

Resolução de Problemas no Ensino de Química a partir da Divulgação Científica: Análise do planejamento de docentes

Problem Solving in Chemistry Teaching based on Scientific Dissemination: Analysis of teachers planning

Amanda Pereira de Freitas

Universidade Federal Rural de Pernambuco
amandafreitaspd@gmail.com

Angela Fernandes Campos

Universidade Federal Rural de Pernambuco
afernandescampos@gmail.com

Resumo

Este estudo objetivou analisar as adequações teórico-metodológicas acerca da abordagem de Resolução de Problemas pertinentes ao levantamento das concepções prévias e a dinâmica de atividades realizadas por professores de Química da Educação Básica em seus planejamentos após participação em um processo de Formação Continuada sobre a abordagem de Resolução de Problemas a partir de um suporte de Divulgação Científica – *Website* RPEQ. Para análise dos planejamentos utilizamos a técnica da Análise de Conteúdo para identificar as adequações realizadas pelos docentes a partir do uso de Pesquisas Norteadoras disponibilizadas no *website*. Percebemos que os docentes utilizaram poucos elementos tal como apresentados nas Pesquisas Norteadoras construindo planejamentos diferentes de acordo com seus contextos de sala de aula demonstrando autonomia e criatividade. Observamos a potencialidade do *website* RPEQ concernente a sua funcionalidade de recurso didático digital servindo como base para que os docentes pudessem planejar situações de ensino diferentes do método tradicional.

Palavras chave: resolução de problemas, divulgação científica, *website* RPEQ, ensino de química.

Abstract

This study aimed to analyze the theoretical-methodological adaptations about the Problem Solving approach pertinent to the survey of previous conceptions and the dynamics of activities carried out by Chemistry teachers of Basic Education in their planning after participating in a process of Continuing Formation on the approach of Troubleshooting based on Scientific Dissemination support – RPEQ website. To analyze the plans, we used the Content Analysis technique to identify the adjustments made by the professors based on the use of Guiding Surveys available on the website. We noticed that the professors used few elements as presented in the Guiding Researches, building different plans according to their

classroom contexts, demonstrating autonomy and creativity. We observed the potential of the RPEQ website regarding its functionality as a digital didactic resource serving as a basis for teachers to plan teaching situations different from the traditional method.

Key words: problem solving, scientific dissemination, RPEQ website, chemistry teaching.

Introdução

O ensino direcionado para a Resolução de Problemas (RP) apresenta diferentes nomenclaturas, como por exemplo, Situação-Problema (SP), Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), *Problem-Based Learning* (PBL) ou Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Contudo, independente das designações e das possíveis divergências conceituais que possam existir entre si, todas elas direcionam-se para o mesmo propósito: promover a participação ativa dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, especificamente no pressuposto de que os alunos aprendem fazendo (LEITE e AFONSO, 2001), e assim possibilitar um aprendizado que seja significativo para ele. Neste contexto, os alunos aprendem resolvendo problemas ou situações-problema, que funcionam como estímulo, motivação e ponto de partida para a aprendizagem.

No âmbito do Ensino de Química a RP vem ganhando destaque pelo fato de apresentar resultados satisfatórios em relação a aprendizagem dos conteúdos químicos pelos estudantes a partir da elaboração, utilização e/ou desenvolvimento de instrumentos didáticos realizado pelo docente como meio de subsidiar os estudantes para se posicionarem diante dos problemas propostos (PINHO, 2017; LIMA, ARENAS e PASSOS, 2018; MEDEIROS e GOI, 2021).

Neste sentido, Freitas e Campos (2018) construíram o *website* sobre Resolução de Problemas para o Ensino de Química – *website* RPEQ¹ objetivando sistematizar as pesquisas desenvolvidas sobre RP direcionadas para o Ensino de Química e a partir dele promover a Divulgação Científica destes estudos aos professores de Química da Educação Básica. Desta maneira, o *website* RPEQ funciona como um recurso didático digital para o professor de Química.

Entretanto, os professores de Química em exercício na Educação Básica apresentam ideias simplistas sobre os conhecimentos teórico-metodológicos da abordagem de RP, que são relevantes para o desenvolvimento em sala de aula, como por exemplo, não saberem a diferença entre problema e exercício e a concepção de que a RP serve apenas para promover a contextualização do conteúdo químico (FREITAS e CAMPOS, 2017). Portanto, a compreensão correta destes conhecimentos pelos docentes é importante para que eles possam se apropriar das pesquisas e dos seus resultados divulgados no *website* RPEQ e utilizá-

¹ O *website* RPEQ pode ser acessado por meio do seguinte link: <http://www.rpeq.ufrpe.br/>. A maioria das investigações divulgadas no *website* RPEQ foi desenvolvida pelos professores e pesquisadores do grupo de pesquisa RPEQ (Resolução de Problemas no Ensino de Química) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), como resultados dos projetos desenvolvidos por alunos de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC-UFRPE), do Mestrado Profissional em Química (PROFQUI-UFRPE), e da Iniciação Científica e à Docência da UFRPE. Além das pesquisas produzidas pela UFRPE, o *website* também conta com pesquisas realizadas por grupos de pesquisas de outras universidades, como por exemplo, a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

las/adaptá-las em seu contexto escolar para assim promover um ensino mais contextualizado e que tenha mais sentido para o estudante.

Posto isto, este trabalho² consistiu na proposição de um processo formativo a professores de Química da Educação Básica sobre a RP direcionada para o Ensino de Química a partir da temática da DC e do *website* RPEQ. Vislumbramos responder a seguinte questão de pesquisa: Quais as adequações teórico-metodológicas da RP foram estabelecidos pelos docentes ao utilizar o *website* RPEQ como ferramenta de DC nos seus planejamentos? Na busca de respostas para esta questão nosso objetivo de pesquisa foi analisar as adequações teórico-metodológicas realizadas por professores de Química da Educação Básica em seus planejamentos de ensino após participação em um processo de Formação Continuada sobre a abordagem de Resolução de Problemas a partir de um suporte de Divulgação Científica – *Website* RPEQ.

Alguns aspectos teórico-metodológicos da Resolução de Problemas

Segundo Marques e Cunha (2022) a definição da RP como uma metodologia ou abordagem, refletem as ações didáticas, que por sua vez contemplam a prática metodológica, que envolve pressupostos teóricos sobre o ensino e a aprendizagem e as relações entre professor e aluno. Em ambas as definições são incorporados métodos, as estratégias, ferramentas e os recursos (instrumentos) para alcançar os objetivos de aprendizagem. Portanto, ao qualificarmos a RP como uma abordagem de ensino e aprendizagem nesta pesquisa temos o objetivo de propiciar aos docentes o conhecimento sobre ela e possibilitar o seu uso nas aulas de Química como uma alternativa para diversificar suas aulas proporcionando uma aprendizagem dos conteúdos químicos mais efetiva para o estudante.

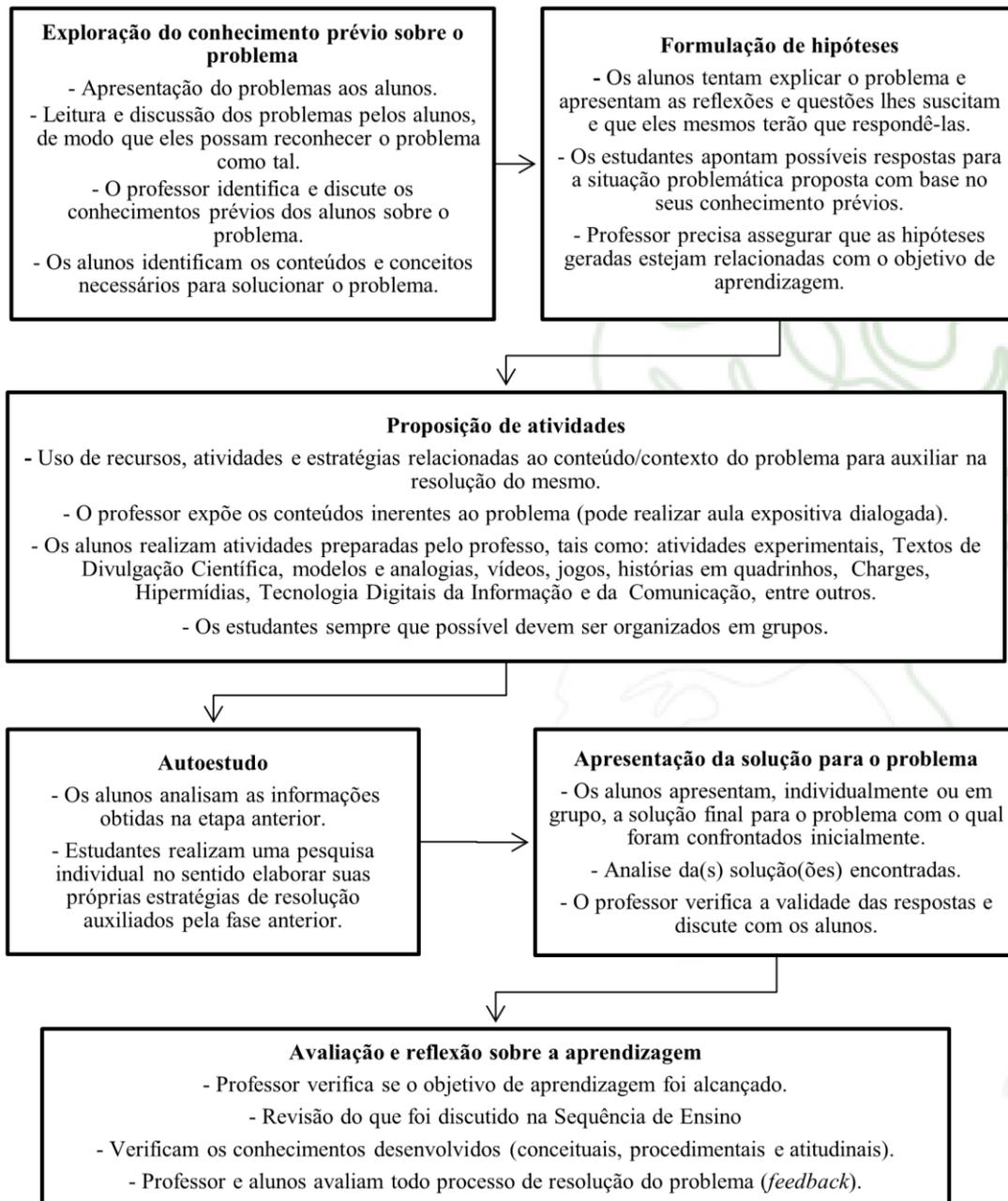
A implementação da RP em sala de aula ocorre por meio do planejamento e da aplicação de uma Sequência de Ensino (SE), a qual se constitui de diferentes etapas, dinâmicas e atividades que serão propostas aos estudantes para resolverem o problema. Sendo assim, em uma SE direcionada para a abordagem de RP, os estudantes são inicialmente confrontados com um problema ou situação-problema, a qual consiste no ponto de partida para aprendizagem. Desta maneira, os alunos serão conduzidos a adquirirem seus próprios conhecimentos, por meio de estratégias e atividades de resolução realizadas por eles, que visam à compreensão dos conceitos químicos subjacentes ao problema proposto (LEITE e AFONSO, 2001).

Realizamos um mapeamento na literatura acerca dos aspectos metodológicos que compõem a RP e observamos que as propostas dos autores convergem em muitos aspectos, como por exemplo: iniciar as atividades de aprendizagens confrontando os estudantes com um problema; o levantamento de hipóteses; a definição do problema pelos alunos reconhecendo-o como tal; a utilização de recursos didáticos para auxiliá-los na busca por solução; promoção de atividades em grupo a fim de favorecer a interação professor-aluno e aluno-aluno; apresentação da solução para o problema após a participação dos alunos nas etapas que antecedem a exposição da resposta final; e a avaliação, tanto em relação à pertinência das respostas apresentadas, quanto da análise de todo o processo desenvolvido, observando os conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais que puderam ser construídos ao longo da SE (MEIRIEU, 1998; POZO, 1998; LEITE e AFONSO, 2001; LEITE e ESTEVES, 2006; SOUZA e DOURADO, 2015).

² Este estudo é recorte de um trabalho de tese de doutorado.

A partir destas discussões propusemos uma sequência apresentada na Figura 1 contemplando, de modo geral, os aspectos metodológicos apontados pelos pesquisadores, no sentido de fornecer ao professor uma orientação para construção de seus planos de ensino e a implementação desta abordagem em sala de aula.

Figura 1. Orientações metodológicas para o planejamento de Sequências de Ensino baseadas na abordagem de Resolução de Problemas.



Fonte: Autores

Metodologia

A orientação metodológica desta investigação foi ancorada em uma pesquisa do tipo

qualitativa (OLIVEIRA, 2016). Os participantes deste estudo foram os discentes da Pós-graduação do curso de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) oferecido por um polo de uma Instituição de Ensino Superior – UFRPE. A escolha por estes sujeitos se deu em razão do curso estender-se apenas a professores com diploma de graduação em Licenciatura em Química. Assim, participaram desta pesquisa um total de vinte (20) docentes.

Visando alcançar o objetivo estabelecido, realizamos um processo de Formação Continuada com estes professores acerca da abordagem de RP e sobre a temática da DC ambas direcionadas para o Ensino de Química. A nossa intenção foi possibilitar a estes discentes do PROFQUI a construção de um planejamento de ensino com base na RP a partir da DC de pesquisas desenvolvidas nesta direção disponibilizadas no *website* RPEQ.

Cabe ressaltar que a atividade formativa foi realizada durante a pandemia causada pela doença coronavírus (COVID-19), portanto, os encontros ocorreram remotamente na disciplina de Seminários *Web 4.0* do PROFQUI apresentando o seguinte título: “*A Divulgação Científica e a abordagem de ensino por Resolução de Problemas no ensino de Química*” com carga horária total de 15 horas. Foram realizados encontros semanais totalizando cinco (5) aulas organizadas em momentos síncronos e assíncronos. Todos os encontros foram videogravados para auxiliar na análise dos dados. Na aula 4 os professores foram convidados a se organizarem em cinco (5) grupos para construir uma SE pautada na RP a partir da DC de pesquisas na área utilizando o *website* RPEQ.

Nossos materiais de análise foram as Sequências de Ensino (SE) elaboradas pelos grupos de professores durante a atividade formativa e a gravação de suas apresentações. Ambos os materiais foram analisados de acordo com a Análise de Conteúdo (AC) proposta por Bardin (2011). Para tanto, as SE foram doravante denominadas de G1 a G5. Fizemos a transcrição da gravação das apresentações dos grupos de professores, realizamos uma leitura flutuante (breve leitura) das SE e selecionamos o referencial teórico sobre a RP que iria subsidiar a discussão dos resultados. Estas ações correspondem a fase da *pré-análise* proposta por Bardin.

Na segunda fase (*exploração do material*) a autora sugere o uso de categorias *a priori* e/ou *a posteriori* para analisar os dados. O processo de codificação ocorre por meio das unidades de registros (ou unidades de sentidos), que são termos chaves presentes nos materiais analisados. E as unidades de contextos, as quais expressam o contexto em que as unidades de registros foram encontradas. Além das categorias também pode-se fazer o uso de subcategorias, a fim de facilitar o tratamento dos dados.

Para análise das SE elaboradas pelos docentes fizemos o uso de categorias e subcategorias *a priori*, pois tínhamos a intenção de analisar as adequações teórico-metodológicas sobre a abordagem de RP para o Ensino de Química, que foram realizadas pelos professores, uma vez que seus planejamentos foram embasados nas pesquisas disponibilizadas no *website* RPEQ. Tais categorias foram fundamentadas nos pressupostos da RP (POZO, 1998; MEIRIEU, 1998; LEITE e AFONSO, 2001; LEITE e ESTEVES, 2006; SOUZA e DOURADO, 2015). Pelo fato deste estudo se tratar de um recorte de trabalho de tese apresentaremos a discussão de apenas duas categorias determinadas *a priori* referente a proposição de concepções prévias (Categoria A) e a dinâmica das atividades (Categoria B) propostas pelos docentes. Ambas as categorias serão discriminadas na seção seguinte.

Posteriormente a categorização, realizamos as inferências e as interpretações dos resultados encontrados de acordo com o nosso referencial teórico no que tange a abordagem de RP e

fizemos o uso de quadros para sistematizar os resultados como sugere Bardin (2011) correspondendo a última da fase da AC (*tratamento dos resultados, inferência e interpretação*).

Resultados e Discussão

Para alcançar nosso objetivo analisamos as SE elaboradas pelos docentes e comparamos com as Pesquisas Norteadoras (PN) disponibilizadas no *website* RPEQ, que foram utilizadas por eles para construírem seus planejamentos. Isto, na intenção de averiguar as adequações teórico-metodológicas da abordagem de RP realizadas por eles ao utilizarem o *website* RPEQ como recurso didático digital para prepararem suas aulas. No Quadro 1 encontra-se discriminado o título das PN utilizadas por cada grupo e o título da nova sequência elaborada pelos docentes.

Quadro 1. Pesquisas do *website* RPEQ utilizadas pelos grupos de docentes para elaboração de seus planejamentos.

| Grupo | Pesquisa Norteadora (PN) do <i>website</i> RPEQ utilizada pelos docentes | Título do novo planejamento dos docentes |
|-------|--|--|
| G1 | Abordagem dos Conceitos Mistura Substância Simples, Substância Composta e Elemento Químico numa Perspectiva de Ensino por Situação-Problema (LACERDA, CAMPOS, MARCELINO-JR, 2012). | Abordagem dos conceitos que envolvem Reações Químicas a partir do cotidiano de estudantes do Ensino Médio. |
| G2 | Situação-Problema como Estratégia Didática na Abordagem do tema Lixo (SILVA, FERNANDES e CAMPOS, 2014). | Não foi apresentado um título. |
| G3 | Uma Abordagem do tema Biodiesel no Ensino Médio utilizando uma Situação-Problema (RODRIGUES, MORAIS, SIMOES-NETO e SILVA, 2015). | Uma abordagem do tema biodiesel utilizando uma Situação-Problema em uma escola de ensino médio no sertão da Paraíba. |
| G4 | A abordagem de Ligação Química numa Perspectiva de Ensino por Situação-Problema (FERNANDES e CAMPOS, 2013). | Uma situação problema na abordagem do ensino de ligações químicas para os alunos do 1º ano do Ensino Médio. |
| G5 | Sequência Didática Baseada na Resolução de Problemas para a Abordagem de Cinética Química (SALES e BATINGA, 2017). | Não foi apresentado um título. |

Fonte: Autores.

No momento da elaboração das SE pelos docentes, durante a atividade formativa, não indicamos um modelo para construção de seus planejamentos, mas os deixamos livres para que navegassem no *website* RPEQ, de modo que pudessem escolher os estudos que iriam se debruçar para construir os seus planejamentos. Assim, as pesquisas disponibilizadas no *website* se constituíram como ponto de partida para que os professores, em conjunto com seus colegas de grupo pudessem analisar, discutir e reconstruir estas pesquisas considerando seus contextos de sala de aula.

Optamos por analisar as adequações, pois cada pesquisa disponibilizada no *website* foi desenvolvida para um contexto específico, o qual pode não ser condizente com a realidade do contexto da sala de aulas dos nossos sujeitos de pesquisa. Neste sentido, os participantes foram orientados a fazerem adequações nos seus planejamentos conforme seu contexto atual



de sala de aula, não podendo replicar um estudo (uma SE na íntegra) contidos no *website* RPEQ. Assim, eles deveriam realizar seus planejamentos *a partir* de uma (ou mais) pesquisa(s) presentes no *website* e informar qual(is) dela(s) foram utilizadas para fundamentar seu plano. Eles ainda poderiam utilizar na íntegra alguns elementos das SE existentes, poderiam adaptá-los ou construir uma nova.

Posto isto, no Quadro 2 apresentamos os resultados encontrados para as categorias concernente as concepções prévias e a dinâmica das atividades estabelecidas pelos docentes. As *subcategorias* relacionam-se com as adequações teórico-metodológicas da RP que observamos nas SE construídas por cada grupo. No campo das *unidades de registros* encontram-se a descrição das subcategorias e as palavras sublinhadas concernente as unidades de sentido. O campo das *unidades de contexto* refere-se aos trechos tais como foram encontrados no material de análise (transcrição das apresentações, arquivo *PowerPoint* e organização da sequência) assim como nas sequências das PN, evidenciando também as unidades de sentidos (palavras/trechos sublinhados). As menções realizadas dentro de colchetes representam falas e situações percebidas durante a apresentação dos grupos e a supressão de trechos. No campo *código* está descrito a codificação que relaciona os grupos com as categorias e subcategorias.

Quadro 2. Análise das categorias sobre as adequações teórico-metodológicas das RP realizadas pelos docentes.

| Categoria A - Levantamento das Concepções prévias | | | | |
|---|---|--|--|----------------------------------|
| Subcategorias | Unidades de Registro | Unidades de Contexto (Questões da SE dos docentes) | Unidades de Contexto (Questões das PN) | Cód. |
| A1. Novas questões | Os docentes propuseram questões de concepções prévias diferentes da PN. | G1: “ <u>Em sua opinião, o que você acredita que é uma reação química? Justifique sua resposta. Como você identifica que está acontecendo reação química? Justifique sua resposta</u> ”. | PNG1: <u>Não houve</u> levantamento das concepções prévias. | G1.A1 G2.A1 G4.A1 G5.A1 |
| | | G2: [<u>Qual a consequência do lixo para a população? Como o lixo pode afetar a nossa saúde? [...] De quem é a responsabilidade do lixo?</u>]. | PNG2: <u>A própria situação-problema.</u> | |
| | | G4: “ <u>No mundo existem várias substâncias químicas diferentes, você saber explicar como elas se formam? [...] Você já ouviu falar em ligação química, sim ou não? Em caso afirmativo o que você entende por ligação química?</u> ”. | PNG4: <u>Não houve</u> levantamento das concepções prévias. | |
| | | G5: “ <u>Porque existem alimentos que estragam com maior facilidade que outros? Como a refrigeração interfere na preservação dos alimentos? Como os conservantes podem interferir no prazo de validade dos alimentos? [...] Por que os alimentos fora do prazo de validade pode prejudicar a saúde das pessoas?</u> ”. | PNG2: <u>A própria situação-problema.</u> | |



| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| A2. Adaptação nas questões | Os docentes propuseram <u>mudanças</u> no questionário das concepções prévias da PN. | G3: “Você conhece o biodiesel? como tomou conhecimento desse combustível? Justifique. <u>Que matérias-primas podem ser usadas na produção do biodiesel?</u> Como é produzido o biodiesel? Qual a importância da utilização do biodiesel?”. | PNG3: “Você conhece o biodiesel? Como tomou conhecimento deste combustível? Justifique sua resposta [...]. <u>De acordo com a atual reserva de petróleo, com a descoberta do pré-sal, você considera necessário investimentos em pesquisas em outros combustíveis, para a matriz energética brasileira?</u> Justifique sua resposta”. | G3.A2 |
| A3. Questões idênticas | Os docentes propuseram questões sobre concepções prévias <u>iguais</u> a da PN. | Nenhum grupo. | ---- | --- |
| Categoria B - Dinâmica das Atividades | | | | |
| Subcategorias | Unidades de Registro | Unidades de Contexto (Dinâmica das atividades da SE dos docentes) | Unidades de Contexto (Dinâmica das atividades das PN) | Código |
| B1. Sequência de atividades idênticas | Os docentes propuseram uma sequência de atividades <u>igual</u> ao da PN. | Nenhum grupo. | ---- | --- |
| B2. Adaptação da sequência de atividades | Os docentes realizaram <u>mudanças</u> na sequência de atividades realizada na PN. | G1: 1º <u>Realização de uma aula Experimental.</u> 2º Levantamento de hipóteses sobre as situações do experimento. 3º <u>Levantamento das Concepções Prévias.</u> 4º <u>Explicação teórica do conteúdo por meio de diferentes atividades.</u> 5º <u>Apresentação e Discussão do Problema.</u> 6º Resolução do problema. G2: 1º <u>Levantamento das Concepções Prévias.</u> 2º <u>Apresentação do Problema.</u> 3º <u>Levantamento de hipóteses.</u> 4º <u>Explicação teórica do conteúdo por meio de diferentes atividades.</u> 5º <u>Resolução do Problema.</u> | PNG1: 1º <u>Apresentação do Problema.</u> 2º Levantamento de hipóteses. 3º <u>Explicação teórica por meio de diferentes atividades.</u> 4º Resolução do Problema. PNG2: 1º <u>Apresentação do Problema</u> 2º <u>Levantamento de Concepções prévias.</u> 3º <u>Explicação teórica do conteúdo por meio de diferentes atividades.</u> 4º <u>Atividade experimental.</u> | G1.B2 G2.B2 G3.B2 G4.B2 G5.B2 |



| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | | 5º Resolução do Problema. | |
| | | G3: <u>1º Apresentação do Problema.</u> <u>2º Levantamento das Concepções Prévias.</u> <u>3º Levantamento de hipóteses.</u> 4º Atividade Experimental. 5º Explanação teórica do conteúdo por meio de diferentes atividades. 6º Resolução do Problema. | PNG3: <u>1º Levantamento de Concepções prévias.</u> 2º Explanação teórica do conteúdo por meio de diferentes atividades. 3º Atividade experimental. <u>4º Apresentação do Problema.</u> 5º Resolução do Problema. | |
| | | G4: <u>1º Levantamento das Concepções Prévias.</u> 2º Apresentação de imagens (açúcar e sal). 3º Apresentação do Problema. 4º Explanação teórica do conteúdo por meio de diferentes atividades. | PNG4: 1º Apresentação do Problema. <u>2º Levantamento de Hipóteses.</u> 3º Explanação teórica do conteúdo por meio de diferentes atividades. <u>4º Atividade experimental.</u> <u>5º Resolução do Problema.</u> | |
| | | G5: 1º Levantamento das Concepções Prévias. <u>2º Explanação teórica do conteúdo por meio de diferentes atividades.</u> <u>3º Apresentação do Problema.</u> 4º Atividade experimental. 5º Levantamento de Hipóteses. 6º Atividade de Pesquisa. 7º Resolução do Problema. | PNG5: 1º Levantamento das Concepções Prévias. <u>2º Apresentação do Problema.</u> 3º Levantamento de Hipóteses. <u>4º Explanação teórica do conteúdo por meio de diferentes atividades.</u> 5º Atividade experimental. 6º Resolução do Problema. | |

Fonte: Autores.

Na análise da Categoria A sobre a sugestão dos docentes de realizar o levantamento das concepções prévias dos estudantes, evidenciamos que todos os grupos propuseram o levantamento de concepções prévias dos alunos quer seja de questionamentos relacionados ao tema ou ao conteúdo químico, como explanado na seção anterior na análise dos propósitos de ensino, mesmo que a PN não tenha realizado este tipo de atividade como foi o caso das PN do G1 e do G4. O G3 foi único grupo que fez adequações das concepções prévias levantadas pela PN (Subcategoria A2). Os demais grupos apresentaram questões diferentes da PN (Subcategoria A1).

Como indicado por Souza e Dourado (2015) e Leite e Esteves (2006) identificar as concepções prévias dos estudantes é uma atividade importante da abordagem de RP para proporcionar um feedback ao professor no sentido de orientar o seu planejamento de ensino. Desta forma, acreditamos que os docentes puderam compreender a importância de realizar o levantamento das concepções iniciais dos estudantes para direcionar suas ações no seu planejamento e/ou iniciar o levantamento de hipóteses sobre o problema ou outras situações

apresentadas ao aluno em uma SE baseada na RP como foi explicitado durante a apresentação de alguns grupos.

No concernente a Categoria B objetivamos analisar a dinâmica das atividades propostas pelos docentes, no sentido de averiguar se a sequência das atividades foi adaptada por eles ou se teriam organizado seus planejamentos na mesma ordem que as PN. Ressaltamos que a sequência apresentada no Quadro 2 na Categoria B não corresponde ao número de aulas que foi estipulado no planejamento dos grupos, mas sim refere-se à sequência em que as atividades foram propostas pelos professores. Para exemplificar explicamos que a atividade experimental e o levantamento de hipóteses do G1 ocorreram na mesma aula, porém a atividade experimental foi proposta primeiro que as hipóteses. Posto isto, observamos que nenhum grupo propôs uma sequência tal como a PN (Subcategoria B1), mas sim optaram por realizar adaptações na dinâmica das atividades da SE (Subcategoria B2).

O G1, por exemplo, apresentou uma sequência das atividades diferente da PN ao propor a realização de uma atividade experimental, ao levantar as concepções prévias dos alunos e ao apresentar o problema após a discussão dos conteúdos conceituais. Sob esta última direção, o G5 também propõe a discussão dos conteúdos químicos antes de apresentar a situação-problema e ao mesmo tempo se diferencia da PN ao sugerir uma atividade de pesquisa.

Contudo, segundo Pozo (1998) o problema é uma situação que indivíduo quer e precisa resolver, mas que não dispõe de um caminho rápido ou imediato para a solução. Para conseguir resolver o problema é importante o uso de recursos, para garantir ao aluno meios (instruções, materiais, aplicação de competências, capacidades) que possam ser úteis para a realização da tarefa (problema) que foi proposto e possibilitar a construção do conhecimento (MEIRIEU, 1998). Conjecturando com estas ideias Leite e Afonso (2001) destacam que o problema deve ser primeiramente recebido pelos alunos para que posteriormente eles realizem o processo de investigação, que se refere a busca pela solução através de recursos fornecido pelo professor como explicado por Meirieu. Estes pressupostos, portanto, corroboram com as etapas metodológicas da abordagem de RP apresentado na Figura 1, especialmente no que tange ao momento da apresentação do problema para os estudantes em uma SE pautada nesta abordagem, sendo ele entregue para o estudante antes da discussão dos conteúdos conceituais que envolvem a situação problemática.

Assim, o fato de o problema ter sido apresentado após a explanação teórica do conteúdo, como foi o caso do G1 e do G5, pode não se constituir como um problema para o aluno, não causando, portanto, um conflito cognitivo para ele, pois há a possibilidade de não existir a presença de um obstáculo que é necessário para construir o aprendizado. Desta maneira, o “problema” pode vir a ser solucionado de maneira rápida. Assim compreendemos que para um melhor êxito da abordagem de RP seria propor o problema antes de abordar os conteúdos do tipo conceituais como ocorreram na maioria das pesquisas que envolvem esta temática para o ensino de Química (vide *website* RPEQ).

A dinâmica de atividades do G2 se difere da sua PN ao propor a realização do levantamento de hipóteses sobre uma possível solução para o problema, além de não apresentar uma atividade experimental como fez a PN. Já o G3 fez adequações na sequência da PN, no que tange a proposição de levantamento de hipóteses e o momento de proposição do problema para os alunos. Apesar da PN do G3 apresentar a situação-problema após a discussão dos conteúdos, o G3 propôs o problema antes de uma aula expositiva dialogada sobre os conceitos químicos como sugerido pela literatura da abordagem RP.

A sequência de atividades do G4 se diferencia da PN especialmente no que tange ao

levantamento de concepções prévias proposto pelo grupo, uma vez que a PN não realizou este tipo de atividade. Além disso, a PN realizou o levantamento de hipóteses, uma atividade experimental e reservou um momento para apresentar a solução para o problema. Porém, evidenciamos, que estas situações não foram contempladas pelo G4, especialmente o momento da apresentação da solução para a situação-problema, a qual não foi esclarecida pelo G4 no seu material de planejamento e na sua apresentação.

A literatura sobre a abordagem de RP explorada nas etapas metodológica por nós na Figura 1 sugerem como momento essencial da implementação desta abordagem em sala de aula a apresentação da(s) resposta(s) do problema pelo professor e pelos alunos durante o desenvolvimento da SE.

Considerações Finais

Após o processo de categorização das adequações teórico-metodológicas da abordagem de RP realizadas pelos docentes, percebemos que os docentes utilizaram poucos elementos tal como apresentados nas PN em seus planejamentos de ensino. Sendo assim, construíram planejamentos diferentes de acordo com o contexto de sala de aula em comum escolhido pelos integrantes do grupo demonstrando autonomia e criatividade. Realizaram adequações através da proposição de novas situações ou de mudanças/adaptações na dinâmica das atividades e nas concepções prévias, de acordo com o contexto em comum escolhido pelos integrantes do grupo para construir suas SE.

Sob esta perspectiva, pudemos observar a potencialidade do *website* RPEQ no que concerne a sua funcionalidade de recurso didático digital (FREITAS e CAMPOS, 2018). Desse modo, o *website* serviu como base para que os docentes pudessem planejar situações de ensino diferentes dos métodos tradicionais possibilitando aos docentes uma direção para construção de seus próprios problemas e suas próprias SE.

Entretanto, também constatamos fragilidades nos planejamentos dos professores em relação a alguns fundamentos teórico-metodológicos da abordagem de RP, tais como, a proposição do problema após abordar os conceitos químicos; a não explanação de um momento para apresentar a solução para o problema; e a pouca exploração dos docentes sobre o processo avaliativo da SE.

Essas fragilidades podem ter ocorrido devido ao contexto pandêmico enfrentado por todos e em casos mais graves a vivência da enfermidade pela COVID-19 e da perda de entes queridos; devido ao formato remoto e ao número de encontros realizados na atividade formativa, o qual não foram suficientes para explorar e acompanhar mais de perto os grupos na elaboração de seus planejamentos.

Por fim, visando superar as fragilidades encontradas neste estudo sugerimos a realização de discussões nos cursos de Formação Inicial e Continuada de professores de Química sobre a construção de planejamentos baseados na RP de modo a enfatizar os aspectos teórico-metodológicos da RP constatados como frágeis.

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

FERNANDES, L. S.; CAMPOS, A. F. A abordagem de ligação química numa perspectiva de ensino por situação-problema. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra (2013), p. 3211-3215, 2013.

FREITAS, A. P.; CAMPOS, A. F. Percepções de professores de Química do nível médio sobre problema e exercício. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 13, n. 28, p. 151-165, 2017.

FREITAS, A. P.; CAMPOS, A. F. Construção e Avaliação de um *Website* para Divulgação Científica de Pesquisas sobre Resolução de Problemas no Ensino de Química. **Revista Tecnologias na Educação**. v.25, p. 1-14, 2018.

LACERDA, C.; CAMPOS, A. F.; MARCELINO-JR, C. A. C. Abordagem dos Conceitos Mistura, Substância Simples, Substância Composta e Elemento Químico numa Perspectiva de Ensino por Situação-Problema. **Química Nova na Escola**, v. 34, n.2, p. 75-82, 2012.

LEITE, L.; AFONSO, A. S. Aprendizagem baseada na resolução de problemas características, organização e supervisão. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Braga, Portugal, 2001. **Anais [...]** Santiago de Compostela: ENCIGA, 2001, p.253-260.

LEITE, L.; ESTEVES, E. Trabalho em grupo e Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Um estudo com futuros professores de Física e de Química. In: INTERNATIONAL CONFERENCE PROBLEM BASED LEARNING, Lima, Perú, 2006. **Anais [...]** Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2006, p.1-9.

LIMA, F. S. C.; ARENAS, L. T.; PASSOS, C. G. A metodologia de resolução de problemas: uma experiência para o estudo das ligações químicas. **Química Nova**, v. 41, p. 468-475, 2018.

MARQUES, G. Q.; CUNHA, M. B. Abordagem, metodologia, método, estratégia, técnica ou recurso de ensino: como definir a Aprendizagem Baseada em Problemas? **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 1, 2022.

MEDEIROS, D. R.; GOI, M. E. J. A Resolução de Problemas articulada ao Ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 1, p. 115-135, 2021.

MEIRIEU, P. **Aprender... Sim, mas como?** 7 ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7 ed. Petrópolis: Vozes, 2016.

PINHO, L. A. **Contribuições teóricas e práticas para o uso da Aprendizagem Baseada em Problemas na Educação profissional técnica de nível médio**. 2017. 157 f. Tese (Doutorado em Ciências). Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2017.

POZO, J. I. (org.). **A solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

RODRIGUES, J. B.; MORAES, C. S.; SIMÕES NETO, J. E.; SILVA, S. P. Uma abordagem do tema Biodiesel no Ensino Médio utilizando uma Situação-Problema. **Revista Dynamis**, v. 21, n. 1, p. 44-61, 2015.

SALES, A. M. V. M.; BATINGA, V. T. S. Sequência Didática Baseada na resolução de problemas para a abordagem de cinética química. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 6, p. 201-218, 2017.



**XIV
ENPEC**

Caldas Novas - Goiás

SILVA, M. J.; FERNANDES, L. S.; CAMPOS, A. F. **Situação-problema como estratégia didática na abordagem do tema lixo.** 2014. Acesso em 28 de Julho de 2022 <<http://rpeq.ufrpe.br/sites/rpeq.ufrpe.br/files/Situa%C3%A7%C3%A3o-Problema%20como%20Estrat%C3%A9gia%20Did%C3%A1tica%20na%20Abordagem%20do%20tema%20Lixo.pdf>>.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, v. 5, p. 182-200, 2015.

