

COINTER PDVL 2022

IX CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS

Edição 100% virtual | 29, 30 de nov a 1 de dez

ISSN: 2358-9728 | PREFIXO DOI: 10.31692/2358-9728

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE QUÍMICA: POSSIBILIDADE PARA PROMOÇÃO DA AUTORREGULAÇÃO DE APRENDIZAGEM

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA: POSIBILIDAD PARA PROMOCIÓN DE LA AUTORREGULACIÓN DE APRENDISAJE

THE PROBLEM-SOLVING IN CHEMICAL TEACHING: POSSIBLE FOR PROMOTION OF SELF-REGULATED LEARNING

Apresentação: Comunicação Oral

Yrailma Katharine de Sousa¹; Verônica Tavares Santos Batinga²

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IXCOINTERPDVL.0039>

RESUMO

A resolução de problemas é uma metodologia de ensino com potencialidade para engajar o estudante no processo de ensino e aprendizagem, por meio de atividades que envolvem questionamentos instigadores, significativos e contextualizados, cujo sua possível/possíveis solução/soluções não são obtidas de forma imediata. A autorregulação da aprendizagem é a capacidade do estudante de desenvolver ações e habilidades cognitivas para alcançar objetivos e maximizar seu aprendizado. Desse modo, um estudante autorregulado consegue desenvolver seu processo de ensino e aprendizagem de forma mais autônoma e reflexiva, contribuindo assim, para o êxito acadêmico e permanência de estudantes em seus cursos de formação. Neste estudo qualitativo, exploratório-bibliográfico, buscamos verificar como a Resolução de Problemas tem sido abordada em pesquisas da área de ensino de ciências que trazem como participantes da pesquisa licenciandos em química e, se elementos da autorregulação da aprendizagem emergem nessas pesquisas. Para isso, buscamos artigos científicos de periódicos nacionais e internacionais de Qualis A1, A2 e B1 em ensino, publicados no intervalo dos cinco anos mais atuais, que envolvessem a temática em discussão. Os artigos encontrados foram analisados, a partir de categorias a priori. Em síntese, os resultados mostraram a Resolução de Problemas articulada a discussões conceituais, atitudinais e procedimentais da química, promovendo elementos que remetem a autorregulação da aprendizagem de licenciandos como, autonomia e reflexão. Assim, concluímos que a Resolução de Problemas em estratégias didáticas no ensino superior de química, pode abrir possibilidades para envolver a autorregulação da aprendizagem e desenvolvimento de um discente de licenciatura em Química, numa perspectiva mais ampla.

Palavras-Chave: Resolução de Problemas, Autorregulação da Aprendizagem, Ensino de Química.

¹ Doutoranda em Ensino das Ciências e Matemática, Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco, yrailma.sousa@ufrpe.br

² Doutora em Educação. Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco. veratsb@gmail.com

RESUMEN

La resolución de problemas es una metodología de enseñanza con el potencial de involucrar a los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, a través de actividades que involucran preguntas que invitan a la reflexión, significativas y contextualizadas, cuyas posibles soluciones no se obtienen de inmediato. La autorregulación de aprendizaje es la capacidad del estudiante para desarrollar acciones y habilidades cognitivas para lograr metas y maximizar su aprendizaje. Así, un estudiante autorregulado es capaz de desarrollar su proceso de enseñanza y aprendizaje de manera más autónoma y reflexiva, contribuyendo además al éxito académico y a la permanencia de los estudiantes en sus cursos de formación inicial o continua. En este estudio cualitativo, exploratorio-bibliográfico, buscamos verificar cómo se han relacionado la Resolución de Problemas en la investigación en el área de enseñanza de las ciencias que rastrea cómo participantes de la investigación a los licenciados en química y, si en la investigación emergen elementos de autorregulación del aprendizaje. Para ello, se buscaron artículos científicos de revistas nacionales e internacionales de las Qualis A1, A2 y B1 en ense, publicados dentro de los últimos cinco años, relacionados con el tema en discusión. Los artículos encontrados fueron analizados a partir de categorías. En definitiva, los resultados muestran la Resolución de Problemas vinculada a discusiones conceptuales, actitudes y procedimientos químicos, promoviendo elementos que se refieren a la autorregulación de aprendizaje de pregrado, tales como: autonomía y reflexión. Así, concluimos que la Resolución de Problemas en estrategias didácticas no propias de la educación superior en química, puede abrir posibilidades para involucrar la autorregulación del aprendizaje y desarrollo de un estudiante de licenciatura en química en una perspectiva más amplia.

Palabras Clave: Resolución de Problemas, Autorregulación de Aprendizaje, Enseñanza de Química

ABSTRACT

The problem-solving is a teaching methodology with the potential to engage students in the teaching and learning process, through activities that involve thought-provoking, meaningful and contextualized questions, whose possible solutions/solutions are not immediately obtained. Learning self-regulation is the student's ability to develop cognitive actions and skills to achieve goals and maximize their learning. In this way, a self-regulated student is able to develop his teaching and learning process in a more autonomous and reflective way, also contributing to academic success and the permanence of students in their initial or continuing education courses. In this exploratory-bibliographic qualitative study, we seek to verify how problem-solving has been approached in research in the area of science teaching that traces as research participants graduates in chemistry and, if elements of self-regulation of learning emerge in the research. For this, we searched for scientific articles from national and international journals of Qualis A1, A2 and B1 in teaching, published with a maximum of five years apart, involving a topic under discussion. The articles found were analyzed, considering the establishment of categories. The results show Problem Solving linked to conceptual discussions, attitudes and chemistry procedures, promoting elements that refer to the self-regulation of undergraduate learning such as, autonomy and reflection. Thus, we conclude that problem-solving in didactic strategies not in higher education in Chemistry, can open possibilities to involve the self-regulation of learning and development of a student of degree in chemistry, in a broader perspective.

Keywords: problem-solving, self-regulated learning, chemical learning.



INTRODUÇÃO

No Brasil, o ensino de química tem em suas raízes a tradicional metodologia puramente conteudista, onde a reprodução técnica de atividades são enfatizadas como principal forma de aprendizagem. Por geralmente, não abrir precedentes para reflexão e participação ativa do corpo discente no contexto de ensino, a priorização dessa metodologia, provoca nestes discentes, uma certa aversão em relação à aprendizagem de conceitos químicos, desistência de estudantes em suas formações iniciais e dificuldades para formação de um profissional mais autônomo (SOUSA; OLIVEIRA; SOUZA, 2018).

Assim, para mudança desse cenário, as demandas sociais atuais, impulsionadas pela revoluções industriais, econômicas, políticas e tecnológicas, requerem cada vez mais da inserção de práticas pedagógicas emancipacionistas no processo de ensino e aprendizagem, sendo essas, com potencialidade de estimular do estudante aspectos como o interesse em conhecer novos assuntos, o pensamento crítico e reflexivo, a interação e sua concentração para realização de atividades e alcance de metas (MUNIZ; BARROS, 2022; SOUSA; OLIVEIRA, SOUZA, 2018; FRISON, 2016).

Daí, destacamos a metodologia de Resolução de Problemas, uma metodologia ativa, que abre precedentes para envolver discentes e docentes nas atividades de ensino, por meio da apresentação de problemas contextualizados, interativos e significativos, diferentemente da prática de exercícios, em que se enfatiza ações mecânicas para memorização de conteúdos, fórmulas, regras matemáticas e outros (SALES; BATINGA, 2022; FERNANDES; CAMPOS, 2017).

O interesse pelo conteúdo envolvendo a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, parte da compreensão de que a metodologia apresenta potencialidades para ser aplicada em todos os níveis de ensino, além de poder preparar um estudante que saiba agir, de maneira autônoma, diante dos problemas escolares, mas também advindos da sociedade. Basso e Abrahão (2018) destacam que um aprendiz autônomo é um aprendiz autorregulado, e a autorregulação da aprendizagem é relevante para o estabelecimento de estratégias e alcance de conhecimentos, objetivos e melhorias pessoais no contexto escolar e no cotidiano.

Nesse contexto, acreditamos que conhecer como a Resolução de Problemas tem sido trabalhada, pode colaborar para o desenvolvimento de novas pesquisas sobre a temática e abrir



precedentes para uma maior inserção da metodologia nos âmbitos escolares, seja do ensino fundamental, médio ou ensino superior. Logo, este estudo apresenta uma revisão sistemática, que objetivou verificar em artigos científicos publicados em periódicos de Qualis A1, A2 e B1 em ensino, como a metodologia de Resolução de Problemas tem sido abordada em atividades de ensino que trazem como participantes da pesquisa licenciandos em química, e se nessas pesquisas emergem elementos da autorregulação da aprendizagem.

Por fim, destacamos que o artigo é fruto de uma tese de doutorado que está em desenvolvimento no Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências e da Matemática (PPGEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e teve apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A METODOLOGIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

No cenário educacional atual, pesquisadores do ensino e da educação como Muniz e Barros (2022) destacam que as novas exigências da sociedade, impulsionadas pelo avanço econômico e tecnológico, requerem perspectivas de ensino inovadoras que estimulem, algo essencial para o indivíduo, uma formação crítica e reflexiva.

Nesse contexto, destaca-se a metodologia de resolução de problemas, que de uma forma mais ampla, possibilita que o docente trabalhe o conceito químico com seus estudantes agindo ativamente e exercendo sua capacidade de refletir e gerar novos questionamentos, diferentemente do que se costuma ser apresentado em métodos, baseados principalmente no tradicionalismo.

Os problemas envolvidos na Resolução de Problemas, não são os mesmos que exercícios, apesar de muitos acreditarem ser um só. De acordo com Vygotsky (2001, p. 171) “[...] ‘onde o meio não cria os problemas correspondentes’, não apresenta novas exigências, não motiva e nem estimula com novos objetivos o desenvolvimento do intelecto”.

Assim, o exercício não se preocupa com a contextualização, apresenta questionamentos mais pontuais, onde as resoluções são únicas e conhecidas e seu principal objetivo é o treinamento de habilidades instrumentais. Enquanto os problemas, no que lhe concerne,



apresentam questionamentos instigadores e contextualizados, fictícios ou reais, cuja solução não se dá de forma direta e imediata, nem com a intenção de mera memorização (FERNANDES, 2022; FERNANDES; CAMPOS, 2017; SALES, 2017; BATINGA, 2010). Para diferenciar um problema de um exercício destacamos um exemplo de Fernandes e Campos (2017), Figura 1:

Figura 1 – Exemplos de Exercício e de Problemas no Ensino de Química

Exercício	Problema
<p>Exemplos: 1) Efetue o balanceamento das equações químicas a seguir: a) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ b) $\text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g})$ c) $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g})$</p>	<p>Exemplo: O diamante é uma substância que apresenta uma dureza elevada. Por isso, é utilizado na perfuração de rochas. Na sua composição apresenta apenas átomos de carbono. O grafite é uma substância que possui resistência baixa. É empregada na fabricação de lápis e também é constituída apenas por átomos de carbono. Na escala de dureza o diamante é o mais duro com valor igual a 10 e a grafite é um dos materiais mais moles com dureza igual a 1. O grafite é um condutor elétrico ao contrário do diamante que é considerado um isolante. Por conduzir eletricidade a grafite é utilizada em fornos elétricos. Por que há diferença de dureza tão acentuada nessas substâncias uma vez que ambas são constituídas apenas por carbono? Por que só o grafite conduz corrente elétrica? Que tipo de ligação química ocorre nessas substâncias?</p>

Fonte: (FERNANDES; CAMPOS, 2017, p. 462)

Neste seguimento, um problema só é problema, quando antes de tudo é reconhecido como um, por aquele(a) que irá em busca de sua solução ou soluções. A busca, por sua vez, demanda do interesse daquele(a) que irá tentar solucioná-lo, neste caso, um problema descontextualizado, com tempo inapropriado para sua resolução, sem objetivo, com nível de questionamento inadequado, pouco, provavelmente, proporcionará bons processos de ensino e aprendizagem (BATINGA, 2010).

Portanto, para inserção efetiva da metodologia de Resolução de Problemas no processo de ensino, deve o docente estar atento a formulação dos problemas a serem apresentados em suas aulas, inclusive na aula de Química, observando previamente pontos que podem o constituir, tais como os supracitados, mas também dos conhecimentos que deseja mobilizar e do nível de desenvolvimento dos seus estudantes que irão tentar resolvê-lo. Um bom problema



instiga a criatividade, provoca o raciocínio e é possível de solução (SILVA; BATINGA, 2022).

Ainda conforme os autores supracitados, nos problemas a serem trabalhados numa aula de Química, e não somente nela, a articulação entre conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais, sem que um prevaleça em detrimento do outro, pode potencializar habilidades cognitivas e competências atitudinais e sociais do indivíduo.

Por fim, Silva e Batinga (2022) e Vasconcelos e Almeida (2012) destacam que a metodologia de Resolução de Problemas não demanda atenção apenas do docente, mas, em simultâneo, requer do estudante seu envolvimento ativo, elaboração de estratégias, articulação de seus conhecimentos, reflexão, criticidade e autonomia, que também são constituintes da autorregulação da aprendizagem.

AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A autorregulação se trata da habilidade de controlar e entender nosso processo de aprendizagem, apesar disso, nem todos os estudantes apresentam essa habilidade bem desenvolvida, provocando a apresentação de dificuldades para aprender determinados conceitos e, até mesmo, para planejar ações ou estratégias que colaborem para superação de desafios e alcance de seu progresso pessoal (MACHADO; BORUCHOVITCH, 2018; FRISON, 2016).

A autorregulação da aprendizagem é discutida por vários vieses como, por exemplo, no viés sociocognitivista, socioconstrutivista e sociohistórico de Vygotsky (XAVIER; SILVA; SOUSA, 2021). Nesse artigo destacamos a perspectiva de Vygotsky, onde se compreende que a autorregulação da aprendizagem é construída considerando o contexto social e histórico do aprendiz.

Nesse seguimento, destaca-se a importância da interação do indivíduo com os instrumentos e com o outro, e a importância da mediação para formação de conceitos dentro das zonas de desenvolvimento. Assim, compreende-se que o aprendiz é inicialmente regulado pelo meio e, depois, passa a se autorregular, quando consegue planejar, executar e avaliar suas próprias ações (VEIGA SIMÃO; FRISON, 2013; VYGOSTKY, 1991).

Corroborando com a discussão, destacamos que o estímulo à autorregulação da aprendizagem em sala de aula, não se pode esperar alcançar apenas com uso de metodologias baseadas na mera reprodução de conteúdos, uma vez que nesta atividade se destaca como



protagonista o docente.

O aprimoramento das estratégias de autorregulação são propiciadas quando uma metodologia de ensino consegue envolver no ambiente educacional o discente ativamente, permitindo que ele compreenda a responsabilidade que possui, reflita de forma crítica sobre suas atitudes no decorrer do seu processo de aprendizagem e desenvolva tomadas de decisões diante de problemas (BASSO; ABRAHÃO, 2018; VYGOTSKY, 1991). Cabe destacar que, a participação ativa do estudante, não exclui a importância das orientações do docente em sala de aula.

Por fim, Basso e Abrahão (2018, p. 498) chamam atenção para o fato que “todos os alunos, e principalmente aqueles com baixo rendimento escolar, podem beneficiar-se de estratégias autorreguladoras aprendidas em sala de aula”. Portanto, acreditamos que num contexto escolar as dificuldades de discentes relacionadas a sua aprendizagem, podem ser minimizadas quando elementos como, autonomia, autoeficácia, autoavaliação e autorreflexão, elementos da autorregulação, forem potencializadas ao discente.

METODOLOGIA

Com o propósito de verificarmos a forma que a metodologia de Resolução de Problemas tem sido abordada em atividades de ensino que envolve como participantes licenciandos em Química, e se há emersão de elementos da autorregulação nessas atividades, este estudo, que se constituiu de uma revisão sistemática de literatura, foi classificado numa abordagem qualitativa do tipo exploratória bibliográfica.

De acordo com Lüdke e André (1986), as pesquisas qualitativas possibilitam ao pesquisador realizar o esclarecimento de fatos e/ou fenômenos, por meio da observação de elementos presentes em situações e da descrição detalhada dos mesmos, além disso, é uma abordagem de pesquisa que considera diferentes perspectivas do objeto em investigação.

No tocante a tipologia exploratória-bibliográfica, se encontram pesquisas, que para alcançar respostas a suas indagações, envolvem como fonte de estudo a exploração de informações apresentadas em uma literatura científica apreciada, por exemplo, artigos e livros (OLIVEIRA, 2007; GIL, 2002).

Nessa perspectiva, a revisão se deu a partir da busca por artigos científicos sobre a



temática em estudo, publicados em periódicos (inter)nacionais no intervalo dos 5 (cinco) anos mais atuais. Periódicos estes, avaliados com Qualis A1, A2 e B1 na área de Ensino, segundo a Plataforma Sucupira CAPES³ – Quadriênio 2013-2016.

A seleção dos artigos se deu a partir da leitura individual do foco e escopo de cada revista. Inicialmente, foram selecionados 155 periódicos, porém, depois da leitura supracitada, a amostra se reduziu para 31 periódicos, pois apenas esse quantitativo apresentou artigos com conteúdos que mencionavam o nosso objeto de estudo.

Para seleção dos artigos, fez-se o uso palavras-chave atreladas a *strings* de busca, descritos no Quadro 1. A depender da particularidade de cada periódico, esses descritores sofreram pequenas modificações.

Quadro 1 – Palavras-chave e *Strings* utilizados no processo de busca dos artigos.

PALAVRAS-CHAVE		ALGUNS STRINGS DE BUSCA UTILIZADOS
Termos	Tradução	
Resolução de Problemas Autorregulação Ensino Superior Licenciandos Licenciatura Ensino de Química Química	<i>Problem solving</i> <i>Resolución de problema</i> <i>Self-regulated</i> <i>Higher education</i> <i>Undergraduate</i> in <i>chemistry</i> <i>Chemistry teaching</i> <i>Enseñanza de química</i>	(“resolução de problemas” AND “ensino de química” AND “licenciatura”); • (“ <i>problem solving</i> ” AND “ <i>chemistry teaching</i> ” AND “undergraduate”); • (“ <i>problem solving</i> ” AND (“ <i>chemistry</i> ” AND “ <i>teaching</i> ”)); • (“resolução de problemas” AND “ensino de química” AND (“licenciatura” OR “licenciandos”)) AND (“autorregulação”); • (“ <i>problem solving</i> ” OR “ <i>resolución de problema</i> ”) AND (“ <i>chemistry teaching</i> ”) AND (“ <i>undergraduate</i> ”) AND (“ <i>self-regulated</i> ”).

Fonte: Própria (2022)

Como o uso dos *strings*, inicialmente foi localizado nos 31 periódicos um total de 45 artigos, que posteriormente passaram por critérios de inclusão e de exclusão estabelecidos a priori da busca (Quadro 2).

Quadro 2 – Critérios para escolha dos trabalhos

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO (CI)		CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO (CE)	
CI ₁	Trabalhos de periódicos na área de ensino com Qualis Capes A1, A2 ou B1, publicados no intervalo dos 5 anos mais atuais (2018 a 2022).	CE ₁	Artigos que não estão disponíveis gratuitamente ou pelo acesso institucional.
CI ₂	Apresenta os descritores utilizados na busca preferencialmente nos títulos, resumos, palavras-chave.	CE ₂	Artigos completos publicados em anos inferiores à 2018.
CI ₃	Pesquisa que trazem a Resolução de Problemas no ensino de química envolvendo como participante das atividades, licenciandos de Química.	CE ₃	Artigos que trazem os descritores seja em título ou resumo, mas a discussão não destaca

³ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).



		a metodologia sendo trabalhada envolvendo licenciandos em química.
	CE ₄	Estudos teóricos e artigos de revisão.

Fonte: Própria (2022)

Para organização desse material, primeiro foi visto o título, depois o resumo e, quando ainda não se decidia, a leitura na íntegra. Esse processo implicou, dentro de nosso interesse de investigação, a classificação de apenas seis periódicos e seis artigos, conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Referências dos artigos selecionados para análise. A sigla ID representa identificação.

ID	Artigos Qualis A1
A	SILVA, I. M.; LINS, W. C. B.; LEÃO, M. B. C. Avaliação da aplicação da metodologia de aprendizagem baseada em problemas na disciplina de tecnologia da informação e comunicação no ensino de Química. Educación Química, México , v. 30, n. 3, p. 64-78, 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2019.3.68493
Artigos Qualis A2	
B	SILVA, A. C.; DE CHIARO, S. O impacto da interface entre a aprendizagem baseada em problemas e a argumentação na construção do conhecimento científico. Investigações em Ensino de Ciências, Rio Grande do Sul , v. 23, n. 3, p. 82-109, 2018. DOI: http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2018v23n3p82
Artigos Qualis B1	
C	BACH, M. F.; FONSECA, C. V. Aprendizagem baseada em problemas envolvendo a temática alimentação: reflexões decorrentes de um estágio em ensino de química. # Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia , Canoas, v.7, n. 2, p. 1-20, 2018. DOI: http://dx.doi.org/10.35819/TEAR.V7.N2.A3097
D	COUTINHO, K. S.; PASSERINO, L. M.; HENRIQUES, R. B.; AVILA, M. M. Práticas pedagógicas inovadoras no ensino universitário: uma análise da motivação e da percepção dos alunos. Revista Educação por Escrito , Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 326-346, 2018. DOI: http://dx.doi.org/10.15448/2179-8435.2018.2.31594
E	GUERRA, R. R. G.; RIBEIRO, J. S.; COMARÚ, M. W. Proposta metodológica para o desenvolvimento de habilidades em resolução de problemas por meio do ensino de quimiometria. Revista Ciências & Ideias, Rio de Janeiro , v. 10, n. 1, p. 15-24, 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.22407/2019.v10i1.902
F	SILVA, L. C. S.; BATINGA, V. T. S. Análise de uma atividade experimental sobre biogás a partir de elementos da teoria da assimilação das ações mentais. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista , Santo Ângelo, v. 11, n.1, p. 245-259, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v11i1.392

Fonte: Própria (2022)

Os seis artigos foram analisados posteriormente, considerando as categorias: i) aspectos bibliográficos; ii) conteúdos abordados; iii) aspectos metodológicos e; iv) principais resultados. Na categoria aspectos bibliográficos, a análise se voltou para observação de pontos gerais dos artigos como, títulos, origem dos autores, origem dos periódicos, ano de publicação (FERNANDES; CAMPOS, 2017). Na categoria conteúdos abordados, visamos os conteúdos trabalhados nas estratégias de ensino envolvendo a Resolução de Problemas nesses estudos. Enquanto, na categoria aspectos metodológicos, observamos as naturezas das pesquisas, instrumentos de produção de dados e ações atreladas a eles. Em última instância, mas não menos



importante, a categoria principais resultados contou com a observação dos principais conhecimentos produzidos nesses estudos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em seguida, conforme as categorias pré-estabelecidas, será apresentado a síntese da análise e discussão referente as observações nos artigos encontrados.

CATEGORIA I – ASPECTOS BIBLIOGRÁFICOS

Com o intuito de identificar quais as condições de produção dos estudos que abordavam a metodologia de Resolução de Problemas tendo como participantes licenciandos em Química, bem como a localização onde se concentram os estudos envolvendo a temática, nesta categoria, nos detemos a observar informações sobre aspectos bibliográficos dos artigos encontrados, especificamente os títulos, a origem dos autores, a origem dos periódicos e o ano de publicação dos artigos.

Como mencionado na metodologia, apenas seis artigos (apresentados no Quadro 3) foram classificados para inferência. Assim, ao analisar os títulos dessas produções, percebemos que esses estudos têm denotado preocupação em desenvolver abordagens diversificadas quanto à inserção da Resolução de Problemas no ensino de Química para licenciandos, envolvendo além de conteúdos procedimentais da ciência, conteúdos químicos, pedagógicos e atitudinais. Todavia, em nenhum desses trabalhos, os termos “autorregulação” ou “autorregulação da aprendizagem” estiveram presentes em seus títulos.

A análise da origem dos autores dos artigos destacou as regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil como principais regiões com pesquisadores educacionais interessados no estudo e desenvolvimento da metodologia Resolução de Problemas no ensino de Química. Cabe destacar, os artigos investigados possuíam mais de um autor(a), o quantitativo total era de dezesseis, nossa observação em relação à origem ocorreu individualmente.

Da análise, também observamos que todos os dezesseis autores possuíam vínculos com instituições superiores de ensino, mas em destaque se tem a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), de onde se situam um total de sete autores; enquanto, na região Sul, seis autores são da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Acreditamos que esse fato pode estar atrelado ao



histórico da inserção dessa metodologia no país, pois de acordo com Sales (2017), as primeiras versões da metodologia se deram em cursos da área da saúde de faculdades situadas nessas localizações. Embora essas regiões tenham se destacado, acreditamos ser importante a ampliação de estudos envolvendo a temática, pois os números de estudiosos da Resolução de Problemas ainda é pequeno.

A necessidade de ampliação de discussões se reflete também quando observamos a origem dos periódicos e ano de publicação. No tocante a origem dos periódicos, observamos que quatro dos seis artigos encontrados, são oriundos de periódicos da região Sul do país, apenas um é da região Sudeste do país e outro é publicação de periódico internacional. Quanto ao ano de publicação dos artigos, notamos que o maior número se deu nos anos de 2018, com um quantitativo de três artigos; entre os anos de 2019 e 2020, houve redução de publicações, possivelmente influenciada pelas dificuldades em desenvolver estudos no Brasil, no período mais intenso da pandemia da Covid-19. No ano de 2021, observamos uma leve tendência de aumento de publicações, com um artigo publicado em periódico do Sul do país. Do ano de 2022, não encontramos nenhuma publicação, possivelmente por essa revisão ter sido desenvolvida em meados desse mesmo ano, no qual muitos periódicos ainda se encontram em processo de organização para publicações.

Uma melhor visualização dessa inferência é apresentada na Tabela 1, na qual para otimização do espaço, optamos por denominar os nomes dos artigos por ordem alfabética.

Tabela 1 - Informação sobre a Origem dos Periódicos, Número de Publicações e Ano de Publicação

INFORMAÇÕES SOBRE OS PERIÓDICOS			ANO DE PUBLICAÇÃO				
Artigos	Periódicos	Origem	2018	2019	2020	2021	mai/22
A	<i>Educación Química</i>	Internacional	0	1	0	0	0
B	Investigações no Ensino de Ciências	Sul	1	0	0	0	0
C	#Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia	Sul	1	0	0	0	0
D	Revista Educação por Escrito	Sul	1	0	0	0	0
E	Revista Ciências & Ideias	Sudeste	0	1	0	0	0
F	Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista	Sul	0	0	0	1	0
Total			3	2	0	1	0

Fonte: Própria (2022).

O Quadro 3 da metodologia indica quais são as referências que correspondem



respectivamente a cada letra utilizada na coluna ARTIGOS dessa tabela.

CATEGORIA II – CONTEÚDOS ABORDADOS

Nesta categoria nos detemos a analisar nos artigos, quais os conteúdos que estavam sendo abordados para trabalhar a Resolução de Problemas no ensino de Química envolvendo licenciandos em Química como participantes.

Dessa análise, inferimos que os autores têm destacado a Resolução de Problemas com conteúdos procedimentais, atitudinais, conceituais e pedagógicos, bem como foi evidenciado na **Categoria I – Aspectos Bibliográficos**, sugerindo versatilidade da metodologia e sua potencialidade para envolvimento ativo do estudante no processo de ensino e aprendizagem de Química, bem como para o desenvolvimento de autonomia, reflexão (elementos da autorregulação), habilidades para além das que são comumente destacadas em aulas tradicionais de Química. A figura 1 destaca os conteúdos apresentados nos materiais.

Figura 1 – Conteúdos abordados junto a Resolução de Problemas nos artigos encontrados

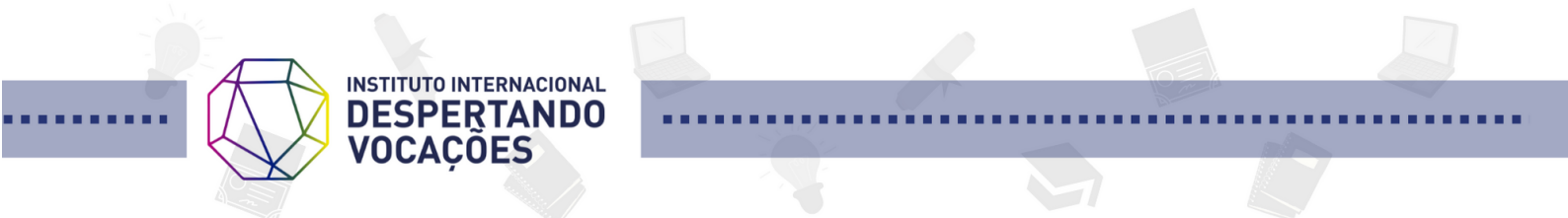


Fonte: Própria (2022).

Os conteúdos aqui destacados foram tomados como base para construção de problemas, dos quais licenciandos, geralmente em grupo, precisavam buscar possíveis soluções. Foi concordância nas colocações dos autores, que a escolha pelos conteúdos abordados nas ações das pesquisas, considerou aspectos como: o nível de dificuldade de compreensão e a relação do conceito com o contexto do estudante. Esses aspectos são consonantes com a definição de problema pontuados por Fernandes (2022), Fernandes e Campos (2017), Sales (2017) e Batinga (2010), que destacam os problemas como questionamentos instigadores e contextualizados, fictícios ou reais, cuja solução não se dá de forma direta e imediata, nem com a intenção de mera memorização.

CATEGORIA III – ASPECTOS METODOLÓGICOS

Nesta categoria, analisamos a classificação dos estudos, instrumentos para produção de



dados utilizados e as estratégias procedimentais para se trabalhar a metodologia de Resolução de Problemas.

No que se refere a classificação das pesquisas, percebemos que os estudos tem sido desenvolvidos, prioritariamente numa abordagem qualitativa do tipo descritiva, exploratória ou estudo de caso; somente um dos artigos investigados, trouxe uma abordagem mista. Acreditamos que a escolha pela abordagem qualitativa, está atrelada ao interesse de esses pesquisadores em realizar um estudo voltado a explicação de fenômenos ou fatos, considerando, diferentes percepções dos participantes envolvidos.

Em consonância com a classificação, evidenciamos como instrumentos para produção e registro de dados mais utilizados: relatórios, notas de observação, questionários, entrevistas, gravação em áudio e em vídeo. Esses instrumentos e registros são considerados práticos e relevantes para acompanhamentos e registros de observações, ações e outras atividades decorridas no processo de realização de pesquisas qualitativas (GIL, 2002).

Como estratégias procedimentais, evidenciamos que todos os trabalhos trazem problemas reais, destacando no processo da aplicação e de resolução, aspectos considerados importantes para o processo, segundo Batinga (2010), como: a contextualização, a importância do trabalho em grupo, a mediação, a articulação entre conceitos espontâneas e científicos, apresentação do problema e a discussão de avaliação do processo.

CATEGORIA IV – PRINCIPAIS RESULTADOS

Nesta categoria, buscamos identificar quais os principais resultados produzidos nas atividades realizadas nos estudos e se nestas atividades emergiam elementos da autorregulação da aprendizagem.

De modo geral, destacamos como principais resultados a: i) compreensão dos conteúdos trabalhados e conexão com o cotidiano dos aprendizes; ii) importância da organização de planejamentos; iii) motivação intrínseca para participação das atividades; iv) reflexões antes, durante e após a resolução de problemas; e v) autoeficácia, pensamento crítico, argumentação autoaprendizagem.

Embora não tenha sido explícito o termo autorregulação da aprendizagem, os resultados almejados nos estudos envolvendo a Resolução de Problemas, mostram que a metodologia



apresenta potencialidade para promoção da formação de um indivíduo mais confiante, autônomo, reflexivo, crítico para enfrentar problemas no contexto escolar, mas também decorridos da sociedade, que constantemente sofre mudanças. Esses elementos são constituintes da autorregulação da aprendizagem, que de acordo com Vygotsky (1991) são estimuladas a partir do contexto histórico e cultural, da interação do indivíduo com o outro e da mediação. Os termos frequentemente utilizados nesses estudos, foram os descritos na Figura 2.

Figura 2 – Conteúdos abordados junto a Resolução de Problemas nos artigos encontrados



Fonte: Própria (2022).

CONCLUSÕES

As inferências decorridas da revisão sistemática, possibilitaram a verificação de como a metodologia de Resolução de Problemas tem sido abordada em atividades de ensino que trazem como participantes da pesquisa licenciandos em química, além disso, a emersão de elementos da autorregulação da aprendizagem.

Em síntese, na categoria “aspectos bibliográficos”, observamos que embora tenham sido evidenciados artigos em periódicos (inter)nacionais envolvendo a temática em estudo, ainda se faz necessário a ampliação de estudos envolvendo a Resolução de Problemas em práticas de ensino que envolvam como participantes licenciandos em química, pois, atualmente o



quantitativo de publicações ainda se apresentam timidamente.

A categoria “conteúdos abordados”, demonstram a versatilidade da Resolução de Problemas como uma metodologia ativa para trabalhar além da relação teoria e prática, os conteúdos conceituais, atitudinais, procedimentais, pedagógicos e atitudinais relacionados ao ensino de Química.

Enquanto a categoria “aspectos metodológicos”, de modo geral, mostrou que as situações didáticas onde as resoluções de problemas se apresentaram nos estudos, são permeadas, principalmente, por problemas envolvendo a realidade dos estudantes envolvidos nas atividades, além disso, percebemos a preocupação em envolver o trabalho colaborativo, a interação, a mediação, o processo de discussão e reflexão para elaboração de estratégias e alcance das soluções adequadas dos problemas, a avaliação do processo de ensino e aprendizagem.

A categoria “principais resultados”, embora não tenha sido destacado explicitamente, a metodologia de Resolução de Problemas conduz elementos que se relacionam com a noção de problema defendida neste artigo e colaboram para o estímulo da autorregulação da aprendizagem, pois ao envolver os estudantes ativamente, foi percebido como principais produtos das atividades propostas nas pesquisas, o engajamento, autoeficácia, motivação, criticidade, reflexão, autonomia e autoavaliação.

Por fim, consideramos que as observações levantadas são de extrema relevância para incentivar o desenvolvimento de pesquisas envolvendo a temática na área de ensino e de educação das ciências e matemática, e enfatizar a importância da inserção de metodologias no processo de ensino, que trabalhem a formação discente numa perspectiva além da voltada para o treinamento de habilidades instrumentais.

REFERÊNCIAS

BASSO, F. P.; ABRAHÃO, M. H. M. B. Atividades de Ensino que desenvolvem a autorregulação da aprendizagem. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 43, n. 2, p. 495-512, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623665212>

BATINGA, V. T. S. A abordagem de Resolução de Problemas por professores de química do ensino médio: um estudo de caso sobre o conteúdo de estequiometria. 2010. 283 p. **Tese** (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, 2010.



FERNANDES, C. G. A metodologia de Resolução de Problemas como estratégia para desenvolver habilidades cognitivas de alta ordem nas aulas: o que pensam os professores de química? 2022. 193 p. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Química). Universidade de São Paulo, USP, 2022.

FERNANDES, L. S.; CAMPOS, A. F. Tendências de pesquisa sobre a resolução de problemas em Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, México, v. 16, n. 3, p. 458-482, 2017.

FRISON, L. M. B. Autorregulação da aprendizagem: abordagens e desafios para as práticas de ensino em contextos educativos. **Revista Educação**, Campinas, v. 21, n.1, p. 1-17, 2016.

GANDA, D. R.; BORUCHOVITCH, E. A autorregulação da aprendizagem: principais conceitos e modelos teóricos. **Psicologia da Educação**, São Paulo, v. 46, s. n, p. 71-80, 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. (Temas Básicos de Educação e Ensino)

MACHADO, A. C. T. A.; BORUCHOVITCH, E. Promovendo a autorregulação da aprendizagem em sala de aula: considerações sobre modelos de intervenção e a formação de professores. **Revista Educação**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 337-348, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.24220/2318-0870v23n3a4107>

MUNIZ, F. J. A.; BARROS, M. A. M. Percepção e utilização do ensino híbrido entre professores em formação continuada do Ensino de Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 1-25, 2022.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa Qualitativa?** Petrópolis: Editora Vozes, 2007

SALES, A. M. V. M. A Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores de Química. 2017. 152 p. **Dissertação** (Mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, 2017.

SALES, A. M. V. M.; BATINGA, V. T. S. Análise das percepções de licenciandos de química acerca do significado de exercício e problema. In: CAMPOS, A. F.; BATINGA, V. T. S. (Orgs). **Experiências de Pesquisa sobre Resolução de Problemas no Ensino das Ciências: contextos de investigações**. Recife: Ed. EDUPE, 2022. p. 25-43.

SILVA, S. P.; BATINGA, V. T. S. Ensino e Aprendizagem Baseados na Resolução de Problemas: um processo formativo no mestrado em ensino das ciências. In: CAMPOS, A. F.; BATINGA, V. T. S. B. (Orgs). **Experiências de pesquisa sobre resolução de problemas no ensino das ciências**. Recife: Ed. EDUPE, 2022, p. 137-162.



SOUSA, Y. K.; OLIVEIRA, R. C. B.; SOUZA, A. N. Concepções de manejo de resíduos químicos por parte de um grupo de licenciandos em Química do CAA/UFPE. **Revista Docência no Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 205-225, 2018. DOI: <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2018.2337>

VASCONCELOS, C.; ALMEIDA, A. **Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências**: Propostas de Trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geografia. Porto, Portugal: Porto Editora, 2012.

VEIGA SIMÃO, A. M.; FRISON, L. M. B. Autorregulação da Aprendizagem: abordagens teóricas e desafios para as práticas em contextos educativos. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 45, n. 2, p. 2-20, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. Edição eletrônica: Ed Ridendo Castigat More, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes. 1991.

XAVIER, A. C. D.; SILVA, E. S.; SOUSA, Y. K. O mapa conceitual para desenvolvimento da autorregulação da aprendizagem da aprendizagem de pós-graduandos. **Revista Currículo e Docência**, Caruaru, v. 3, n. 2, p. 111-133, 2021.

