contrárias ao ensino tradicional da época e auxiliaram no estudo e aperfeiçoamento das etapas de uma ABP (ROCHA, 1988).

No Brasil, a possibilidade de se trabalhar com ABP no ensino de química deve-se ao fato, que esta é uma estratégia que possibilita uma visão problematizadora, que se conecta ao mundo real e a realidade profissional do sujeito, sendo inovador quando se considera uma formação crítica que acompanha a globalização (BRANDA, 2009). Além disso, apesar de alguns currículos ainda serem pensados dentro de uma solução técnica,

defende-se que os professores devem se sentir seguros ao ensinar a parte teórica e prática (MALDANER, 2006), sendo importante, que eles sejam preparados para propor atividades práticas para o ensino médio, repensando de forma árdua o modelo formativo que está sendo utilizado pelas instituições de ensino superior.

Buscando refletir sobre as discussões envolvendo a ABP em publicações científicas resolvemos realizar uma pesquisa bibliográfica tendo como base os trabalhos publicados no Congresso Nacional de Educação (CONEDU) e no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) nos últimos dez anos, tendo em vista a importância do evento para a comunidade acadêmica, suas características, discussões, e também como a ABP vem sendo discutida e trabalhada.

Sendo assim, o trabalho tem como objetivo geral investigar como a ABP vem sendo abordada enquanto metodologia ativa em trabalhos publicados no Congresso Nacional de Educação (CONEDU) nos últimos 5 anos e no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) nos últimos dez anos.

2 OBJETIVOS DA PESQUISA

2.1 Objetivo Geral

O trabalho tem como objetivo geral investigar como a ABP vem sendo abordada enquanto metodologia ativa em trabalhos publicados no Congresso Nacional de Educação (CONEDU) nos últimos 5 anos e no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) nos últimos dez anos.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar a presença das características da Aprendizagem Baseada em Problemas nos trabalhos publicados.
- Categorizar o uso de ABP nos níveis de ensino básico e superior, assim como as suas finalidades durante a formação inicial e continuada de professores;
- Analisar as contribuições que a metodologia ABP tem proporcionado a compreensão dos conceitos pelos alunos e a formação docente.

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 Origem da ABP

A ABP tem suas origens mais recentes na década de 1960 em uma universidade do Canadá, nomeada *McMaster University Faculty of Health Sciences* e localizada na cidade de Hamilton, província de Ontário. Foi uma iniciativa do curso de medicina da época em adotar uma metodologia de ensino inovadora, o professor John Robert Evans além de outros colaboradores foram os principais responsáveis por tal iniciativa, se deslocando para a universidade afim de propor estudos e iniciar um novo programa (BRANDA, 2009).

Visto as implicações causadas no campo da medicina a Aprendizagem Baseada em Problemas chega ao Brasil no ano de 1990 e também se choca com o ensino tradicional da época. Segundo Batista e colaboradores (2005), Coelho Filho, Soares e Sá (1998) “No Brasil a ABP foi adotada inicialmente nos currículos de educação médica da Universidade de Marília (FAMEMA), no Estado de São Paulo, e na Universidade de Londrina no Paraná” (DECKER; BOUHUIJS, 2009, p. 180).

A iniciativa de se trabalhar com ABP no país surgiu quando foi percebida a necessidade de uma nova metodologia de ensino capaz de preparar os alunos para uma aprendizagem ao longo da vida, essa que deveria desenvolver nos mesmos, criatividade, comunicação, cooperatividade e responsabilidade (DAVID et al., 1999). Além de ser utilizada nas escolas de medicina a nível mundial, a ABP se alastrou nos campos da advocacia, gestão, farmácia, enfermagem, optometria, ciências, geologia e educação (HILL – SMITH et al., 2005), bem como no ensino básico e secundário (LAMBROS et al., 2004).

No ensino de Ciências a ABP possui grande possibilidade de ser bem sucedida não só pela sua utilidade no desenvolvimento de competências de ordem superior estipuladas no Currículo Nacional para as ciências, mas também por desenvolver no aluno competências de resolução de problemas e de trabalho em equipe, que são essenciais para uma aprendizagem científico-tecnológica durante a vida pessoal e profissional de todos que abraçam áreas científicas.

Além disso, proporciona também aos alunos a capacidade de identificação das informações necessárias para determinada aplicação, quais fontes devem ser utilizadas para pesquisa, como se organizar em termos de estrutura conceitual significativa e como

comunicar aos outros o desenvolvimento do trabalho (DUCH et al., 2001), tal como os cientistas fazem ao levar para população o desenvolvimento do seu conhecimento processual, que é uma competência vista como essencial para uma literacia científica.

Apesar de ter surgido na década de sessenta, não há apenas uma definição para a ABP, pois varia de autor para autor, e mesmo considerando um mesmo autor podemos encontrar mais de uma definição. Para Delisle (2000) a ABP é uma proposta de ensino que favorece a construção do conhecimento a partir da apresentação de uma situação que leva a formulação de um problema factível a ser resolvido. Leite et al.; (2005) definem como um caminho que leva o aluno a partir da curiosidade a fazer perguntas diante de dúvidas e incertezas conduzindo para a aprendizagem. Por outro lado, Barrows (1986) define a ABP como uma metodologia de ensino em que os problemas servem como ponto de partida para a aquisição e integração de novos conhecimentos, sendo o aluno o protagonista de todo o processo e o professor tutor o facilitador deste. Para Souza e Dourado (2015, p.184) a ABP é:

Uma estratégia de método de aprendizagem, centrada no aluno e por meio da investigação, tendo em vista à produção de conhecimento individual e grupal, de forma cooperativa, e que utiliza técnica de análise crítica, para compreensão e resolução de problemas de forma significativa e em interação contínua com o professor tutor.

Dessa forma, é importante destacar que a ABP se diferencia de outras metodologias mesmo que se tenha definições parecidas, nela aborda-se o modelo autônomo, colaborativo e centrado nos estudantes, tratando-se assim de um método de ensino utilizado como proposta curricular.

A Aprendizagem Baseada em Problemas possui uma extensa literatura, e nela há um consenso acerca das suas características básicas. Todos os estudos admitem que tal metodologia promove a aquisição de conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades, de competências e atitudes em todo processo de aprendizagem, além de favorecer a aplicação de seus princípios em outros contextos da vida do aluno, promovendo assim, a aprendizagem de maneira integrada e contextualizada. As características da ABP foi concebida para que os estudantes desenvolvessem a capacidade de investigação de forma metódica e sistemática, com o intuito de alcançar resultados satisfatórios na pesquisa (LEITE et al.; 2005).

Dessa forma, a aprendizagem Baseada em Problemas é um meio que propicia para os alunos algo bem maior que a aprendizagem conceitual, mas também o

desenvolvimento de competências em uma dada área do saber (dos domínios do conhecimento substantivo e processual, do raciocínio e da comunicação) e de competências gerais (relacionadas com resolução de problemas, tomadas de decisões, aprender a aprender, pesquisa e utilização de informações, autonomia e criatividade) e, como o processo de aprendizagem se dar em grupo precisamos levar em consideração a cooperação e a tolerância, que tem um papel bastante importante na formação dos alunos para a cidadania (LEITE et al.; 2001).

3.2 Caracterizando a Aprendizagem Baseada em Problemas

Geralmente, os currículos de química não dão muita importância a atividades que trabalham a investigação e a resolução de problemas, havendo uma longa tradição de resolução de questões que embora seja apelidada de problemas correspondem apenas a exercícios rotineiros cuja resolução se dar apenas por algoritmos simples, com isso, os problemas devem ser implementados no ensino de química, pois eles possuem diversas fases e finalidades que contribuem para a autonomia dos alunos, principalmente quando os cenários propostos são vistos como seus (LEITE et al.; 2005).

Para se trabalhar com ABP em atividades investigativas elas devem apresentar uma ou mais situações problemas e essas devem envolver uma investigação acerca do fenômeno demonstrado, e que sejam planejadas com o objetivo de desenvolver habilidades de elaboração de hipóteses, análise dos dados e questionamentos. Os professores ao desenvolverem atividades investigativas precisam dispor de fundamentos e referenciais teóricos que expliquem os conceitos envolvidos e também, se atentar quanto à utilização de uma linguagem apropriada às aulas de ciências (CARVALHO et al., 1999).

A ABP possui características organizacionais que merecem destaque, sendo elas o papel do aluno, o papel do professor tutor e o trabalho em grupo. Nessa metodologia o aluno é o elemento mais preponderante, pois ele torna-se, como já foi citado anteriormente protagonista na construção do seu próprio conhecimento, passando a ser o condutor de todo processo decisório. Ao longo das atividades o aluno é levado a trabalhar de forma individual e em grupo, este último, favorece a interação social, o desenvolvimento de habilidades interpessoais e o espírito de equipe (BARROS; MACIEL, 2018).

O papel do professor que agora passa a ser chamado de tutor é mediar e guiar os alunos favorecendo a descoberta de um caminho mais apropriado para o processo de aprendizagem, estimulando os mesmos a interpretar e a aprender. O tutor precisa fazer com que os alunos se apropriem da situação em estudo da melhor forma possível, para que os desdobramentos, assim como a formulação do problema, possa ser melhor gerenciado. Assim, o professor precisa se preocupar sempre com a socialização dos alunos com o problema proposto, é algo bastante relevante trabalhar junto aos alunos a escolha do cenário problemático dando a eles a oportunidade de formularem problemas, pois o professor estará estimulando os estudantes a trabalharem situações que tem a ver com o próprio dia a dia deles, tornando eficaz o processo de construção do conhecimento pessoal e social (LEITE et al.; 2001, 2005).

Souza e Dourado (2015) descrevem o papel exercido pelos professores tutores como: (1) colaboram com o processo de aprendizagem, (2) auxiliam na construção de conceitos, (3) acompanham a investigação e a resolução dos problemas, (4) potencializam o desenvolvimento de competências e síntese da informação, (5) favorecem a criatividade e a autonomia dos alunos frente aos processos cognitivos. Em termos de conhecimento é responsabilidade do professor tutor manter-se atualizado em relação aos conhecimentos científicos relacionados a sua disciplina, para uma melhor aprendizagem dos alunos e a valorização dos conhecimentos étnicos sociais.

Na dimensão didático-pedagógica é necessário que o profissional esteja por dentro dos processos tecnológicos que afetam a aprendizagem de maneira boa ou ruim e tente desenvolver metodologias que favoreçam seus alunos para melhor aprendizagem da disciplina (BARROS; MACIEL, 2018). Os contextos problemáticos reais ou simulados como defende Leite et al.; (2005), permitem aos alunos formularem questões que se tornam os seus problemas e eles sentirão a necessidade de resolvê-los (LEITE et al.; 2005). Selecionar ou construir cenários que motivem os alunos é um dos pontos mais complexos da metodologia e ainda assim constitui o ponto crítico nos casos em que se pretende que o contexto suscite um conjunto de problemas necessários e adequados (MAUFFETTE et al., 2004).

Ao se trabalhar com ABP, todos os membros atuam como protagonistas do processo, sendo mediados pelo tutor e focando na construção do conhecimento a partir de atividades cooperativas e mútuas (BARROS; MACIEL, 2018).

Para solucionar os problemas propostos pela ABP deve existir atividades com incorporação do trabalho grupal, “durante esse tempo, os alunos têm a oportunidade de

confrontar, comparar e discutir as suas ideias prévias com as perspectivas dos seus colegas” (CARVALHO, 2009, p. 35). O fato de se trabalhar em grupo exige dos alunos interações importantes entre os componentes, essas que aprimoram o espírito em equipe como também o desenvolvimento de habilidades interpessoais que são fundamentais para um desempenho de sucesso no mundo profissional.

No entanto, de certo modo é puramente normal em trabalhos em grupo acontecer divergências, e até mesmo a presença de membros que não conseguiram desenvolver suas habilidades em conjunto com tais sujeitos (CARVALHO et al., 2009); diante desses empassos é necessário bastante atenção do professor tutor, para que problemas como estes venham a ser resolvidos o mais depressa possível, entendendo o porquê da não participação entre todos os membros, seja ela por falta de integração ou interesse.

Dessa forma, é necessário que o grupo apresente resultados, a maneira como eles são apresentados é deixada livre pelo professor para que cada grupo veja qual a melhor maneira, seja ela no laboratório de ciências, de forma oral, utilizando algum recurso tecnológico, enfim, fica a critério do grupo.

O professor tutor é responsável também por definir o tamanho dos grupos, pois depende da quantidade de alunos da turma, assim, os grupos devem atingir um número em torno de 4 a 5 componentes, em que todos se envolvam com as atividades e participem de forma colaborativa, igualitária, a fim de favorecer o desenvolvimento das habilidades individuais, apesar das diferentes personalidades, havendo coesão entre os componentes, o que permitirá chegar a consensos nas discussões (WOODS, 2000; LAMBROS, 2004; SAVIN-BADEN; MAJOR, 2004).

Outro aspecto importante a ser considerado ao se trabalhar com ABP é o cuidado que se deve ter ao elaborar o problema, este pode ser entendido como um enunciado que apresenta um obstáculo aos sujeitos resolvedores, os quais desconhecem a forma de o ultrapassar, e que podem ter mais de uma solução plausível ou não ter solução (DUMAS – CARRÉ et al., 1997; LOPES, 1994; GOUVEIA et al., 1994).

3.3 Refletindo sobre o cenário problemático

A ABP pode iniciar-se com um problema ou com um cenário do qual emergirão os problemas a serem estudados pelos alunos, após formulados, os problemas são analisados, sequencializados e se possível resolvidos em uma ou mais séries (LEITE et al.; 2001), podendo diferentes alunos resolverem diferentes problemas ou todos os alunos

resolverem os mesmos problemas, a depender da proposta do professor ao se trabalhar com uma ABP.

A aula termina com a avaliação das soluções para o problema proposto, de modo a evidenciar as metodologias adotadas, bem como os seus pontos fortes e fracos e a fomentar o desenvolvimento de competências para se resolver problemas ou simplesmente entendê-los, se possível a resolução dos problemas ocorre desejavelmente em pequenos grupos (LEITE et al.; 2009) e requer que os alunos desempenhem um conjunto de diferentes papéis (LEITE et al.; 2012), o que contribuirá para o seu desenvolvimento pessoal e para a facilidade de integração em equipes de profissionais, onde cada um precisa saber desempenhar o seu papel, bem como ouvir e respeitar os outros.

A definição do cenário problemático que será estudado é uma das etapas mais importantes da ABP, é com base nele que os alunos irão desenvolver a investigação alcançando os objetivos de aprendizagem (CARVALHO, 2009). Por isso, o cenário deve fazer parte da vida real dos alunos, facilitando a identificação imediata do problema e motivando-os a desenvolver de forma séria a investigação.

A construção de um bom cenário começa quando se dar a ele um título que chame a atenção dos alunos, onde os mesmos identifiquem com facilidade o objeto de estudo (BARELL, 2007; BARRETT; MOORE, 2011).

Podemos apresentar algumas características básicas e fundamentais ao se definir um bom cenário (Quadro 1), não esquecendo é claro da necessidade de adaptação dessas características ao curso, à disciplina e ao nível da turma:

Quadro 1- Características básicas para definição de um bom cenário problemático.

- Atrair o interesse dos alunos: O aluno precisa se manter interessado com o tema da pesquisa, pois é isso que o estimula, aprofundando os conceitos. É necessário também que o estudante seja autêntico e proporcione a ligação do conteúdo programático da disciplina com situações do cotidiano (CARVALHO et al., 2009).

- Haver correspondência entre conteúdos curriculares e aprendizagem: O aluno precisa se sentir seguro ao aprender utilizando o método ABP através da consistência relacionada entre os objetivos definidos no programa da disciplina para a aprendizagem e a aprendizagem de fato (CARVALHO et al.; 2009).

- Possuir funcionalidade: o cenário precisa ser facilmente apreendido, por meio de leitura escrita (com um vocabulário acessível e bem construído); visual (com imagens de boa qualidade e tamanho); auditiva (o som deve ser limpo, sem ruídos permitindo uma boa audição para a compreensão dos alunos). Ainda assim, deve conter as informações necessárias e relevantes para despertar a curiosidade dos estudantes, ajudando eles a trabalhar seus conhecimentos prévios; é importante que se tenha o mínimo possível de elementos que distraiam a atenção do tema principal da investigação; deve ser desafiante e trazer os conhecimentos necessários à formulação dos argumentos conceituais (CARVALHO et al.; 2009).

- Ter o tamanho ideal: O cenário não pode impossibilitar que os alunos identifiquem o contexto problemático; e nem ser complexo demais, que impeça a compreensão dos conceitos, ou simples demais que impossibilite a reflexão e a discussão acerca do que deve ser aprendido. Assim, deve ter clareza necessária para apresentar a ideia e estimular os alunos na contextualização e desenvolvimento do estudo (CARVALHO, et al.; 2009).

Fonte: SOUZA; DOURADO (2015).

Além disso, é importante ressaltar que o cenário problemático, deve ser criado pelo professor tutor e que os alunos são responsabilizados a se organizarem em grupos como foi citado anteriormente para estudar o contexto real, no qual estão inseridos a fim de definir os métodos que irão utilizar para o desenvolvimento da investigação. O professor tutor deve estar sempre atento a atualização do cenário problemático para que o processo priorize a inovação como foco final da investigação e das soluções apresentadas pelos alunos.

Com base na literatura, Leite et al.; (2001) organizaram um modelo de ensino para se trabalhar com ABP numa estrutura tetrafásica, onde é necessário: selecionar o contexto problemático, ou seja, o tutor começa por identificar um contexto problemático, que seja virtualmente capaz de gerar múltiplos problemas e questões que interessem e motivem os alunos, organiza ainda um conjunto de materiais de consulta necessário e adequado para o tipo de problema que prevê serem colocados pelos alunos (embora os alunos sejam incentivados a procurar o material). É necessário que os problemas não apresentem conclusões prévias, pois os alunos precisam enxergar os desafios que ele traz.

Numa segunda fase, os alunos são confrontados com o contexto problemático e formulam questões sobre os três aspectos seguintes: O que já sei? O que não sei/não compreendo/nunca ouvir falar? O que gostaria de saber/aprofundar sobre esse assunto?

Posteriormente, os alunos discutem com o professor as questões formuladas de modo a analisarem a sua relevância e interdependência, bem como a cronologia de resolução a adotar.

Na terceira fase os alunos, em grupo, planificam estratégias de resolução e identificam tarefas a realizar com vista a solucionar os problemas com os quais se confrontam. Tentam responder a questões como: O que é que eu já sei sobre esse problema ou sobre essa questão? O que é que eu preciso saber para resolver eficazmente esse problema ou questão? A que fonte de informações devo recorrer para encontrar soluções? As fontes de informações utilizadas podem ser livros, revistas, jornais internet, relatórios, pessoas e entidades diversas como por exemplos entrevistas com entidades públicas e membros de comunidade, ou ainda a efetuação de atividades diversas como as laboratoriais e de campo, analisando as informações obtidas com o intuito de resolver o problema. As estratégias de resolução de problema são repetidas até que se esgotem todos os problemas formulados e relevantes de serem tratados.

Na quarta e última fase, o processo é sintetizado e avaliado; o professor e os alunos refletem sobre a solução encontrada e se ela é válida ou não para resolução do problema, efetuando uma síntese final dos conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais, obtidos ou desenvolvidos, analisando assim todo o processo de resolução, em termos de contributo para o desenvolvimento dos alunos enquanto cidadãos e membros de uma sociedade em permanente transformação. Ao final tentam responder as seguintes perguntas: O que é que eu aprendi de novo? e o que ficou por esclarecer?

Ao se utilizar uma metodologia ativa como a ABP dois objetivos muito importantes são levados em consideração, são eles: Utilizar um método que ajude os alunos a se tornarem proficientes num conjunto de competências (de trabalho, de cooperação, de raciocínio etc.) generalizáveis, e que são relevantes durante a sua vida futura, e criar condições favoráveis à aprendizagem ao longo da vida (ENGEL, 1997).

3.4 Formação cidadã e ABP

O termo cidadania pode ser usado em diferentes contextos e significados diferentes são dados a ele, pois enfatiza diferentes vertentes, desde a legal, relativa a direitos e deveres, até à vertente da participação, referente ao envolvimento do cidadão na sociedade em que está inserido, ao nível cívico, político e social (MARTINS, 2011).

O dicionário define cidadão como sendo, “indivíduo que, por ser membro de um estado, tem seus direitos civis e políticos garantidos, tendo que respeitar os deveres que lhes são conferidos” (MICHAELIS, 2016), essa é uma definição totalmente relacionada ao ser cidadão perante a lei, complementando, e de acordo com a seção IV disposta na LDB 93.94/96 referente ao ensino médio, Art. 35, finalidade II, deve existir “preparação básica para o trabalho e cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamentos posteriores” (BRASIL, 1996).

Segundo Hodson (1988), educar em ciências implica levar os alunos a aprender, não só ciências, mas também a fazer ciências e acerca das ciências, dessa maneira os mesmos desenvolverão a desejada literacia científica. Laugksch comenta, (2000) que lhes proporcionará uma aproximação do conhecimento científico e o aproveitamento dele que deve ser usado em benefício próprio, e do progresso das próprias ciências e da sociedade. Conteúdos conceituais são apenas uma das várias dimensões com as quais os professores de ciências devem se preocupar na sua ação didática (ACEVEDO, 2004).

De acordo com “A Organização das Nações Unidas para a Educação (UNESCO), a Ciência e a Cultura no seu documento ‘Os Quatro Pilares da Educação’, destaca a importância do ensino voltado ao cotidiano”. O órgão afirma, “À educação cabe fornecer, de algum modo, os mapas de um mundo complexo e constantemente agitado e, ao mesmo tempo, a bússola que permita navegar através dele”. Ou seja, os conhecimentos científicos devem ser utilizados pelo homem não só para se auto satisfazer, mas para se preparar para as dificuldades impostas pelas relações sociais.

Além disso, vale ressaltar que neste século e nos que estão por vir os alunos viverão um período de grandes mudanças sociais, com mudanças no progresso científico e tecnológico, essas mudanças alteram a vida cotidiana, com avanços das comunicações, indústrias, transportes e cibernética, encurtando as distâncias entre as pessoas, mudando conceitos de espaço, tempo e de aprendizagem (LAMBROS, 2002; ENGEL, 1997).

Assim, a perspectiva escolar em relação ao saber também sofre mudanças, e a escola precisa preparar cidadãos, que aprendam, pensem e interajam com o mundo, cuja complexidade é extrema, com conhecimentos científico-tecnológico acelerados e um mercado de trabalho cada vez mais exigente (BARELL, 2007; LAMBROS, 2004; DOCHY et al., 2003).

Essas rápidas mudanças científicas e tecnológicas devem ser de grande relevância para as escolas, pois se não trabalhadas podem fazer com que os cidadãos fiquem desatualizados, já que estamos tratando de um ambiente formal onde a aprendizagem é privilegiada (LEITE et al., 2001). Sendo assim,

A sociedade da informação e do conhecimento em que vivemos apela à compreensão da Ciência, não apenas enquanto corpo de saberes, mas também enquanto instituição social (...) A literacia científica é assim fundamental para o exercício pleno da cidadania (DEB, 2001a: 5).

Assim, é necessário que os jovens cidadãos estejam preparados e possuam competências que lhes permitam serem capazes de interferir genica, com audácia e segurança nas situações problemáticas científicas e tecnológicas presentes no seu dia a dia; sendo a educação em ciências uma das alternativas de auxílio para resolução dos mesmos. Levando em consideração que a ciência e a tecnologia fazem parte da cultura e da economia e estão totalmente ligadas a sociedade contemporânea (PUJOL, 2002; DEB, 2001; MARTINS et al., 1996), que passa por permanentes mudanças desde meados de século XIX até os dias atuais, os cidadãos precisam se ajustar a mesma de modo a exercer direitos e deveres, participando da sociedade civil ativa (DELORS, 1996).

Dessa forma, ao se trabalhar com a Aprendizagem Baseada em Problemas é desenvolvida no aluno a sua capacidade de aperfeiçoar, expandir e partilhar conhecimentos, aguçando o seu espírito crítico, capacidade de raciocínio e criatividade, em resolver problemas reais de modo inovador, bem como por uma postura sensível, disponível e adaptável à mudança, ou seja, por uma aprendizagem contínua (NAGEL, 1996), onde é destacado um conjunto de aprendizagens fundamentais, entre elas: Aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a viver em conjunto (PAIXÃO, 2000).

De acordo com o Currículo Nacional o ensino deve formar cidadãos questionadores e cooperativos na resolução dos problemas de caráter científico-tecnológico, que pesquisem e sintetizem conhecimentos, mobilizem e discutam saberes,

sejam versáteis, criem e argumentem propostas alternativas, sendo um sujeito ativo em todas as etapas, a partir desses pontos destaca-se a importância da educação em ciências que deve possuir prioridades, uma delas é aprofundar estudos aos jovens cidadãos sobre a compreensão de conhecimentos científicos recentes e reais, envolvendo-os em questões científicas e tecnológicas (BRASIL, 2001).

Sendo assim, para que o ensino possa contribuir para a formação cidadã do aluno, é preciso que o professor durante sua formação tenha contato com diferentes metodologias que os possibilitem desenvolver esse tipo de ensino na sua prática em sala de aula.

3.5 Contribuições da ABP a Formação docente

Dentre as estratégias de ensino discutidas no Ensino Superior está a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), nesta o docente assume um papel de mediador, orientador e facilitador na construção do conhecimento, sentindo-se mais livre, pois não terá sobre seus ombros a responsabilidade de ser o detentor único do saber, podendo desfrutar da oportunidade de aprender continuamente (IOCHIDA, 2004, p.162). Sendo assim, no ensino superior as atividades docentes são acompanhadas de mediações comunicativas e interações compartilhadas, essas que buscam estimular o futuro professor, pois trabalha a satisfação pessoal, além de se criar uma relação de unicidade entre teoria e prática (VEIGA, 2010).

Quando se trabalha com ABP no ensino superior, se traz a problematização, que é o que instiga os estudantes ao diálogo, fortalecendo o movimento prática-teoria-prática ou ação-reflexão-ação. Nesse sentido, Freire (1986, p.80) complementa, “A educação problematizadora de caráter autenticamente reflexivo, implica constante ato de desvelamento da realidade, quanto mais problematizam os educadores, como seres humanos no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados”. Portanto, cabe ao docente estabelecer um ambiente em que os estudantes possam ampliar os conhecimentos científicos, estabelecendo conexões e desenvolvendo habilidades de comunicação, raciocínio lógico e de autoavaliação.

Portanto, durante a formação inicial de professores de química é necessário que haja um maior enfoque no trabalho em grupo, de modo a permitir aos futuros profissionais o desenvolvimento de competências de relacionamento interpessoal, relevantes em

qualquer indivíduo que, como os professores, têm que coordenar o seu trabalho com o dos seus colegas. A eficácia do trabalho em grupo depende da capacidade de cada membro para avaliar o seu trabalho e o dos seus pares (LEITE et al.; 2006).

Além disso, os formadores de professores devem ser reflexivos no seu ato de ensinar e adotar metodologias semelhantes às que pretendem que seus alunos usem, estabelecendo assim uma relação empática e valorizando as metodologias que ensinam (BERRY, 2007). Mesmo com a consolidação do processo formativo em todo o percurso da Universidade, não é comprovado que ao sair da academia haja preparação suficiente dos docentes. Assim, a formação contínua de professores tem como principal objetivo a capacitação de profissionais para educarem de forma atualizada, e a ABP que é tratada como uma metodologia ativa e investigativa tem importante papel nisso (AMADO, 2015).

Com o intuito de investigar as contribuições da ABP, Amado (2015) discute em seu artigo “Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na formação contínua de professores de ciências”, as indagações de um grupo de professores que criaram questões tendo em vista um cenário problemático, inicialmente houve uma considerável dificuldade em se compreender a metodologia, porém os grupos mostraram que inúmeras competências poderiam ser desenvolvidas quando se trabalha com alunos ativos e engajados na resolução das questões-problema, criando-se oportunidades de reflexões de nível cognitivo de ordem superior. Ainda segundo Amado (2015, p. 718),

As atividades educativas da ABP desenvolvidas no programa de intervenção durante a formação contínua dos professores são potencializadoras de uma mudança paradigmática na educação, podendo contribuir significativamente para a superação da prática pedagógica tradicional, que ainda hoje impera na educação brasileira, buscando a mudança do ensino fragmentado, para uma prática pedagógica que potencializa o desenvolvimento de competências mais complexas e transdisciplinares, como, o espírito crítico, a capacidade de argumentação, de escrita, de comunicação, o trabalho em equipe, a procura por soluções para problemas, apontando dessa maneira, caminhos para a formação contínua de professores como espaço de reflexão sobre a teoria e prática na sala de aula.

Em outra pesquisa Morgado e Leite (2012), descrevem em seu trabalho intitulado “Aprendizagem Baseada em Problemas: efeitos de uma ação de formação de professores de Ciências e de Geografia” uma atividade desenvolvida pelo Conselho Científico-Pedagógico de Formação Contínua de Professores, com o objetivo de averiguar o impacto de uma ação de formação de professores de Ciências e de Geografia sobre as suas

concepções acerca do ensino orientado para a ABP, bem como as suas perspectivas acerca da viabilidade de implementação desse mesmo tipo de ensino.

Após a vivência os professores relataram a viabilidade da metodologia e em relação aos alunos houve um bom aproveitamento mesmo identificando alguns possíveis constrangimentos à sua implementação. Analisando as diversas mudanças no ensino quando se trabalha dessa maneira, os professores se mostraram empolgados em trabalhar com a metodologia. Os autores, defendem ainda a implementação de cursos de formação contínua que permitam os futuros docentes e os docentes em serviço desenvolver competências necessárias que privilegiem esse tipo de ensino (MORGADO; LEITE, 2012).

Dessa forma, é preciso ter em mente que, por fazer parte de uma sociedade aprendente as escolas também se tornam aprendentes, havendo a necessidade de integração por parte dos professores em projetos coletivos que favoreçam o seu autodesenvolvimento (OCDE, 2003; ROCARD et al.; 2007).

Além disso, a formação de professores vai além da aquisição de um conhecimento científico sólido, ela ajuda o profissional a expandir e aprofundar os seus saberes profissionais através do seu próprio questionamento durante a prática profissional, ou seja, através da reflexão crítica (NIEMI, 2008). Para isso os professores devem desenvolver competências associadas a análise de situações complexas, ao debate de dilemas éticos, a resolução de imprevistos, a colaboração, ao estabelecimento de parcerias, a realização de uma autoavaliação autêntica, ao desenvolvimento de uma identidade profissional forte e de um sentimento de poder sobre a evolução das coisas e ao “aprender a aprender” (PAQUARY, 2005).

Ainda sobre o uso da ABP, Silva et al. (2017) também relatam uma experiência, no seu trabalho “Formando professores de ciências naturais: Uma experiência com a Aprendizagem Baseada em Problemas” é destacado a percepção dos alunos de um curso de Licenciatura em Ciências Naturais que cursaram uma disciplina que teve por base a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), no primeiro semestre de 2016. Foi proposto aos alunos a escrita de uma carta destinada a um amigo contando como foi a experiência durante a disciplina, nela os alunos foram orientados a tratar de alguns pontos, sendo eles: a) descrição da estrutura e objetivos da disciplina, b) aprendizagens que eles obtiveram, c) contribuições para sua formação e d) satisfação com a disciplina. Não foi obrigatório a identificação dos alunos, nem a entrega da carta (SILVA et al.; 2017). Por meio de relatos, os alunos e o professor tutor mostraram uma

satisfação enorme com relação ao desenvolvimento da disciplina, tendo seus objetivos alcançados com êxito. É comum existir no docente o desejo de que todos os alunos se engajem com compromisso e motivação nas atividades propostas em aulas e experiências, esse desejo dificilmente é alcançado utilizando-se metodologias tradicionais, por isso experiências com o uso da ABP devem ser compartilhadas com os professores das demais disciplinas de cursos de licenciatura, pois incentivam licenciados a se tornarem professores e aplicarem essa abordagem com seus alunos da educação básica (SILVA et al., 2017).

Tendo em vista as discussões acima, a ABP no ensino superior promove o pensamento divergente e criador dos estudantes e professores, estimulando a sua capacidade de analisar e resolver situações problemas, é um processo onde o ensino e a aprendizagem são desenvolvidos de forma participativa e colaborativa favorecendo a formação profissional.

4 METODOLOGIA

Na presente pesquisa foi realizado um levantamento e análise de trabalhos publicados durante cinco anos (2014 a 2018) no Congresso Nacional de Educação (CONEDU) e durante dez anos (2008 a 2018) no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), vale ressaltar que este último só ocorre a cada dois anos. Foram encontrados dezoito trabalhos que se referia ao uso da ABP através de pesquisa com a palavra chave “problema” contida nos títulos, assim foram lidos resumos e trabalhos completos de acordo com o que cada site disponibiliza. Buscou-se identificar a presença da metodologia ativa nos trabalhos publicados assim como as contribuições que a mesma tem proporcionado a compreensão dos conceitos químicos pelos alunos e a formação docente. Tais congressos foram escolhidos por ser especificamente direcionado para o ensino de química e conter publicação de várias universidades brasileiras.

A pesquisa bibliográfica é caracterizada pela natureza da fonte de análise bem como por sua finalidade. Gil (2008) e Bardin (2011) afirmam que, a pesquisa bibliográfica se desenvolve a partir de um material já elaborado, tendo como fontes principais livros e artigos. Esse tipo de pesquisa pode oferecer uma amplitude de informações, dessa forma, o conjunto de dados apresenta natureza qualitativa, porque busca conhecer os significados dos dados (GIL, 2008; BARDIN, 2011).

Com relação a abordagem dos dados se deu de forma qualitativa. Na pesquisa qualitativa as atividades são realizadas com a incansável busca por aproximações sucessivas da realidade, apresentando “uma carga histórica” com um posicionamento reflexivo do objeto (MINAYO, 1994, p.23), visto que, todo objeto de estudo apresenta especificidades.

As vantagens de se trabalhar com pesquisa qualitativa é que “os processos de codificação de perguntas abertas são de natureza qualitativa e o primeiro passo a ser dado é sua organização em determinadas categorias não sobrepostas, isto é, sobre as quais as respostas não podem incidir” (MARCONI; LAKATOS, 2002, p. 143).

Para análise dos dados coletados foi utilizado a técnica de análise de conteúdo (AC), que para Bardin (1977), é “um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção [...] destas mensagens”. A sua organização é feita em três polos cronológicos: 1) a pré-análise; 2) a exploração do

material; 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação” (CAREGNATO; MUTTI, 2005).

A **primeira fase** é denominada como “pré-análise”, em que são realizadas as delimitações e formulações de hipóteses, após uma leitura flutuante dos resultados obtidos na pesquisa (BARDIN, 1977, p. 96).

A **segunda fase**, a ser realizada é a exploração do material, categorização das informações e uma leitura aprofundada nos referenciais teóricos.

Segundo Bardin (1977), a divisão categórica é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação seguida de um reagrupamento baseado em analogias a partir de critérios definidos, a criação de categorias é essencial quando se deseja fazer uma análise de conteúdo, assim, quando se tem uma abordagem qualitativa se “considera a presença ou a ausência de uma dada característica de conteúdo ou conjunto de características num determinado fragmento da mensagem”.

As categorias utilizadas na análise dos artigos publicados no CONEDU e no ENEQ estão listadas a seguir, estas estão acompanhadas de algumas características que as pesquisas devem possuir para se enquadrar em cada uma delas.

- **As características da ABP são contempladas na pesquisa.**

(Descrição da origem, perfil dos alunos e dos professores, separação e discussão das etapas do processo de ensino aprendizagem, discussão com pontos negativos ou positivos ao se utilizar a metodologia)

- **Contribuições da ABP para a aprendizagem de conceitos químicos na Educação Básica.**

(Experiências significativas para a aprendizagem de conceitos químicos através do uso da ABP em qualquer nível da educação básica)

- **Contribuições da ABP para a aprendizagem de conceitos químicos no Ensino Superior.**

(Relatos de professores ou alunos que vivenciaram experiências com a ABP com contribuições significativas no ensino e aprendizagem de conceitos químicos).

- **ABP na Formação Docente inicial.**

(Experiências de licenciandos ou professores com a ABP em aulas, vivências de estágios ou projeto de pesquisa e extensão).

- **ABP contribuições para a formação continuada de professores.**

(Experiências positivas vivenciadas durante a formação continuada por professores de química e que atuem em qualquer nível da educação básica)

Por fim, a **terceira e última fase**, refere-se ao tratamento dos resultados através da interpretação. Os resultados considerados bruto, receberão significativos e validade. Operações simples (percentagens) [...], permitem estabelecer quadros de resultados, diagramas, modelos, que possibilitem condensar e pôr em relevo as informações fornecidas após a análise (BARDIN, 1977, p. 101).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir estão apresentados os resultados e a discussão acerca dos trabalhos analisados através da pesquisa bibliográfica. As categorias assim como as atribuições designadas a cada uma (descritas na metodologia do trabalho) serviram de alicerce para organização e discussão das ideias tomando como base teórica as contribuições da ABP segundo Laurinda Leite e Carla Joana de Almeida Carvalho. Os trabalhos foram identificados pela sigla TRn, em que o valor de n será diferente para diferentes trabalhos.

○ **As características da ABP são contempladas na pesquisa.**

O APÊNDICE A traz a descrição de todos os trabalhos com a presença de características de uma ABP, tais como o estímulo a autonomia do aluno, que é o foco do processo de ensino-aprendizagem, outro aspecto considerado são as concepções prévias deles que serão o ponto de partida para a elaboração das hipóteses para o problema proposto, a presença destas características fica evidente na fala de Santos et al.; (2018, p. 2) apresentada a seguir,

A ABP vem para mudar o foco do professor para o aluno, ela faz com que este esteja no centro do processo de ensino-aprendizagem. Ela permite a tomada de consciência por parte do aluno de que, para aprender, o mesmo terá que receber as informações que lhes serão fornecidas, processá-las e então transformá-las em conhecimento, a partir de análises, discussões, formação de novas ideias e hipóteses – TR1.

Complementando com os mesmos autores,

[...] objetivamos analisar os conhecimentos prévios que os alunos tinham sobre conceito de oxirredução e suas aplicações no cotidiano, para tal, tiveram que responder a seguinte pergunta, para você o que é oxidação? Cite exemplos do cotidiano em que você acha que ocorre a oxidação. Em seguida, entregamos aos alunos um prego e solicitamos que os mesmos levassem para casa e colocassem em um local que eles achavam que o prego iria enferrujar mais rapidamente, eles deixaram o prego no local escolhido durante uma semana. Juntamente com o prego, foi entregue uma Ficha de Observação contendo três perguntas para serem respondidas durante o período de observação – TR1.

Analisando o recorte acima, observamos o estímulo a autonomia do aluno e a identificação de suas concepções prévias, o conhecimento destas é fundamental para que o professor possa atuar de forma mais efetiva conduzindo os alunos a refletirem sobre o problema proposto.

De acordo com Leite, a autora menciona que como não é muito comum os professores trabalharem com ABP, de início torna-se difícil ministrar o tempo e ter organização para o desenvolvimento proveitoso da metodologia, mais uma vez é responsabilidade do tutor passar para os alunos as etapas a serem seguidas, isso facilitará a construção do conhecimento e não menos interessante a importância dada pelos alunos aos avanços durante o caminho (LEITE et al.; 2001, 2005).

Em relação as etapas do processo e a responsabilidade prévia ao amadurecimento dos alunos como também responsáveis pela sua aprendizagem, “[...] o foco está no aluno, o qual deixa o papel de receptor do conhecimento e se coloca em um lugar de protagonista de seu próprio aprendizado por meio da pesquisa” (SANTOS et al.; 2018, p. 2) – TR1.

A responsabilidade dada aos estudantes pode ser estranha a eles inicialmente, pois no ensino tradicional é comum que somente o professor conduza a aprendizagem utilizando a metodologia de sua preferência, contudo ao se utilizar a ABP o professor precisa estar ciente de que os alunos irão se adaptar com o método ao longo do processo, principalmente quando perceberem a importância das pesquisas para aprendizagem dos conceitos, que são contextualizados e passam a ter significado social.

No TR2 as autoras não destacam as características da ABP, porém foi perceptível que a prática realizada buscou além de trabalhar o ensino aprendizagem de conceitos químicos, trabalhou também a autonomia dos alunos quando colocados a investigar todas as etapas da experimentação, além de favorecer as atividades em grupo. O recorte a seguir mostra o efeito da experimentação em uma perspectiva ABP, de acordo com Santos et al.; (2018, p. 5).

[...] a experimentação investigativa com materiais de apoio constituiu uma tríade de correlações (discussão, reflexão e explicações), que visou obter um contato mais amplo com as práticas pertinentes ao estudo da química analítica, além de estimular o trabalho em equipe[...] - TR2.

As atividades em grupo favorecem a aprendizagem, pois os estudantes se sentem mais à vontade para discutir com seus colegas do que com o professor, como destaca Carvalho (2009) que para solucionar os problemas propostos pela ABP deve existir atividades com incorporação do trabalho grupal, “durante esse tempo, os alunos têm a oportunidade de confrontar, comparar e discutir as suas ideias prévias com as perspectivas dos seus colegas” (p. 35).

O TR3 e o TR4 trouxeram ideias bem parecidas desde as metodologias dos trabalhos até a discussão dos resultados. As características da ABP são identificadas

apesar da sucinta descrição das suas etapas nas metodologias, como podemos analisar na fala dos autores Godoy et al.; (2008, p. 1),

Levantar problemas encontrados (discussão em grupos); discutir a responsabilidade de cada um na produção de resíduos e na demanda de recursos naturais; fazer pesquisa bibliográfica, propor soluções e discuti-las em grupo; simular problemas; discutir os resultados da simulação -TR3.

“Discussão sobre problemas relacionados à água; Discussão em grupos; Apresentação dos projetos dos grupos de alunos; Pesquisa bibliográfica e consulta aos especialistas; Apresentação dos resultados prévios; Apresentação dos grupos de alunos” (SANTOS et al.; 2008, p. 1) -TR4.

Nos TR3 e TR4 os alunos são colocados a pensar sobre problemas reais, os quais eles precisam buscar soluções e refletir sobre sua responsabilidade enquanto cidadãos. Esse tipo de abordagem favorece o desenvolvimento de habilidades e a mudança de atitudes frente a contextos reais.

A Aprendizagem Baseada em Problemas promove a aquisição de conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades, de competências e atitudes em todo processo de aprendizagem, além de favorecer a aplicação de seus princípios em outros contextos da vida do aluno, promovendo assim, a aprendizagem de maneira integrada e contextualizada (LEITE et al.; 2005).

As autoras do TR5 assim como as do TR6 não se referem a ABP como Aprendizagem Baseada em Problemas e sim como “Resolução de problemas”, apesar de utilizarem uma denominação diferente fica claro que elas estavam se referindo a ABP, pois suas características foram vivenciadas nos trabalhos. Como podemos notar nas falas dos autores Goi; Santos (2008, p. 3).

[...] organização dos grupos de trabalho, os estudantes leem e analisam o problema, levantam hipóteses, planejam possíveis soluções e experimentos que comprovem suas hipóteses, baseadas nos referenciais bibliográficos e informações disponibilizadas pela professora -TR5.

“[...] debate coletivo sobre as diferentes estratégias propostas e os resultados obtidos analisando, comparando e compilando as diferentes soluções” (GOI; SANTOS 2008, p. 3) -TR5. No TR6 Leite e Santos (2010, p.10) comenta,

Em seguida, os problemas foram distribuídos, os alunos se organizaram em grupos e leram os problemas para iniciarem os planejamentos e o levantamento

de hipóteses. No terceiro momento, os grupos realizaram as investigações e as experimentações que julgavam suficientes para resolver os problemas e, finalmente, no quarto momento, apresentaram os resultados obtidos, sociabilizando com os colegas as estratégias adotadas – TR6.

De acordo com os recortes acima e com as explicações feitas pelas autoras a metodologia ABP foi utilizada nos trabalhos TR5 e TR6 afim de contribuir para a aprendizagem de conteúdos químicos, por meio da realização de atividades em grupo em que os alunos levantaram hipóteses, planejaram e desenvolveram um experimento visando entender o problema para assim proporem uma solução e ao final socializar os resultados encontrados com a turma.

No TR7 os autores estabeleceram uma sequência didática e as etapas da ABP podem ser notadas na metodologia do trabalho, de acordo com Silva e Batinga (2012, p.1) no seguinte recorte,

[...]com base nas concepções prévias dos alunos; Palestra sobre processos de obtenção e destilação do petróleo e hidrocarbonetos (alcanos); Leitura e debate de texto didático sobre adulteração da gasolina; Experimento para medir o teor de álcool na gasolina; Socialização das respostas às questões do experimento – TR7.

Os autores destacam o cenário problemático da pesquisa, com certeza esse é um dos fatores que mais motivam os alunos na busca de explicações para o problema. O cenário faz parte do cotidiano de todos os estudantes que mesmo não entendendo quimicamente o processo de adulteração da gasolina, é possível que já tenham escutado notícias ou mesmo conversas informais sobre a ocorrência de tal problema.

Ao se trabalhar com um problema do cotidiano do aluno é possível despertar seu interesse pela resolução do problema. Selecionar ou construir cenários que motivem os alunos é um dos pontos mais complexos da metodologia e ainda assim constitui o ponto crítico nos casos em que se pretende que o contexto suscite um conjunto de problemas necessários e adequados (MAUFFETTE et al., 2004).

No TR8 as autoras exploram as características da ABP sem apresentar muitos detalhes. Durante o trabalho uma situação problema foi construída pelo professor de acordo com as orientações de Merieu (1998), em relação a situação problema e as características da ABP, pode-se perceber que a proposta foi voltada ao desenvolvimento cognitivo dos alunos a partir da autonomia como é mostrado no trecho abaixo segundo Fernandes e Campos (2012, p. 5).

[...]no processo de elaboração da situação problema e planejamento da intervenção didática foram levados em consideração: a relação do tema ligação química com o cotidiano do aluno; as propriedades macroscópicas, microscópicas das substâncias químicas e suas relações; a contradição intelectual causada pela situação-problema no aluno; o nível de complexidade da situação-problema; a motivação dos alunos para responder a situação-problema; a mobilização de recursos cognitivos por parte dos estudantes e a tomada de decisões como meio de responder a Situação Problema – TR8.

Para se trabalhar com ABP em atividades investigativas elas devem apresentar uma ou mais situações problemas e essas devem envolver uma investigação acerca do fenômeno demonstrado, e que sejam planejadas com o objetivo de desenvolver habilidades de elaboração de hipóteses, análise dos dados e questionamentos (CARVALHO et al., 1999).

No TR9 a ABP foi vivenciada, pois na avaliação diagnóstica foi feita uma sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos, as situações problemas foram trabalhadas em grupos e envolvendo os conhecimentos cotidianos, e no questionário final os alunos se auto avaliaram e avaliaram a metodologia, portanto utilizou-se de “[...]avaliação diagnóstica, situações-problema e questionário final[...]” (SIMÕES NETO; PRATES JÚNIOR, 2012, p.7) – TR9. Como o processo de aprendizagem por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas se dar em grupo precisamos levar em consideração a cooperação e a tolerância, que tem um papel bastante importante na formação dos alunos para a cidadania (LEITE et al.; 2001).

O TR10 apresentou-se como um trabalho bastante interessante, foi vivenciada uma sequência didática com elementos do Ensino por Pesquisa, e durante a sequência didática os alunos trabalharam com uma situação-problema sobre radioterapia. As características da ABP podem ser percebidas de maneira clara a partir da metodologia utilizada no trabalho como destaca os autores, atividades de pesquisa, discussão em grupo e interpretação das perguntas da situação-problema através do diálogo, o levantamento de hipóteses e a argumentação, a partir da contextualização do tema, valorizando as ideias que os alunos trazem sobre os conhecimentos científicos (CAMPOS et al.; 2014, p.3).

Segundo Carvalho (2009) um bom cenário problemático é imprescindível, pois é ele que chama a atenção do aluno e o estimula, aprofundando os conceitos (CARVALHO et al., 2009).

No TR11 a atividade foi vivenciada a partir de três momentos, e as características da ABP foram evidenciadas em dois deles, como mostra o recorte abaixo segundo as falas de Soares et al. (2014, p.3).

1º momento: Os alunos responderam individualmente a um questionário de concepções prévias sobre problemas e exercícios. **3º momento:** Os alunos foram divididos em dois grupos com quatro componentes, cada grupo foi convidado a elaborar um problema referente a qualquer conteúdo químico. Nesse momento algumas características dos problemas mencionadas no momento anterior foram lembradas - TR11.

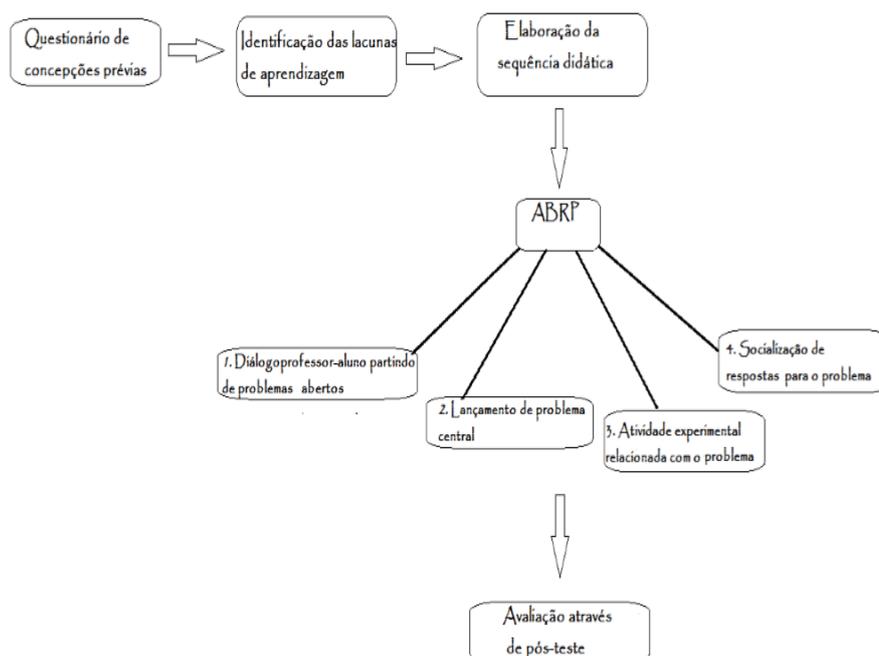
Como podemos perceber o objetivo dos autores foi trabalhar com os alunos a diferença entre problemas e exercícios. Os alunos se aprofundaram nos conhecimentos necessários sobre ABP, pois fazia parte da atividade elaborar problemas. A elaboração dos problemas foi avaliada a partir das características que um bom cenário problemático deve possuir.

A elaboração de bons problemas é um fator que pode contribuir muito no sucesso da metodologia ABP, e o TR11 se mostrou bastante rico por trazer uma pesquisa com essa preocupação direcionada a formação docente inicial.

O cenário problemático deve ser uma das maiores preocupação que o professor tutor deve possuir ao se trabalhar uma ABP, é com base nele que os alunos irão desenvolver habilidades para o estudo do problema ou não, por isso sua construção deve partir de uma estudo aprofundado sobre o tema em questão e a relação desse tema na vida dos alunos. Um bom cenário problemático facilita a adaptação dos estudantes a metodologia e precisa: Atrair o interesse dos alunos, haver correspondência entre conteúdos curriculares e aprendizagem, possuir funcionalidade e ter o tamanho ideal (CARVALHO et al.; 2009).

A intenção do TR12 foi elaborar uma sequência didática sobre o conteúdo de ligações metálicas, articulando o ensino com base na resolução de problemas e a experimentação no ensino de química. As autoras trabalharam com um questionário diagnósticos afim de analisar as concepções prévias dos alunos, na intervenção didática foram trabalhados problemas em grupo, assim como diversos questionamentos referentes ao conteúdo e posteriormente foi realizada uma atividade experimental articulada a ABP. A figura 1 mostra o esquema de toda a sequência didática, inclusive das etapas de uma ABP.

Figura 1: Esquema da sequência didática realizada no TR12.



Fonte: (MENEZES; SILVA, 2014, p. 5).

A organização do TR12 mostra que a ABP pode ser articulada a outras metodologias investigativas e trabalhada em qualquer nível de ensino, os autores conseguem estruturar todas as etapas do trabalho com bastante clareza e sem perder o foco do estudo.

Trabalhar com a ABP atrelada a outra metodologia investigativa pode ser uma maneira bastante interessante no desenvolvimento conceitual e procedimental do conhecimento científico de química, pois a transdisciplinaridade envolve os alunos nas atividades e mesmo que haja dificuldade durante o processo de pesquisa e seleção de informação, conseguem fazer relações com maior facilidade (LEITE, 2013).

No TR13 a pesquisa foi direcionada para o ensino fundamental, as características da ABP foram encontradas, pois os alunos trabalharam em grupos e os autores utilizaram os conhecimentos prévios dos mesmos para introdução do problema, como apresentado na fala a seguir, “[...] foram realizadas duas práticas experimentais para introduzir a problemática, para tanto, adotou-se como situação problema um fenômeno do cotidiano dos alunos, o escurecimento das frutas e a corrosão de tampinhas de metal” (SILVA et al.; 2014, p. 1) – TR13.

O ensino orientado para a Aprendizagem Baseada em Problemas coloca o aluno no centro de um processo de aprendizagem de conhecimentos novos a partir da busca por

entendimento de problemas reais (prévios) facilitando a transição da escola para o cotidiano, criando condições favoráveis ao desenvolvimento de competências de aprendizagem ao longo da vida (LEITE, 2013).

A ABP foi utilizada no TR14, por meio de três etapas: Problematização inicial (PI); Organização do conhecimento (OC) e Aplicação do conhecimento (AC). Na Problematização Inicial o professor questionou os alunos sobre quanto seria o seu consumo de água diário, dando a eles a possibilidade de calculá-lo, vários questionamentos surgiram baseados nos conhecimentos prévios dos estudantes. Na Organização do Conhecimento o tutor ofereceu subsídios para que os alunos entendessem a importância da água, assim como os principais fatores que causam a poluição e na Aplicação do Conhecimento os alunos receberam um problema proposto pelo professor, que ofereceu materiais de apoio para sua resolução, que se deu através da experimentação. Em relação a Aplicação do conhecimento, as autoras destacam o apoio dado pelo professor tutor para resolução do problema proposto,

para responder ao problema proposto pela atividade, os mesmos receberam diversos artigos científicos sobre o assunto, para que pudessem consultar. Após resolvido o problema, os estudantes socializaram com os colegas as soluções encontradas pelos grupos (KLEIN; BRAIBANTE, 2016, p. 5) – TR14.

O professor responsável precisa direcionar a pesquisa indicando materiais confiáveis principalmente quando os alunos não são acostumados a trabalhar com a ABP. De acordo com Leite et al.; (2001) o professor tutor organiza um conjunto de materiais de consulta necessário e adequado para o tipo de problema que prevê serem colocados pelos alunos, embora os alunos sejam incentivados a procurar o material (LEITE, 2001).

O TR15 trabalhou diretamente com a ABP, a partir de uma intervenção, utilizando-a como metodologia para os alunos que cursavam a disciplina de Química Inorgânica da LQ/UFES, campus CEUNES. Diante disso o autor fala de como se deu a apropriação da ABP durante a pesquisa, “Deste modo, serão apresentadas as situações problema, os caminhos que os grupos escolheram para sua solução, bem como os debates e discursos gerados ao longo das apresentações. Cada situação será relatada como um caso [...]” (GOMES et al.; 2016, p. 3) – TR15.

Adotar uma metodologia como a ABP não é algo simples, muitos professores atuantes da rede básica de ensino foram formados dentro de uma visão positivista e fragmentada do conhecimento, daí é comprovada a necessidade de uma formação inicial

em química que se utilize de metodologias diferenciadas, para que assim os futuros professores possam mediar de forma mais efetiva a aprendizagem dos alunos. O TR15 ressalta a importância dos alunos saírem da universidade com uma bagagem de conhecimentos enriquecida tanto no campo da química, quanto no pedagógico ou didático.

Assim como o TR15, o TR16 trabalha a ABP com um público universitário, no caso licenciandos em Química da UFRPE/UAST. A proposta da pesquisa foi discutir o aproveitamento de um minicurso através da elaboração de Situações Problemas sobre a temática ácidos, durante o minicurso os participantes tiveram a oportunidade de entender as características de um problema, tudo de maneira muito prática. A fala dos autores Lima e Silva (2016, p. 5) descreve como a atividade foi desenvolvida,

Discussão sobre as características dos exercícios/elaboração de exercício; b) Discussão sobre as características dos problemas/elaboração de problemas; c) Discussão sobre as características das situações-problema/elaboração das Situações-problema. Cada grupo construía inicialmente o exercício, [...], o exercício construído era trocado com o de outros grupos, cada grupo deveria transformar o exercício recebido em um problema, e este problema retornava para o grupo de origem, [...] para elaborar a situação problema final – TR16.

Mostrando assim que na ABP um bom problema deve ser organizado, ou seja, o professor tutor deve ter total controle dos avanços da pesquisa como também auxiliar os estudantes a trilharem caminhos planejados com o auxílio de referenciais bibliográficos confiáveis. Além disso, é preciso que o futuro professor tenha clareza do que diferencia um exercício de um problema para que ele possa elaborar situações problemas que estimulem os alunos a refletir e despertem o seu interesse na busca de uma solução.

O TR17 trabalhou com a ABP de modo que a condução do caminho para solução do problema se deu através de aulas experimentais e pesquisas bibliográficas orientadas, as propriedades das funções ácido/base serviram de problemas. Afim de relacionar o problema com o cotidiano dos alunos o professor utilizou um simulador intitulado de “Ácido no Dia a Dia” e posteriormente lançou o problema, fazendo com que os alunos trabalhassem em grupo no desenvolvimento da atividade experimental e consequentemente houvesse o aprimoramento dos conceitos o que caracteriza uma ABP. Na fala dos autores Oliveira et al.; (2016, p.1) fica claro o papel de mediador exercido pelo professor, o qual além de conhecer o conteúdo precisa ser capaz de fazer os direcionamentos que auxiliarão os alunos a refletirem sobre o problema proposto despertando o interesse deles em resolvê-lo, como é citado, “Neste momento foi

questionado o que os alunos sabem sobre a azia, como eles acham que os alimentos podem influenciar no problema, se eles, ou algum parente, já sentiram seus sintomas” (OLIVEIRA et al.; 2016, p. 1) - TR17.

O tutor precisa fazer com que os alunos se apropriem da situação em estudo da melhor forma possível, para que os desdobramentos, assim como a formulação do problema, possa ser melhor gerenciado (LEITE et al.; 2001, 2005). Os contextos problemáticos reais ou simulados como defende Leite et al.; (2005), permitem aos alunos formularem questões que se tornam os seus problemas e eles sentirão a necessidade de resolvê-los.

No TR18 se trabalhou com a ABP articulada a abordagem investigativa, afim de discutir os conceitos de dissociação e dissolução de compostos químicos. Pôde-se notar características de uma ABP durante os dois momentos da sequência didática elaborada, assim,

1º momento: [...] aplicamos uma questão diagnóstico que indagou sobre a diferença entre dissociação e dissolução de compostos químicos... 2º momento: [...] dispomos os alunos em 5 grupos e realizamos uma atividade experimental objetivando a resolução do problema [...] (SANTOS et al.;2016, p. 1) – TR18.

As questões diagnósticas propiciam aos alunos trabalharem seus conhecimentos prévios, e as hipóteses construídas é primordial para o trabalho em grupo, que oportuniza discussões e o compartilhamento de ideias.

Todos os trabalhos apresentados nesta categoria, apesar de alguns não detalharem a pesquisa, foi possível observar a presença de características de uma ABP, além da referência feita no título dos mesmos. Ao realizarmos a análise dos trabalhos foi possível observar que as concepções prévias dos alunos foram identificadas, que favoreciam o trabalho em grupo, a elaboração de hipóteses, o planejamento e execução de experimento ou de pesquisas, o compartilhamento dos resultados encontrados pelos alunos. Além disso, observou-se que o aluno foi o foco do processo de ensino-aprendizagem e que o professor atuou como mediador do processo.

○ **Contribuições da ABP para a aprendizagem de conceitos químicos e o desenvolvimento de habilidades na Educação Básica.**

O APÊNDICE B identifica trabalhos com contribuições para o ensino-aprendizagem de conceitos químicos em qualquer nível da educação básica, além do desenvolvimento de habilidades vivenciadas ou conceitualizadas que a ABP pode proporcionar aos estudantes.

No TR1 o objetivo da pesquisa foi analisar as possíveis contribuições da ABP para o ensino de oxirredução (SANTOS; CUNHA et al.; 2018), o professor fez inicialmente uma sondagem para saber os conhecimentos prévios dos alunos, foi perguntado a cada um deles o que era a oxirredução e quase todos os alunos responderam de maneira incoerente, sendo as respostas muito abrangentes. A oxidação foi associada a mudança de coloração (várias reações químicas podem estar envolvidas) e também foi citada como o estrago de aparelhos provocado pela presença de água. Apenas um aluno conseguiu explicar quimicamente o processo de oxidação, como podemos ver na resposta, “Quando uma espécie química perde um ou mais elétrons em uma reação química. Ex: Um sólido a lâmina (sic) e a mudança de cor na solução” (SANTOS et al.; 2018, p. 3) -TR1.

A evolução conceitual pode ser observada no recorte do texto, retirado da discussão feita pelos autores. Pôde-se perceber que mesmo não sabendo definir precisamente o conceito de oxidação, os alunos conseguem associar o processo a um fenômeno cotidiano, explicitando um fator que provoca a oxidação nos materiais, no caso, a água. Segundo Santos et al.; (2018, p. 3),

A terceira pergunta indagava os alunos a pensarem sobre quais os fatores poderiam ter influenciado a formação da ferrugem no prego. As respostas ficaram divididas entre umidade, temperatura e contato com o oxigênio. As equipes que responderam umidade não levaram em consideração a presença do oxigênio e as que responderam oxigênio não levaram em consideração a presença da umidade – TR1.

Assim, fica perceptível que os alunos têm noção de que a água e o oxigênio são possíveis fatores que influenciam no processo de oxidação, só que separadamente, explicitando uma possível compreensão sobre a oxidação. Pode-se perceber que ao observar um fenômeno os alunos conseguem trazer à tona conceitos químicos mesmo que superficialmente, o que no início da atividade não aconteceu. Assim é possível perceber

que uma atividade simples de observação já se mostra bastante positiva para instigar os alunos a analisar fatos e a pensar sobre eles.

Ao se trabalhar com ABP o professor se preocupa com a socialização dos alunos ao cenário problemático, é algo bastante relevante após a adaptação ao método trabalhar junto aos alunos a escolha do cenário dando a eles a oportunidade de formularem problemas, assim o professor estará estimulando os estudantes a trabalharem situações que tem a ver com o próprio dia a dia deles, tornando eficaz o processo de construção do conhecimento pessoal e social (LEITE et al.; 2001; LEITE et al.; 2005).

A compreensão dos alunos em TR3 envolveu a introdução de novos conceitos e a relação deles com questões do cotidiano como os problemas ambientais nos centros urbanos, desenvolvendo uma visão crítica sobre os mesmos. De acordo com Godoy et al.; (2008, p. 1),

Os alunos se referiram a poluição por resíduos químicos como um dos maiores problemas a serem enfrentados pelos administradores das cidades, devido ao seu potencial para prejudicar a qualidade de vida do local e afetar o ambiente a longas distâncias. Foram citadas a poluição atmosférica, do lençol freático e dos rios -TR3.

A poluição é algo bastante comum nas grandes e pequenas cidades, tornando-se um desafio para os administradores que buscam por soluções para diminuição dos impactos causados no presente e posteriormente a ele. A ABP proporcionou aos alunos e também cidadãos um olhar mais crítico sobre esses empasses, trazendo conhecimentos que incentiva a mudança de hábito deles e de pessoas do seu convívio, como por exemplo o hábito de descarte inadequado de materiais que podem passar anos para se decompor.

Em suma, a ABP promove a aplicação nas aulas de situações retiradas da realidade, promovendo a capacidade dos alunos transferirem conceitos científico tecnológicos da aula para situações diárias e para outras experiências de aprendizagem (CARVALHO, 2009).

No TR4 os autores Santos et al.; (2008, p.1) destacam a possibilidade da aproximação do conhecimento aprendido a fenômenos do cotidiano, o que mais uma vez despertou o interesse dos alunos pela atividade e pelo conhecimento, além do uso da interdisciplinaridade que contribui para romper com a visão fragmentada dos alunos. Conforme apresentado a seguir,

Indicou a integração de saberes da química, da biologia e da geografia. Como por exemplo, a relação entre a contaminação das águas e a transmissão de

certas doenças. Esse enfoque biogeoquímico é desejável para compreender os problemas ambientais em toda sua complexidade -TR4.

Tendo em vista que a ABP é também uma metodologia que instrui o aluno a correlacionar conhecimentos químicos a formação cidadã, Santos et al.; (2008, p. 1) complementa,

Há indícios de que a aproximação entre o conhecimento escolar e a realidade dos alunos causou mudanças atitudinais. A preocupação com o desperdício da água e a importância do consumo consciente talvez transforme os hábitos dos alunos que, a partir de agora, conhecem melhor a dimensão da escassez de recursos hídricos em centros urbanos - TR4.

Para tornar a ideia mais precisa, não estamos mencionando que a ABP muda o comportamento dos alunos de forma veloz e imediata, e sim discutindo ser um método organizado e que se bem trabalhado pode trazer questionamentos pertinentes aos alunos em relação a atitudes básicas de sobrevivência mais consciente.

Na educação básica o manual escolar serve para mediar o currículo, essa função pode ser melhor cumprida quando há preocupação social, estes aspectos estimulam atitudes favoráveis ao questionamento, e a ABP trata-se de uma forma de abordar conteúdos científicos, especialmente os que envolvem uma componente sócio científica (LEITE et al., 2001).

No TR5 o autor utiliza uma sequência organizativa, adaptada a partir da elaboração de Zuliani e Ângelo (2001). Analisa-se o desenvolvimento dos alunos ao construir hipóteses, analisar dados, observar criticamente os problemas de interesse e implicações da própria Ciência, com a ABP associada a atividades práticas de laboratório. Cada grupo foi responsabilizado em trabalhar com estratégias teóricas e experimentais para tentar explicar os problemas propostos pelo professor. A atividade contribuiu para o desenvolvimento de habilidades pelos alunos, como mostra o recorte a seguir, “[...] os estudantes conseguiram organizar-se e engajar-se na atividade, manipularam os equipamentos e substâncias com bastante destreza; debateram questões referentes às práticas com colegas e a professora, sem dificuldades” (GOI; SANTOS 2008, p. 4) -TR5.

Referente aos resultados do TR5 Goi e Santos (2008, p. 4) concluem,

Os resultados obtidos no diagnóstico final são relevantes e contribuem para fortalecer a fidedignidade das observações realizadas nas aulas. Na autoavaliação, os alunos alegam que se inseriram nas atividades. Os estudantes

parecem ter adquirido autonomia e segurança em relação aos aspectos conceituais dos problemas propostos revelando a aprendizagem de novos conhecimentos – TR5.

Em um mundo cada vez mais globalizado em que precisamos nos adaptar a todo momento para viver de maneira acessível o professor não ensina, mas antes cria contextos para que o aluno aprenda resolvendo problemas, sem ser ensinado no sentido tradicional (LEITE et al., 2012).

No TR6 os estagiários buscaram trabalhar em 3 turmas da educação básica uma investigação didática, a fim de se verificar a eficiência da metodologia ABP na aprendizagem dos alunos envolvendo o conteúdo de polímeros. Ao se utilizar o tema “polímero” foi dado um enfoque aos materiais plásticos. Os problemas foram elaborados pensando-se em investigar as propriedades físicas e químicas dos plásticos, as quais são responsáveis pela grande diversidade de características dos mesmos. O desenvolvimento da autonomia e uma evolução conceitual por parte dos alunos fica evidente no recorte a seguir apresentado por Leite e Santos (2010, p. 10),

Dos grupos (N=9) que demonstraram experimentalmente a solução do problema, um deles produziu um vídeo no qual os atores eram os componentes do próprio grupo. Outro elaborou uma prática rica em detalhes [...], e, para isso, utilizou o laboratório de Química. Como o laboratório da escola não é apropriadamente equipado, alguns materiais foram conseguidos pelos componentes do próprio grupo – TR6.

Para os alunos a aula se tornou atraente, pois foi dada a eles a responsabilidade de escolha da melhor estratégia para resolução do problema, dando significado a atividade proposta. A ABP auxilia no desenvolvimento da autonomia do aluno, além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades como investigação, coleta de informações, argumentação e trabalho em equipe.

No TR7 os autores objetivaram analisar os aspectos relativos ao ensino e aprendizagem estabelecidos em sala de aula a partir da implementação de uma sequência didática (SD) envolvendo o conteúdo de hidrocarbonetos, em especial a gasolina. Durante a sequência didática foi perceptível a evolução dos alunos nas atividades realizadas, sendo possível perceber uma melhor compreensão a respeito dos aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais que envolvem a gasolina.

Foi feita uma comparação das respostas dadas aos três primeiros problemas da sequência didática chamados de (P1, P2 e P3), sendo eles, P1. Para você como ocorre o processo de obtenção da gasolina? P2. De que modo pode-se identificar se uma gasolina

está adulterada? Justifique. P3. Suponha que você vai viajar com seus pais e precisam parar num posto de combustível para abastecer o veículo. Diante disso, que critérios vocês costumam adotar na hora de abastecer o veículo com gasolina?

A título de ilustração as respostas a seguir foram do aluno denominado A11, no primeiro momento da sequência didática e depois no sétimo momento. De acordo com Silva e Batinga (2012, p.1) podemos comparar a evolução nas respostas nos dois recortes a seguir,

P1: A gasolina é derivada do petróleo e ocorre através de vários processos químicos. (destilação, etc.)”. P2: “Geralmente a gasolina adulterada provoca danos ao automóvel... em maiores quantidades, geralmente alguns colocam álcool.” P3: “O preço. Geralmente procuramos postos mais conhecidos e comparamos os preços – TR7.

P1: O processo de obtenção da gasolina ocorre através da destilação de craqueamento que passa por vários processos chegando até a gasolina”. P2: “Uma gasolina adulterada é aquela que tem mais de 26% de etanol em sua composição, pode ser identificado de maneira simples, basta misturar gasolina e água e ver a porcentagem do álcool”. P3: “O preço e a qualidade. Pois, muitos procuram adulterar a gasolina e baixar o preço. Porém, tem que ter muito cuidado, pois isso pode gerar vários problemas no carro – TR7.

As etapas da ABP são vivenciadas durante toda a sequência didática, mostrando uma evolução nas respostas referentes ao conteúdo de hidrocarbonetos. O cenário problemático que será estudado é uma das etapas mais importantes da ABP, é com base nele que os alunos irão desenvolver a investigação alcançando os objetivos de aprendizagem (CARVALHO, 2009). Por isso, o cenário deve fazer parte da vida real dos alunos, facilitando a identificação imediata do problema e motivando-os a desenvolver de forma séria a investigação.

O TR12 apresentou uma sequência didática que foi realizada na Escola de Aplicação da UFPE, localizada na região metropolitana do Recife, com uma turma de 1ª série do ensino médio. O cenário problemático proposto foi discutido em grupo e as respostas dos alunos foram encaixadas pelo professor em categorias nomeadas de A à H. As respostas dos alunos apresentadas pelas autoras Menezes e Silva (2014, p. 8-9) mostram a evolução conceitual,

(Tabela 2 - categoria F – 40,7%) - Relaciona a mobilidade dos elétrons para o funcionamento de lâmpada. “há condutibilidade de elétrons, de energia da tomada, pelo fio até a lâmpada. Se a lâmpada para de funcionar é porque algo interrompe esse transporte - TR12.

“(Tabela 1 - categoria 8 – 3,7%) - Determinam que as ligações metálicas e iônicas conduzam eletricidade devido à movimentação de elétrons” (MENEZES; SILVA, 2014, p. 7) - TR12. Nesse viés as autoras concluem que a metodologia investigativa trouxe contribuições para o sucesso da intervenção didática. A ABP é um método bastante interessante, pois favorece também a utilização de outras metodologias (investigativas ou não) no processo de aprendizagem, esse fator pode contribuir para que alunos e professores trabalhem os problemas de maneira mais segura e obtenham resultados cada vez mais satisfatórios, visto que a adaptação ao método pode ocorrer de maneira mais espontânea.

No TR13 o professor partiu dos conhecimentos prévios dos alunos, para responder a seguinte questão problema: Quando uma fruta cortada ou uma tampinha de metal fica exposta ao ar, o que acontece com elas? Aparentemente uma pergunta muito simples, porém difícil de explicar quimicamente para alunos da educação básica. De acordo com Silva et al.; (2014, p. 1) inicialmente as respostas dadas foram as mesmas, expressadas pelos alunos 1 e 2, “A1: A fruta fica podre; A2: Aparecem manchas escuras” (SILVA et al.; 2014, p. 1) – TR13. As primeiras respostas foram baseadas apenas nos conhecimentos prévios dos alunos, pois o conteúdo de oxidação e redução ainda não tinha sido ensinado. Após a investigação resultante da questão problema, observou-se durante a aula que os alunos conseguiram relacionar a problemática com o conteúdo de maneira bastante rápida como podemos ver nas respostas dos alunos 7 e 12, “A7: Essa troca de elétrons é o que ocorre nas frutas e nas tampinhas, por isso que as frutas escurecem e as tampinhas enferrujam” (SILVA et al.; 2014, p. 1) – TR13, complementando, “A12: O ferro da tampinha perde elétrons para o oxigênio ao seu redor, então o ferro se oxida, vai enferrujar, enquanto que o oxigênio sofre uma redução” (SILVA et al.; 2014, p. 1) – TR13.

Dessa maneira percebe-se que a ABP pode ser uma alternativa relevante mesmo antes de ensinar o conteúdo, como no caso mostrado, os alunos aparentemente nunca tinham estudado eletroquímica, portanto, apresentavam habilidades e raciocínio lógico para responder aos questionamentos feitos pelo professor, mostrando a partir das respostas uma evolução conceitual significativa.

No TR14 o professor trabalhou com três desafios e os alunos em grupo precisavam solucioná-los. No desafio 1 os alunos precisavam entender como funcionava o tratamento de efluentes, no 2 eles receberam um guia com conhecimentos químicos sobre descontaminação da água por eletrofloculação que precisava ser compreendido e no

desafio 3, o cenário problemático foi apresentado, tendo em vista o amadurecimento dos alunos durante o percurso.

Após a participação na resolução do problema, observou-se uma evolução conceitual dos alunos sobre reações redox e uma das respostas consideradas como totalmente satisfatória sobre qual a melhor alternativa para o tratamento de efluentes têxteis foi a do grupo 6, “Físico-químico por que ele separa o corante da água, transformando o corante em flocos. O biológico não é adequado porque não solucionaria o problema porque utiliza micro-organismos que não separam o corante da água” (KLEIN; BRAIBANTE, 2016, p. 10) – TR14.

Os alunos demonstraram uma evolução conceitual com o desenvolver das atividades e a ABP contribuiu de maneira significativa para isso. O TR14 foi uma atividade bem elaborada, pois pensando-se em ABP o professor articulou todos os passos de maneira bastante organizada, se preocupando com o amadurecimento conceitual em relação ao conteúdo de reações redox, já que o problema levantado não é algo comum no dia a dia dos alunos. A boa escolha do cenário problemático contribuiu para o engajamento dos alunos durante a atividade, pois de acordo com Leite et al.; (2001) na seleção do contexto problemático, o tutor começa por identificar algo que seja virtualmente capaz de gerar múltiplos problemas e questões que interessem e motivem os alunos (LEITE, 2001).

O TR17 foi aplicado em uma turma do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Desembargador Licurgo Nunes localizada no município de Marcelino Vieira/RN. O professor iniciou a aula trabalhando com os conhecimentos prévios dos alunos através de uma simulação e questionamentos sobre o que é a “azia”, percebendo que os alunos trouxeram respostas relacionadas ao cotidiano e baseando-se no senso comum o que já era previsto, trouxe então o problema, “Como agem os medicamentos que combatem a azia?” (OLIVEIRA et al.; 2016, p. 1) - TR17. Os alunos sentiram dificuldade em explicar o problema com conhecimentos já construídos e sabendo disso o professor planejou a execução de dois experimentos para explicação contextualizada do problema, notando-se no final desta, uma evolução conceitual por parte dos estudantes como mostrado no recorte a seguir, “A base controla o ácido impedindo a sua reação e neutralizando.” “A base neutraliza o ácido” (OLIVEIRA et al.; 2016, p. 1) - TR17. Em relação ao uso da metodologia ABP e o bom aproveitamento da aula Oliveira et al.; (2016, p. 1) mencionam,

Com base nas análises dos questionários podemos concluir que a resolução de problemas teve um efeito satisfatório, promovendo aos alunos uma aprendizagem significativa do assunto, além de ser uma alternativa dinâmica às aulas tradicionais tornando assim o ensino de química mais atraente aos alunos. O que demonstra a importância do uso desta metodologia no ensino de química - TR17.

A ABP levou os alunos a trabalharem com entusiasmo afim de entender e resolver o problema proposto, pois quando o professor se utiliza de situações problemas advindos do cotidiano do aluno, isso contribui para despertar o interesse deles em resolver a situação.

No TR18 o professor questionou os alunos sobre qual a diferença entre dissociação e dissolução de compostos químicos, e percebeu que 80% das repostas não eram satisfatórias do ponto de vista científico, pois os alunos ainda não conseguiam explicar a pergunta microscopicamente e macroscopicamente, “A15: dissolução e dissociação é a mesma coisa que separar os átomos” (SANTOS et al.; 2016, p. 1) – TR18.

Diante do resultado a questão diagnóstico e de acordo com Santos et al.; (2016, p. 1) o professor propôs uma atividade experimental de enfoque investigativo a partir do problema abaixo,

Um aluno de química recebe de seu professor três béqueres contendo sacarose, NaHCO_3 e o outro NaCl , respectivamente. Qual a principal diferença experimental entre as possíveis soluções formadas por estes compostos? Como você realizaria esse experimento? – TR18.

A abordagem investigativa para resolução do problema proposto evidenciou evolução conceitual de acordo com as propostas analisadas e consideradas como satisfatórias, como exemplo temos, “A5: O NaCl e O NaHCO_3 se dissociam e formam íons, por isso conduz eletricidade; não há quebra das ligações do açúcar na água, por isso ele apenas se dissolve e não conduz eletricidade” (SANTOS et al.;2016, p. 1) – TR18. Em relação a atividade como um todo os autores concluem,

A realização de atividade experimental de caráter investigativo para a resolução do problema proposto proporcionou um momento de sistematização dos conceitos de dissolução e dissociação de compostos químicos e, conseqüentemente, contribuiu para facilitação da aprendizagem pelos estudantes – TR18.

O trabalho ressalta que a ABP trabalhada com atividades experimentais de caráter investigativo pode ser uma boa alternativa para o entendimento dos conceitos de dissociação e dissolução de compostos químicos na educação básica.

De acordo com Carvalho et al., (1999), os experimentos investigativos são apresentados como uma maneira de privilegiar a participação do aluno na construção do conhecimento. As atividades experimentais demonstrativas também podem ser investigativas desde que apresentem uma situação problema e envolvam uma investigação acerca do fenômeno demonstrado, e que sejam planejadas com o objetivo de desenvolver habilidades de elaboração de hipóteses, análise dos dados e questionamentos (CARVALHO et al., 1999).

Do total de 18 trabalhos encontrados, aproximadamente 61,1% pertenceu a segunda categoria, mostrando que apesar da metodologia ser pouco pesquisada e aplicada, a maioria dos trabalhos é direcionado para a educação básica, que por sua vez precisa de métodos que supra a necessidade de motivação e proporcione evolução conceitual aos alunos.

De certa forma as metas das atividades escolares diferem das metas cotidianas, logo a possibilidade de se construir conhecimento científico fora da sala de aula fica um tanto reduzida a não ser que o professor aposte em metodologias que interliguem as informações vividas, criando uma estratégia significativa para a explicação dos fatos. A ABP é essencial para uma aprendizagem científico-tecnológica ao longo da vida pessoal e profissional, para os alunos que abraçam áreas científicas (CARVALHO, 2009). Tendo em vista a educação básica, as mudanças científicas e tecnológicas devem ser de grande relevância, pois se não trabalhadas podem fazer com que os cidadãos fiquem desatualizados, já que estamos tratando de um ambiente formal onde a transmissão e o aperfeiçoamentos de conhecimentos são privilegiados (LEITE et al., 2001).

○ **Contribuições da ABP para a aprendizagem de conceitos químicos no Ensino Superior.**

O APÊNDICE C apresenta a lista dos trabalhos encontrados que trazem resultados de experiências com a ABP no ensino superior com contribuições da metodologia durante o ensino de conteúdos químicos.

O TR2 teve como objetivo abordar a investigação dos cátions do grupo III por meio da execução de uma prática de identificação dos cátions Fe^{3+} , Al^{3+} e Cr^{3+} como hidróxidos, demonstrando as alterações físicas e químicas ocorridas em cada etapa da precipitação. De forma didática foi feita uma análise experimental, para melhor

assimilação do conteúdo da disciplina de química analítica, com relação a contribuição para aprendizagem Santos et al.; (2018, p. 4) destacam,

Baseado na verificação da prática realizada pelos acadêmicos do curso de Farmácia ficou compreensível a metodologia para a determinação dos cátions do grupo III Fe^{3+} , Al^{3+} e Cr^{3+} , assim como suas reações químicas e físicas para precipitação do grupo dos hidróxidos. Acreditamos que a adoção da experimentação mencionada levou a mais questionamentos/elucidou mais rapidamente/levou os alunos a buscarem mais informações, contudo os alunos evidenciaram maior capacidade de utilizar o conteúdo na resolução de problemas - TR2.

É bastante comum nas aulas de química o uso do laboratório para atividades experimentais, os professores consideram as aulas motivacionais, pois os alunos são mais atenciosos e demonstram maior interesse do que em aulas teóricas em sala, é valorizado aspectos como manipulação de instrumentos e participação, e dada pouca atenção aos aspectos fundamentais para o processo de aprendizagem como por exemplo a elaboração das hipóteses, a coleta e análise dos dados, a reflexão dos resultados à luz do quadro teórico e das hipóteses enunciadas, o que mostra a valorização do produto e não o processo de ensino aprendizagem que engloba as etapas descritas pela ABP.

Ao utilizar a ABP em atividades experimentais os alunos são instigados a pesquisar as contribuições das atividades científicas para a sociedade, o que favorece o processo de reflexão sobre a relevância do trabalho e o quanto a situação proposta pode ser interessante, ficando perceptível aos alunos com o apoio do professor, a importância da coletividade para a elaboração de hipóteses, para o debate de questões centrais e para o desenvolvimento de qualquer pesquisa científica.

No TR8 os autores do trabalho propuseram uma investigação sobre a eficácia de uma intervenção didática envolvendo uma situação problema (SP). Para se resolver uma situação problema é necessário que o sujeito realize uma aprendizagem precisa, tal aprendizagem se dá quando o sujeito transpõe os obstáculos do problema definido pelo professor na construção de uma aprendizagem significativa. Segundo Fernandes e Campos (2012, p. 6), ao se aplicar um questionário diagnóstico que tratava do conteúdo de ligações química as respostas não foram satisfatórias,

[...]a maioria dos alunos não consegue definir satisfatoriamente o que é uma ligação covalente, iônica e metálica; apresentam dificuldade em classificar as substâncias NaCl, HCl e Ca como iônica, covalente e metálica respectivamente; eles mencionam algumas propriedades macroscópicas dos compostos satisfatoriamente, mas pelas outras afirmações, percebe-se que eles

não conseguem relacionar as estruturas internas dos compostos, iônicos e metálicos com as propriedades mencionadas – TR8.

No entanto, ao se trabalhar com a situação problema houve um amadurecimento das ideias sobre a diferença de dureza entre o diamante e a grafite, sendo apresentadas respostas satisfatórias as questões quando comparadas com o questionário diagnóstico, como podemos ver na resposta do grupo 4 descrita abaixo,

As “ligações” entre as camadas da estrutura do grafite são fracas, logo a estrutura pode ser facilmente clivada e apresenta maior flexibilidade que a estrutura do diamante. Porque o grafite apresenta ligações do tipo, os elétrons são móveis e permitem a passagem de corrente elétrica apenas dentro de uma mesma camada. Tanto o grafite como o diamante apresentam ligações covalentes – TR8.

Embora tenha havido respostas mais ou menos satisfatórias, pela falta de clareza na justificativa sobre a diferença das propriedades responsáveis pela dureza das substâncias diamante e a grafite percebe-se as contribuições para a aprendizagem ao se trabalhar com a ABP.

A ABP contribuiu para a aprendizagem dos conceitos de ligações químicas, visto que promoveu uma evolução conceitual por parte dos alunos, sendo o método um processo mais interdependente do que independente, que ajuda os alunos a serem mais conscientes das suas debilidades/fragilidades promovendo desenvolvimento conceitual.

A aprendizagem Baseada em Problemas é um meio que propicia para os alunos algo bem maior que a aprendizagem conceitual, mas também o desenvolvimento de competências em uma dada área do saber (dos domínios do conhecimento substantivo e processual, do raciocínio e da comunicação) e de competências gerais (relacionadas com resolução de problemas, tomadas de decisões, aprender a aprender, pesquisa e utilização de informações, autonomia e criatividade) e, como o processo de aprendizagem se dar em grupo precisamos levar em consideração a cooperação e a tolerância, que tem um papel bastante importante na formação dos alunos para a cidadania (LEITE et al.; 2001)

No TR10 foi realizada uma intervenção através de um minicurso com estudantes do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco- Unidade Acadêmica de Serra Talhada, utilizando elementos do ensino por pesquisa e do trabalho com situações-problema. Na situação-problema a temática radioterapia foi utilizada com o objetivo de abordar a radioatividade do ponto de vista positivo, neste caso o do tratamento do câncer.

Diante da situação-problema elaborada no trabalho, uma das perguntas feitas aos grupos (que trabalhavam de acordo com a ABP) foi a seguinte, “Além do tratamento do câncer, utilizam-se radioisótopos para o diagnóstico de doenças, porém, estes devem ter características diferentes dos que são usados para fins de terapia. Qual explicação você daria?” (CAMPOS et al.; 2014, p. 9) – TR10. De acordo com Campos et al.; (2014, p. 9), uma das explicações para a pergunta e que foi considerada como satisfatória foi a do grupo 1,

Para o diagnóstico de doenças utilizamos os raios gama, pois ele tem alto poder de penetração, o que é relevante no caso de diagnóstico, visto que a radiação é utilizada apenas uma vez. Já no tratamento, como o uso da radiação é contínua os raios utilizados são os raios α e β , que apresentam baixo poder de penetração, porém possui alto poder de ionização, o que torna o tratamento eficiente – TR10.

Mediante tal contribuição da situação-problema que traz característica de uma ABP, a autora concluir,

A construção da situação-problema a partir de uma situação adaptada de um contexto real é uma boa alternativa para a construção de conceitos de radioatividade, pois, permite o desenvolvimento da temática e a construção do conhecimento sob o ponto de vista de diversos aspectos de conhecimento químico. O que, provavelmente, pode facilitar na hora de organizar esse conteúdo enquanto professores do ensino médio em conformidade com as orientações propostas pelo governo – TR10.

O TR10 foi uma pesquisa para o conhecimento de futuros professores sobre metodologias investigativas. O trabalho trouxe aspectos da ABP durante a construção e resolução de uma situação-problema, mostrando ser uma excelente alternativa para as aulas dos futuros docentes.

A ABP por favorecer o trabalho em grupo requer que os alunos desempenhem um conjunto de diferentes papéis, o que contribuirá para o seu desenvolvimento pessoal e para a facilidade de integração em equipes de profissionais, onde cada um precisa saber desempenhar o seu papel, bem como ouvir e respeitar os outros (LEITE et al.; 20012).

O TR15 teve como objetivo o aprendizado dos alunos com relação aos conteúdos de Química Inorgânica, utilizando problemas que envolvessem situações pertinentes ao cotidiano de um professor, abordando assim, tanto os conteúdos específicos da Química Inorgânica quanto algumas metodologias de ensino contidas dentro do próprio problema, como o uso de analogias e metáforas. De acordo com Gomes et al.; (2016, p. 3),

[...] os grupos conseguiram apresentar soluções interessantes aos problemas propostos e utilizaram recursos que se aplicariam perfeitamente ao cotidiano de sua profissão, mostrando que com um pouco mais de experiência e convívio com a metodologia os resultados poderiam ser ainda melhores – TR15.

Como o trabalho foi realizado em um curso de licenciatura em química o professor acredita que metodologias como a ABP deveriam ser utilizadas sempre nas aulas, afim de enriquece-las e formar profissionais cada vez mais preparados.

Do total de trabalhos encontrados apenas 22,2% deles foram direcionados para o ensino de química no ensino superior, o que revela que a ABP não é muito utilizada para a aprendizagem de conceitos químicos neste nível de ensino. Sendo necessário que os docentes capacitados a formação química optem por metodologias que favoreçam uma participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem, pois ao se adotar uma metodologia como a ABP além da evolução conceitual do aluno, é possível contribuir para o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias a formação do futuro profissional.

○ **ABP na Formação Docente inicial.**

A profissionalização é de total importância na vida de futuros professores, com base nela se constrói a identidade docente que molda o professor enquanto profissional, desenvolvendo sua capacidade de trabalhar metodologias como a ABP. O APÊNDICE D traz um quadro com a lista de trabalhos com experiências que contribuíram de forma significativa na formação docente inicial em química.

O TR11 possui como sujeitos da pesquisa futuros professores de química. No terceiro momento da atividade os alunos foram divididos em grupo para a elaboração de problemas, esses que precisavam obedecer às características ABP definidas no segundo momento e também envolver conteúdos químicos. O grupo B desenvolveu o seguinte enunciado apresentado por Soares et al.; (2014, p. 9),

Alexandre vai dar uma festa em sua casa para comemorar seu aniversário. O que ele não esperava é que ocorresse um apagão que danificasse seu freezer e assim as bebidas que seriam servidas não gelariam. Alguém sugeriu que comprassem gelo para conservar as bebidas. O que Alexandre pode fazer para gelar as bebidas em pouco tempo e para conservar o gelo? - TR11.

Mostrando assim, o entendimento da proposta do professor em elaborar um problema, pois as características da ABP foram identificadas, como por exemplo a questão de não existir previamente um caminho a ser seguido para resolução, necessitando do empenho do grupo em pesquisar a melhor opção. A aprovação da proposta de aula foi avaliada como significativa pelo docente como podemos notar na citação de Soares et al.; (2014, p. 9) abaixo,

O momento formativo foi importante, visto que, os futuros professores de Química conseguiram elaborar problemas e transformá-los em exercícios. Após a aula expositiva eles conseguiram entender o significado dessas atividades e algumas características delas bem como elaborar enunciados relativos a elas - TR11.

O curso de química deve ter como prioridade para sua sustentação o debate sobre o ensino, já que busca a formação de futuros professores. É preciso haver harmonia entre os campos pedagógicos e específicos.

Assim, é importante que na sua formação inicial em química adote-se metodologias como a ABP a fim de que os futuros docentes tomem consciência das potencialidades e das dificuldades que elas apresentam (LEITE et al.; 2006).

O TR16 teve como público alvo alunos da graduação em química da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada. O objetivo do estudo foi analisar a elaboração de Situações-Problema (SP) sobre a temática ácidos, para se chegar à situação problema os alunos precisavam entender a diferença entre, problema, exercício e situação problema. Um dos problemas elaborados e considerado adequado foi o do grupo Lavoisier, “Ana manipulou uma solução de 0,1 M. Qual o método mais apropriado para determinar o seu pH. Sabendo que ela sabe a concentração de H^+ da solução e dispõem de material empírico” (LIMA; SILVA, 2016, p. 9) – TR16. Segundo Lima e Silva (2016, p. 9), o professor responsável pela atividade avalia o problema elaborado da seguinte maneira,

Neste problema pelo grupo Lavoisier, mantém o marco conceitual (identificação/determinação do pH), no entanto, segue o mesmo raciocínio que os grupos “Fogo”, “Alice” e “HCl” no que se refere a possibilidade de resolução do problema a partir da expressão $pH = -\log[H^+]$. No entanto, ao sugerir que o aluno possa escolher a forma de determinação do pH, inclui também o uso de indicadores ácido/base para a resolução do problema proposto, logo, o aluno dispõe de outras possibilidades para responder a questão, ou seja, o enunciado por ser mais subjetivo admite mais de uma solução, podendo sim ser considerado um problema – TR16.

É preciso que durante a formação docente, os graduandos vivenciem atividades que os estimulem a desenvolver habilidades para que eles possam compreender as propostas apresentadas no curso, utilizando-as de forma apropriada durante sua atuação como professor contribuindo assim para o processo de ensino-aprendizagem. Este aspecto é destacado na fala de Lima e Silva (2016, p. 10),

[...] o minicurso, ao promover reflexões importantes sobre a construção e análise de situações problemas, tendo a mesma como uma boa ferramenta didática para que os estudantes desenvolvam seu olhar crítico em relação a sociedade, contribui para a formação dos professores em Química de forma teórico-prática – TR16.

A pesquisa mostra que mesmo o minicurso sendo direcionado para a construção de situações problemas (SP), os “problemas” também podem ser estudados dentro de uma mesma proposta. As características da ABP foram inseridas na atividade e foi perceptível seu aproveitamento, ficando claro a importância de se pensar em minicursos dentro dos cursos de formação inicial em química.

Nesta categoria apenas 11,1% dos trabalhos foram direcionados a formação docente inicial, um número pequeno, considerando a importância de uma boa formação inicial, o resultado diverge do esperado já que a matriz curricular do curso de química licenciatura oferece componentes totalmente voltados ao ensino e aplicação metodológica.

Relacionado a quinta e última categoria nenhum trabalho foi encontrado, fator um tanto preocupante, visto que a ABP poderia trazer várias contribuições a formação continuada de professores, principalmente para aqueles que saíram da universidade a algum tempo e lecionam em escolas públicas de educação básica.

Uma das preocupações durante a pesquisa foi mencionar todos os trabalhos disponibilizados que trabalhavam numa proposta ABP apresentando-os em sua devida categoria, alguns destes trabalhos principalmente os com elaboração de situação-problema não discutiam tão claramente as etapas da metodologia, necessitando de maior atenção. Outro fator analisado foi o fato de alguns autores trabalharem com a avaliação da metodologia ABP e não com suas contribuições para a aprendizagem dos alunos, embora os títulos remetessem a isso. Este aspecto dificultou em parte a análise dos trabalhos, um exemplo disso foi o trabalho que chamamos de TR*,

Quadro 6: Exemplo de trabalho em que o foco foi avaliação da ABP.

TR*- Inicialmente o professor propôs um problema e posteriormente, esse mesmo problema foi aplicado a uma turma da 8ª série/9º ano do ensino fundamental, os alunos trabalharam em grupos estabelecendo hipóteses para a resolução do mesmo e baseado na evolução ou não da pesquisa, avaliaram a estratégia didática utilizada pelo professor. A interpretação do docente a avaliação feita pelos os alunos foi a seguinte, “As respostas apresentadas comprovaram que os alunos conseguiram construir em algum grau o conhecimento, tendo em vista que 70% das respostas foram consideradas satisfatórias ou pouco satisfatórias, comprovando a validade da estratégia didática” (LIMA; NETO, 2012, p. 10) – TR*.

Fonte: Própria autora.

O TR* foi um dos trabalhos que tivemos dificuldades de avaliar, pois mesmo que se trabalhe com ABP durante a situação-problema os autores não trouxeram nos resultados detalhes de uma evolução conceitual referente ao conteúdo de radiação, necessitando de melhor discussão para que os alunos avaliem a validade ou não da metodologia.

Outro trabalho que tivemos dificuldade de ajustar a proposta da pesquisa foi o TR**, como mostra o quadro abaixo,

Quadro 7: Exemplo de trabalho incoerente as categorias propostas na pesquisa.

TR** - Trabalhou-se a importância de técnicas e estratégias por problemas, através de atividades experimentais utilizando-se materiais alternativos e de baixo custo. Os alunos construíram células eletroquímicas e problemas relacionados ao seu funcionamento foram discutidos. Os autores fizeram questionamentos aos alunos antes da demonstração experimental e os mesmos se sentiram confusos para resolve-los, porém, após a observação do experimento se mostraram curiosos em saber as respostas corretas das perguntas feitas pelo professor. Abaixo está a opinião dos autores Filho et al.; (2014, p. 1) em relação a problematização inicial e demonstração experimental,

As perguntas abriram caminho para o conflito cognitivo. Assim, os estudantes na tentativa de respondê-las mobilizaram seus conhecimentos prévios. A partir disso, notou-se que a turma ficou mais curiosa, e buscou encontrar as respostas para as questões propostas – TR**.

Fonte: Própria autora.

Mesmo que os autores tenham levado em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, não se teve um cenário problemático com características ABP, corroborando com isso o autor também não discute a evolução conceitual, deixando claro apenas que a aula chamou atenção devido a sua contextualização e as indagações feitas inicialmente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto podemos concluir que as características da ABP foram identificadas em todos os trabalhos encontrados, facilitando a evolução conceitual em química mediante uma proposta inovadora. De forma geral as etapas da ABP auxiliaram os professores na organização dos momentos de aula e as estratégias foram planejadas com um olhar mediador e favorecendo encontrar as respostas para os problemas propostos. Foi dada a devida importância aos conhecimentos prévios dos alunos seja fazendo uma sondagem através de um questionário diagnóstico ou até mesmo trazendo indagações através da contextualização de fatos do cotidiano dos alunos com o conteúdo químico trabalhado.

A pesquisa mostrou que a ABP vem sendo utilizada no processo de ensino-aprendizagem da educação básica tendo em vista que a maioria dos trabalhos analisados contemplaram essa categoria. A elaboração dos problemas coloca os alunos a pensarem sobre o que eles já sabem e levantarem hipóteses em resposta ao cenário problemático proposto, sendo condicionados através da curiosidade e motivação a pesquisarem o melhor caminho para resolução do problema. Os professores atuaram como mediadores, proporcionando direcionamento aos problemas abertos e conduzindo os alunos a evolução conceitual em todos os trabalhos analisados.

Essa pesquisa pôde comprovar a falta de trabalhos apresentados aos dois congressos analisados com contribuições significativas a formação docente inicial, porém os que foram encontrados trabalham com a Aprendizagem Baseada em Problemas de maneira a preparar os estudantes do curso de química licenciatura a entender o funcionamento das etapas de uma ABP na teoria e na prática. No entanto, é preciso ressaltar que para os graduandos utilizarem metodologias ativas em sua prática docente é necessário que eles vivenciem esta experiência durante sua formação inicial, amadurecendo seu entendimento sobre as mesmas, capacitando-se para utilizá-las de forma eficiente favorecendo o processo de ensino-aprendizagem.

Assim, foi obtido resultados positivos em todos os trabalhos aqui expostos, que em geral apontam para uma efetiva melhora na aprendizagem pelos discentes de conteúdos mais elaborados e que exigem habilidades que vão além da simples memorização, em contrapartida, a maior parte dos estudos também afirma que trabalhar os temas em profundidade parece ser uma dificuldade associada a ABP, assim como o

fato dos professores se sentirem inseguros com o método e também não compreenderem em conjunto com os alunos o seu funcionamento.

REFERENCIAS

AMADO, V. M. Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas (ABRP) na formação contínua de professores de ciências. Nº 39, p. 708-719, 2015.

BATISTA, E. O ensino da Química orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: um estudo sobre as opiniões de alunos de cursos profissionais. Atas do Encontro sobre Educação em Ciências através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. Universidade de Minho, Braga Portugal, p. 161-171, outubro, 2013.

BRASIL. MEC. SEMTEC. (1997): Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Pág. 187. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnologia.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BERBEL, N. A. N. Problematização e Aprendizagem Baseada em Problemas: palavras diferentes ou formas diferentes? Nº 2, v.2, 1998.

BRANDA, L. A. A aprendizagem baseada em problemas – o resplendor tão brilhante de outros tempos. 2ª ed. São Paulo: Summus, 2009. Cap. 9, p. 207-208, 215, 216, 217, 218-219.

CARVALHO, C. J. A. *O Ensino e a Aprendizagem das Ciências Naturais através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: um estudo com alunos de 9º ano, centrado no tema Sistema Digestivo*. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, Portugal.

Eli BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, B. C. J. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. Rio de Janeiro, v.22, n. 83, p. 263-294, abr./jun. 2014

FREITAS, M. M. A. R. Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 403-418, abr./jun. 2012.

GALVÃO, C.; ALMEIDA, P. Os Problemas socio-científicos e a formação científica dos cidadãos. Atas do Encontro sobre Educação em Ciências através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal, p. 33-47, outubro, 2013.

GOMES, B. G.W. *A utilização da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas para Ensino de Estequiometria na Educação Básica*. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica). Centro Universitário Norte do Espírito Santo, São Mateus.

JUNIOR, F. E.W.; FERREIRA, H. L.; HARTWIG, R. D. Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. *Química Nova na Escola*, nº 30, p. 34 – 41, novembro, 2008.

LIMA, M. E. C. C. Formação Continuada de Professores de Química. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 4, n. 4, p. 14, 1996.

LIMA, B. D. *A Aprendizagem Baseada em Problemas e a Construção de Habilidades como Ferramenta para o Ensino-Aprendizagem nas Ciências da Natureza*. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

LEITE, L.; ESTEVES, E. Trabalho em grupo e Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Um estudo com futuros professores de Física e de Química. Universidade Católica do Peru, 2006.

LEITE, L. A Educação em Ciências para a Cidadania através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: balanço de um projeto. Atas do Encontro sobre Educação em Ciências através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga Portugal, p. 129-147, outubro, 2013.

LEITE, L.; Aprendizagem Baseada em Problemas: Característica, organização e supervisão. nº 48, p. 253 -258 novembro 2001.

LEITE, L.; ESTEVES, E. Ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na Licenciatura em Ensino da Física e Química. In Bento Silva e Leandro Almeida (Eds.). Comunicação apresentada no VIII Congresso Galaico Português de Psicopedagogia. Braga: CIED - Universidade do Minho, p. 1751-1768, 2005.

LOPES, R. M. et al. Aprendizagem Baseada em Problemas: Uma experiência no ensino de química toxicológica. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 34, n. 7, p. 4, 2011.

NETO, J. A. Para uma didática das Ciências transdisciplinar: o contributo da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. Atas do Encontro sobre Educação em Ciências através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. Departamento de Pedagogia e Educação, Universidade de Évora, Portugal, p.22-32, outubro, 2013.

OLIVEIRA, R. D. M. Aprendizagem Baseada em Problemas/Projetos em ambiente on-line na perspectiva de educadores e educandos da ciência dos alimentos. 2013. Tese. (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Viçosa. Departamento de tecnologia de alimentos. Minas Gerais.

RIBEIRO, L. R. de C. Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): Uma experiência no ensino superior. São Carlos, 2008, p. 31.

SUART, C. R.; MARCONDES, R. E. M. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Universidade de São Paulo, vol. 8, nº 2, p. 1 - 22, 2008.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um método de Aprendizagem Inovador para o Ensino Educativo. Revista: Holos, Rio Grande do Norte, vol. 5, 2015.

SALVADOR, F. D.; ROLANDO, R. G. L.; OLIVEIRA, B. D.; VASCONCELLOS, R. R. F. R.; Aplicando os princípios da Aprendizagem Baseada em Problemas como modelo instrucional no contexto de uma feira de ciências. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Rio de Janeiro, Vol. 13, Nº 3, p. 292-317, 2014.

SANTOS, R. M. et al. O ensino de química na formação cidadã. In: Anais da XV Semana Acadêmica de Ensino, Pesquisa e Extensão – A Universidade e suas práticas no Contexto Regional: construindo diálogos V. 1, nº. 1, 2010. ISSN – 2448-1319.

APÊNDICES

APÊNDICE A- Quadro 2: Características da ABP encontradas nos trabalhos apresentados no ENEQ e CONEDU.

Título do trabalho/Evento	Características da ABP
TR1 - Aprendizagem Baseada em Problemas: Uma Proposta Investigativa e Experimental Para a Compreensão do Conceito de Oxirredução - V CONEDU Santos, D. A. L. et al.	Levou-se em conta as concepções prévias dos alunos, estes atuaram de forma autônoma no processo e o professor exerceu o papel de mediador.
TR2 - A Experimentação como Recurso Facilitador do Método de Aprendizagem Baseada em Problemas para a Disciplina de Química Analítica no Ensino Superior – V CONEDU Santos, E. M. S.; Cunha, I. G. B.	Os alunos trabalharam de forma autônoma quando investigaram todas as etapas da experimentação para resolução do problema, além disso o trabalho grupal se destacou como bastante útil no processo de discussão e explicação do problema.
TR3 - A aprendizagem baseada em problemas e a introdução de conceitos químicos nas aulas de ciências no ensino fundamental II – XIV ENEQ Godoy, C. E. C; Santos, C. G. B; Correia, P. R. M.	A pesquisa colocou os alunos a refletirem sobre suas responsabilidades enquanto cidadãos, abrindo espaço para discussão e resolução de problemas em grupos com o apoio de pesquisas bibliográficas para estudo do problema.
TR4 - A aprendizagem baseada em problemas no ensino de química – XIV ENEQ Santos, C. G. B.; Godoy, C. E. C; Correia, P. R. M.	As etapas da ABP foram seguidas durante a pesquisa, com trabalhos em grupo, discussões contextualizadas e interdisciplinares, apresentação dos resultados aos colegas e participação do professor tutor.

<p>TR5- Resolução de Problemas e Atividades Experimentais no Ensino de Química – XIV ENEQ</p> <p>Goi, M. E. J; Santos, F. M. T</p>	<p>A resolução de problemas proporcionou aos alunos que trabalhassem em grupos, organizasse suas hipóteses e utilizassem referenciais bibliográficos disponibilizados pela professora na busca por respostas ao problema.</p>
<p>TR6 - Utilização da metodologia de resolução de problemas no estudo de polímeros – XV ENEQ</p> <p>Leite, S. B.; Santos, F. M. T.</p>	<p>O professor possibilitou o levantamento das ideias prévias dos alunos, os problemas foram distribuídos aos grupos para que levantassem suas primeiras hipóteses, os grupos realizaram a investigação e socializaram seus resultados com os demais colegas da turma.</p>
<p>TR7- Análise de uma sequência didática elaborada a partir da resolução de problemas para abordar conteúdos de hidrocarbonetos - XVI ENEQ</p> <p>Silva, S. E; Batinga, V. T. S.</p>	<p>Os momentos seguidos durante a sequência didática identificaram o trabalho como uma proposta ABP, são eles: Resgate dos conhecimentos prévios, leitura e debate de texto didático sobre adulteração da gasolina com a turma, realização de experimento em grupo e socialização das respostas de cada grupo com a turma.</p>
<p>TR8 - O ensino e a aprendizagem de ligação química através de situação-problema (SP) – XVI ENEQ</p> <p>Fernandes, L. S.; Campos, A. F.</p>	<p>Envolveu a mobilização de diversos recursos cognitivos como conhecimentos, procedimentos e atitudes que possibilitam o desenvolvimento de competências diversas como as sociais, procedimentais e comunicativas.</p>
<p>TR9 - Situações-Problema Como Estratégia Didática Para o Ensino de Modelos Atômicos - XVI ENEQ</p> <p>Neto, J. E. S.; Júnior, M. S. L. P.</p>	<p>Partiu-se dos conhecimentos prévios dos alunos que posteriormente buscaram soluções em grupo para o problema proposto e se auto avaliaram e avaliaram a metodologia a partir da vivência.</p>

<p>TR10 - Resolução de uma situação-problema sobre radioterapia no ensino superior de química - XVII ENEQ Campos, A. F.; Silva, F. C. V; Almeida, M. A. V.</p>	<p>Ao elaborar a situação-problema os grupos levaram em consideração a importância do trabalho grupal, do diálogo, do levantamento de hipóteses e da contextualização do tema a partir dos conhecimentos prévios.</p>
<p>TR11 - A resolução de problemas na formação de futuros professores de Química - XVII ENEQ Soares, E. C. A.; Fernandes, L. S.; Campos, A. F.</p>	<p>Mediante características de uma ABP, alunos do curso de química construíram cenários problemáticos que foram avaliados pelo professor da disciplina a partir de critérios estabelecidos.</p>
<p>TR12 - Abordagem Baseada na Resolução de Problemas articulada à experimentação no ensino de ligações metálicas: De onde vem a eletricidade? - XVII ENEQ Menezes, T. M.; Silva, S. A.</p>	<p>As etapas da ABP foram organizadas e seguidas, fazendo parte de uma sequência didática durante a pesquisa, a qual envolveu diálogo professor-aluno partindo de problemas abertos, lançamento de problema central, atividade experimental em grupo relacionada ao problema, socialização das respostas com a turma, avaliação dos alunos a partir de um pós teste.</p>
<p>TR13 - O estudo da Eletroquímica na metodologia de Situações- Problemas - XVII ENEQ Silva, J. H. et al.</p>	<p>Considerou-se o amadurecimento dos conhecimentos prévios dos alunos a partir de hipóteses e questionamentos a um evento do cotidiano.</p>
<p>TR14 - A resolução de problemas associada a temática poluição da água para o ensino de reações redox - XVIII ENEQ Klein, S. G.; Braibante, M. E. F.</p>	<p>Os alunos utilizaram os seus conhecimentos prévios, trabalharam em grupos para resolução dos problemas de acordo com as etapas da ABP e o professor se mostrou mediador do processo para construção do conhecimento.</p>
<p>TR15 - A utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas para o Ensino de Química Inorgânica num curso de</p>	<p>Durante os cinco meses de intervenção foi perceptível a motivação dos alunos na busca por resolução dos problemas, além de bom desempenho das atividades grupais que</p>

<p>Licenciatura em Química - XVIII ENEQ</p> <p>Gomes, W. G. B; Mendes, A. N. F.; Calefi, R. M.</p>	<p>buscavam retratar casos ligados ao cotidiano dos professores.</p>
<p>TR16 – Do tema ao problema: Análise da Elaboração de Situações- Problema Sobre Ácidos por Licenciandos em Química - XVIII ENEQ</p> <p>Lima, M. I. S; Silva, F. C. V.</p>	<p>A ABP assim como o estudo das suas características foi utilizada em um minicurso com licenciandos em química.</p>
<p>TR17 - Estudo das funções ácidos e bases a partir da resolução de problemas - XVIII ENEQ</p> <p>Oliveira, P. J. M; Barros, M. M; Oliveira, L. G; Silva, O. G.</p>	<p>A ABP foi vivenciada, pois os conhecimentos prévios dos alunos foram valorizados assim como o trabalho grupal durante a atividade experimental.</p>
<p>TR18 – Resolução de Problemas Associada a um Experimento com Enfoque Investigativo para a Discussão dos Conceitos de Dissociação e Dissolução de Compostos Químicos - XVIII ENEQ</p> <p>Santos, R. C. S; Vale, W. K. M; Francisco, I. F. S.</p>	<p>Durante os dois momentos da sequência didática os alunos trabalharam com a ABP. No primeiro momento com questões diagnosticas, dando importância aos conhecimentos prévios e no segundo com o trabalho grupal, socializando as ideias a partir de hipóteses e pesquisas.</p>

Fonte: Própria autora

APÊNDICE B – Quadro 3: Contribuições da ABP na educação básica em trabalhos apresentados no ENEQ e CONEDU.

Título/Evento	Contribuições para aprendizagem e desenvolvimento de habilidades em qualquer nível da educação básica
<p>TR1 - Aprendizagem Baseada em Problemas: Uma Proposta Investigativa e Experimental Para a Compreensão do Conceito de Oxirredução - V CONEDU Santos, D. A. L. et al.</p>	<p>Houve uma evolução conceitual dos alunos com relação ao entendimento sobre oxirredução, após a atividade eles conseguiram identificar o fenômeno e os fatores que podem influenciar no processo. Além disso, a atividade foi elaborada de forma a favorecer o desenvolvimento de habilidades interpessoais, espírito de equipe, de investigar, manipular, comunicar.</p>
<p>TR3 - A aprendizagem baseada em problemas e a introdução de conceitos químicos nas aulas de ciências no ensino fundamental II – XIV ENEQ Godoy, C. E. C; Santos, C. G. B; Correia, P. R. M.</p>	<p>A ABP é uma estratégia que contextualiza os conhecimentos científicos considerando o panorama complexo da sociedade atual, contribuindo para o desenvolvimento crítico do aluno e a formação cidadã.</p>
<p>TR4 - A aprendizagem baseada em problemas no ensino de química – XIV ENEQ Santos, C. G. B.; Godoy, C. E. C; Correia, P. R. M.</p>	<p>A ABP permitiu romper as rígidas fronteiras disciplinares que fragmentam o conhecimento científico no EM. Além de responder às novas demandas formativas, a contextualização do conhecimento escolar a partir da realidade aumentou o interesse, a motivação e a participação dos alunos durante as aulas de química.</p>
<p>TR5- Resolução de Problemas e Atividades Experimentais no Ensino de Química – XIV ENEQ Goi, M. E. J;</p>	<p>A aprendizagem a partir de problemas revelou-se uma estratégia para desenvolver as potencialidades criativas dos estudantes, trabalhando-se com conhecimentos e</p>

Santos, F. M. T.	habilidades dos alunos por meio de um trabalho teórico e prático.
TR6 - Utilização da metodologia de resolução de problemas no estudo de polímeros – XV ENEQ Leite, S. B.; Santos, F. M. T.	A metodologia contribui para a evolução conceitual e para o desenvolvimento de habilidades como trabalhar de forma cooperativa e a autonomia dos alunos.
TR7- Análise de uma sequência didática elaborada a partir da resolução de problemas para abordar conteúdos de hidrocarbonetos - XVI ENEQ Silva, S. E; Batinga, V. T. S.	A ABP em conjunto com sequência didática contribuiu para uma evolução conceitual referente ao conteúdo de hidrocarbonetos, em particular a gasolina.
TR12 - Abordagem Baseada na Resolução de Problemas articulada à experimentação no ensino de ligações metálicas: De onde vem a eletricidade? - XVII ENEQ Menezes, T. M.; Silva, S. A.	É notável a diferença de compreensão do problema pelos discentes antes e depois da sequência didática, o que mostra evolução conceitual referente ao conteúdo de ligações metálicas.
TR13 - O estudo da Eletroquímica na metodologia de Situações- Problemas - XVII ENEQ Silva, J. H. et al.	Os alunos apresentaram evolução conceitual, encontrando melhores explicações a fenômenos cotidianos relacionados ao assunto de eletroquímica.
TR14 - A resolução de problemas associada a temática poluição da água para o ensino de reações redox - XVIII ENEQ Klein, S. G.; Braibante, M. E. F.	Através das respostas aos desafios propostos pelo professor observou-se evolução conceitual por parte dos alunos que se posicionaram criticamente, percebendo a importância do conhecimento científico para sua argumentação.
TR17 - Estudo das funções ácidos e bases a partir da resolução de problemas - XVIII ENEQ Oliveira, P. J. M; Barros, M. M; Oliveira, L. G; Silva, O. G.	Os alunos mostraram evolução conceitual referente ao conteúdo de ácidos, além de entusiasmo e interesse a resolução do problema proposto durante as aulas.

<p>TR18 – Resolução de Problemas Associada a um Experimento com Enfoque Investigativo para a Discussão dos Conceitos de Dissociação e Dissolução de Compostos Químicos - XVIII ENEQ Santos, R. C. S; Vale, W. K. M; Francisco, I. F. S.</p>	<p>A investigação envolvendo a ABP proporcionou um momento de sistematização dos conceitos de dissolução e dissociação de compostos químicos, contribuindo para a aprendizagem dos alunos.</p>
---	--

Fonte: Própria autora.

APÊNDICE C- Quadro 4: Contribuições da ABP no ensino superior em trabalhos apresentados no ENEQ e CONEDU.

Título/Evento	Contribuições para aprendizagem e desenvolvimento de habilidades no ensino superior em química
<p>TR2 - A Experimentação como Recurso Facilitador do Método de Aprendizagem Baseada em Problemas para a Disciplina de Química Analítica no Ensino Superior</p> <p>–</p> <p>V CONEDU</p> <p>Santos, E. M. S.; Cunha, I. G. B.</p>	<p>Os alunos tornaram-se mais ativos, questionando, buscando informações, além de favorecer o desenvolvimento da habilidade de trabalhar de forma cooperativa.</p>
<p>TR8 - O ensino e a aprendizagem de ligação química através de situação-problema (SP) – XVI ENEQ</p> <p>Fernandes, L. S.; Campos, A. F.</p>	<p>A ABP contribuiu para a aprendizagem dos conceitos de ligações químicas, sendo perceptível a evolução conceitual.</p>
<p>TR10 – Resolução de uma situação-problema sobre radioterapia no ensino superior de química</p> <p>- XVII ENEQ</p> <p>Campos, A. F.; Silva, F. C. V; Almeida, M. A. V.</p>	<p>A ABP contribuiu para a construção real do problema e durante a sua resolução percebeu-se evolução conceitual do conteúdo de radiação.</p>
<p>TR15 - A utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas para o Ensino de Química Inorgânica num curso de Licenciatura em Química - XVIII ENEQ</p> <p>Gomes, W. G. B; Mendes, A. N. F; Calefi, R. M.</p>	<p>Durante um período de cinco meses trabalhando-se com ABP em uma turma de estudantes que vivenciavam a disciplina de química inorgânica, contribuições de amadurecimento metodológico e conceitual por parte dos alunos foram evidenciados pelo o docente.</p>

Fonte: Própria autora

APÊNDICE D- Quadro 5: Contribuições da ABP a formação docente inicial em trabalhos apresentados no ENEQ e CONEDU.

Título/Evento	Contribuições através de vivências na formação docente inicial
TR11 - A resolução de problemas na formação de futuros professores de Química - XVII ENEQ Soares, E. C. A.; Fernandes, L. S.; Campos, A. F.	Os alunos conseguiram elaborar problemas seguindo as características da ABP, como por exemplo problemas abertos e que permitem sua resolução por diferentes caminhos.
TR16 – Do tema ao problema: Análise da Elaboração de Situações- Problema Sobre Ácidos por Licenciandos em Química - XVIII ENEQ Lima, M. I. S; Silva, F. C. V.	O minicurso “Do Tema ao problema: Situações-Problema como estratégia Didática no ensino de Química” favoreceu o estudo de “problemas” mostrando contribuições significativas através da sua elaboração.

Fonte: Própria autora.