



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
COORDENAÇÃO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA



VANESSA RAMOS ALVES

**O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS POR LICENCIANDOS EM
QUÍMICA: CONCEPÇÕES, SENTIMENTOS E A MOBILIZAÇÃO DE ATITUDES**

Serra Talhada, Pernambuco

Junho, 2019

VANESSA RAMOS ALVES

**O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS POR LICENCIANDOS EM
QUÍMICA: CONCEPÇÕES, SENTIMENTOS E A MOBILIZAÇÃO DE ATITUDES**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura
Plena em Química da Universidade Federal Rural
de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra
Talhada (UFRPE-UAST), como requisito parcial
para obtenção do grau de Licenciada em Química
pela referida instituição.

**Prof^a. Dr^a. Flávia Cristiane Vieira da Silva
Orientadora**

Serra Talhada, Pernambuco

Junho, 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca da UAST, Serra Talhada - PE, Brasil.

A474p Alves, Vanessa Ramos
O processo de elaboração de problemas por licenciandos em Química: concepções, sentimentos e a mobilização de atitudes/ Vanessa Ramos Alves. – Serra Talhada, 2019.
71 f. : il.

Orientadora: Flávia Cristiane Vieira da Silva.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Unidade Acadêmica de Serra Talhada, 2019.
Inclui referência e apêndice.

1. Química - ensino. 2. Aprendizagem - Química. 3. Química - metodologia. I. Silva, Flávia Cristiane Vieira da, orient. II. Título.

VANESSA RAMOS ALVES

**O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS POR LICENCIANDOS EM
QUÍMICA: CONCEPÇÕES, SENTIMENTOS E A MOBILIZAÇÃO DE ATITUDES**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE-UAST), como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Química pela referida instituição.

Aprovada em: 18/06/2019.

BANCA EXAMINADORA:

**Prof^a. Dr^a. Flávia Cristiane Vieira da Silva – (Orientadora)
(UFRPE/UAST)**

**Prof^a. Me. Maria Eduarda de Brito Cruz
(UFAL/CEDU)**

**Prof^a. Mestranda Cláudia Thamires da Silva Alves
(UFRPE/PPGEC)**

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter iluminado o caminho que escolhi trilhar e por sua proteção diária no percurso até Serra Talhada.

A minha família pelo apoio, atenção e cuidado, pelas orações, principalmente aos meus pais e minhas irmãs, pela preocupação em deixar as refeições à minha espera quando chegava em casa sempre próximo da meia noite.

A minha orientadora, Profa. Flávia, a quem conheci já na metade do curso, mas que me proporcionou oportunidades e conhecimentos que me contemplaram uma formação acadêmica, profissional e pessoal, pautada na humanidade, na emoção e no respeito.

Aos meus colegas do curso de Licenciatura em Química, os quais represento pelos amigos Antônio, Maiara, Marcelo e Jully, que foram determinantes para conclusão deste curso, sempre dispostos a ajudar, sempre dedicados em solucionar problemas.

Aos meus amigos do trabalho, agradeço profundamente, por me auxiliarem na demanda de atividades diárias, possibilitando comparecer a universidade assiduamente, durante todo o curso.

Ao Grupo de estudos em História, Filosofia e Ensino de Ciências (Hífen) e ao núcleo de Serra Talhada do Grupo de Instrumentação e Diálogos no Ensino de Química (GIDEQ) pelos momentos construtivos que vivenciamos no desenvolvimento de nossas pesquisas e de nossa formação como professores de química.

“No trajeto diário, pelas estradas do sertão, contemplava a paisagem singular, que me guiará a um lugar, onde floresceu a noção, de que conhecimento, se constrói com emoção”

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Variáveis que podem interferir na resolução de problemas.....	7
Quadro 2 - Os dez traços da narrativa de Bruner.....	17
Quadro 3 – Categorias de atitudes.....	19
Quadro 4 - Problema 1 e atitudes almejadas.....	30
Quadro 5 - Problema 2 e atitudes almejadas.....	31
Quadro 6 - Problema 3 e atitudes almejadas.....	32
Quadro 7 - Problema 4 e atitudes almejadas.....	33
Quadro 8 - Problema 5 e atitudes almejadas.....	34
Quadro 9 - Problema 6 e atitudes almejadas.....	35
Quadro 10 - Problema 7 e atitudes almejadas.....	36
Quadro 11 - Problema 8 e atitudes almejadas	37

LISTA DE ABREVIATURAS

- UAST - Unidade Acadêmica de Serra Talhada
- UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco
- HÍFEN - Grupo de Estudos em História, Filosofia e Ensino de Ciências
- GIDEQ - Grupo de Instrumentação e Diálogos no Ensino de Química
- ABRP - Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas
- ABP - Aprendizagem Baseada em Problemas
- RP - Resolução de Problemas
- SUS - Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1	APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	14
2.2	PROBLEMA <i>versus</i> EXERCÍCIOS: ASPECTOS GERAIS NA PERSPECTIVA DA RP.....	16
2.3	CONTEÚDOS CONCEITUAIS, PROCEDIMENTAIS E ATITUDINAIS.....	20
2.4	A PESQUISA NA ABORDAGEM POR PROBLEMAS NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES.....	23
3	PERCURSO METODOLÓGICO.....	26
3.1	QUAIS AS CONCEPÇÕES E PERCEPÇÕES DOS LICENCIANDOS SOBRE A RP NO ENSINO DE QUÍMICA?.....	26
3.2	AS IMPRESSÕES PÓS AULA: SENTIMENTOS E EXPECTATIVAS DOS LICENCIANDOS NO DECORRER DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS.....	29
3.3	OS LICENCIANDOS MOBILIZARAM CONTEÚDOS ATITUDINAIS DURANTE A ELABORAÇÃO DOS PROBLEMAS?.....	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1	O QUE OS LICENCIANDOS PENSAVAM SOBRE A RP: CONCEPÇÕES E PERCEPÇÕES.....	32
4.2	AS IMPRESSÕES PÓS AULA: SENTIMENTOS E EXPECTATIVAS DOS LICENCIANDOS NO DECORRER DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS.....	38
4.3	A MOBILIZAÇÃO DE CONTEÚDOS ATITUDINAIS DURANTE A ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS.....	42
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
	REFERÊNCIAS.....	53
	APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	58
	APÊNDICE B – Descrição das aulas.....	59
	APÊNDICE C – Imagens da criação das problemáticas.....	61
	APÊNDICE D – Entrevistas dos licenciandos.....	65
	APÊNDICE E – Depoimentos com licenciandos.....	69

RESUMO

Experiências com a metodologia de resolução de problemas, durante a formação inicial de professores de química, podem ser importantes para a preparação docente destes profissionais, possibilitando exercerem um ensino de química condizente com a realidade dos alunos. Ainda, pela resolução de problemas, podemos promover o desenvolvimento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. O presente estudo teve como objetivo analisar o processo de elaboração de problemas por licenciandos em química, atentando para as concepções, os sentimentos dos licenciandos, no decorrer do processo, e a mobilização de atitudes durante a elaboração do problema. Para isso, os licenciandos relataram suas concepções através de uma entrevista estruturada, que produziu discursos narrativos. Estes discursos foram analisados por meio da análise narrativa, considerando os traços da composicionalidade hermenêutica, canonicidade e violação e referencialidade. Os sentimentos expressados pelos licenciandos foram identificados através de depoimentos ao final de cada aula da sequência de elaboração de problemas e submetidos a análise narrativa por meio da composicionalidade hermenêutica, para definição de categorias de sentimentos. A mobilização de atitudes foi analisada a partir da elaboração dos problemas e da proposição de atitudes, pelos licenciandos, que possivelmente seriam desenvolvidas mediante a resolução do problema. As atitudes foram categorizadas com respeito à ciência, com respeito à aprendizagem da ciência e com respeito às implicações sociais da ciência. De forma geral, as concepções apresentam muita semelhança com aspectos teóricos e metodológicos da resolução de problemas; os sentimentos revelaram uma satisfação no processo de elaborar problemas e os licenciandos mobilizaram atitudes na elaboração de problemas, em sua maioria, relacionadas às implicações sociais da ciência. Assim, acreditamos que o contato dos licenciandos com a metodologia de resolução de problemas, durante a graduação, pode disponibilizar intenções para uma possível aplicação desta abordagem metodológica em sua futura prática docente.

Palavras chave: Conteúdos atitudinais, resolução de problemas, ensino de química, formação inicial

ABSTRACT

Experiments with the methodology of problem solving, during the initial formation of chemistry teachers, can be important for the teacher preparation of these professionals, allowing to exercise a teaching of chemistry consistent with the reality of Students. Also, by solving problems, we can promote the development of conceptual, procedural and attitudinal contents. The present study aimed to analyze the process of elaboration of problems by undergraduate students in chemistry, paying attention to the conceptions, the feelings of the undergraduate students, during the process, and the mobilization of attitudes during the elaboration of the problem. For this, the undergraduate students reported their conceptions through a structured interview, which produced narrative discourses. These discourses were analyzed through narrative analysis, considering the traits of Hermeneutic compositionality, canonicity and violation and referentiality. The feelings expressed by the undergraduate students were identified through testimonies at the end of each lesson in the sequence of problems elaboration and submitted to narrative analysis through hermeneutic compositionality, to define categories of Feelings. The mobilization of attitudes was analyzed based on the elaboration of the problems and the proposition of attitudes, by the undergraduate students, who could possibly be developed by solving the problem. The attitudes were categorized with respect to science, with respect to the learning of science and with respect to the social implications of science. In general, the conceptions present a lot of similarity with theoretical and methodological aspects of problem solving; Feelings revealed a satisfaction in the process of developing problems and the undergraduate students mobilized attitudes in the elaboration of problems, mostly related to the social implications of science. Thus, we believe that the contact of the undergraduate students with the methodology of problem solving during graduation can provide intentions for a possible application of this methodological approach in their future teaching practice.

Key words: Attitudinal contente, problem solving, chemistry teaching, initial training

1 INTRODUÇÃO

Enquanto cursava o sexto período da Licenciatura em Química na UAST, recebi o convite para integrar o Grupo de Estudos em História, Filosofia e Ensino de Ciências – HÍFEN (UFRPE/UAST), coordenado pela Professora Flávia Cristiane Vieira da Silva, e posteriormente o núcleo Serra Talhada do Grupo de Instrumentação e Diálogos no Ensino de Química (GIDEQ), coordenado pelo Professor José Euzébio Simões Neto. Fazíamos encontros semanais com apresentações seguidas de discussões, as quais foram substanciais e enriquecedoras aos nossos temas de estudo. Foi quando conheci melhor a metodologia de Resolução de Problemas (RP) e, desde então, direcionei minhas atividades, no grupo, regradas neste caminho.

Parte do que discutiremos neste estudo é fruto do conhecimento construído ao longo destes quase dois anos em que estivemos trabalhando juntos. Apesar de cada um pesquisar seu próprio tema, dentro de uma linha de pesquisa, nossos encontros eram sempre intertemáticos: Alfabetização Científica, Transposição Didática, Perfil Conceitual, e RP sempre andaram de mãos dadas.

Nos guiamos por esta lógica de trabalho em equipe, um ajudando o outro, e chegamos até aqui, estamos apenas no começo deste caminho, mas para iniciar o foco da presente monografia, direcionamos nossa pesquisa ao estudo da mobilização de conteúdos atitudinais durante a elaboração de problemas na formação inicial de professores de química.

Entre as abordagens capazes de contribuir para a eficiência do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos químicos, a RP tem se mostrado ainda como uma metodologia inovadora, principalmente por sua influência na construção de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais (GOI; SANTOS, 2009; FERNANDES; CAMPOS, 2014; CAMPOS; LUCENA; SOUZA, 2015) - este último mais discretamente - no ensino de conteúdos químicos, apesar de pesquisas anteriores indicarem seu surgimento desde a década de 60 (ESTEVES, 2006).

Devido a importância da RP, alguns estudos têm apresentado experiências obtidas durante o processo de formação inicial de professores de química (SILVA; ALMEIDA; CAMPOS, 2014; SILVA JÚNIOR; SILVA, 2015; SOARES; FERNANDES; CAMPOS, 2016), como alternativa para a abordagem de conteúdos químicos de

maneira ativa e contextualizada com a realidade dos estudantes, dispondo-os a enfrentar situações conflitantes que perpassam suas experiências de vida.

O contato de professores com a RP, durante a graduação, pode contribuir para a formação e desenvolvimento de profissionais capacitados para formação de cidadãos incluídos nas problemáticas sociais e tecnológicas que os rodeiam, sendo capazes de tomarem decisões e participarem do processo de construção de suas identidades sociais. Nesta ótica, Morgado et al (2016) evidenciam a necessidade de adoção de metodologias de ensino que acompanhem o desenvolvimento científico e tecnológico atual, para que se alcance uma aprendizagem efetiva em relação ao desempenho dos estudantes ao enfrentarem problemas reais.

De acordo com Freire e Silva (2014), quando, durante a formação inicial, o professor é submetido a um contexto de atividade, baseada na RP, o mesmo poderá obter uma contribuição mais adequada acerca da estratégia didática, de seus pressupostos teóricos-metodológicos e das dificuldades conceituais e pedagógicas que acompanham todo o processo. E além disso, como propõem Silva, Almeida e Campos (2014), a inserção deste tipo de metodologia durante o curso de Licenciatura em Química, possibilita ao professor aderir esta postura, futuramente, em sua prática docente.

Contudo, sabe-se que a dificuldade em tornar um problema num objeto de reflexão científica dentro do contexto escolar é um grande desafio para o professor (BATINGA; TEXEIRA, 2014. p.33), que precisará fornecer condições para que os estudantes resolvam um problema, relacionado com aspectos de seu cotidiano, permitindo uma aproximação do meio científico ao meio real.

Outras dificuldades surgem ainda durante a inclusão de conteúdos atitudinais na elaboração de problemas, como já citado inicialmente, o desenvolvimento de conteúdos atitudinais, durante a RP em química ainda se apresenta timidamente no cenário de estudos do tema, na área de ensino de química no Brasil. Prova disso foi um estudo recente, desenvolvido por Alves e Silva (2019) que analisaram anais de duas últimas edições de dois eventos nacionais, na área de Ensino de Ciências e Ensino de Química, e perceberam que poucas produções apresentaram claramente a importância de utilizar a RP para o desenvolvimento de atitudes.

Assim, as atitudes precisam ser pensadas ainda na elaboração dos problemas, para que um dos objetivos a serem alcançados seja a construção deste tipo de

conteúdo. Desta forma, o interesse em responder ao seguinte questionamento nos foi despertado: Quais as contribuições do processo de elaboração de problemas para os licenciandos em química?

A partir desta perspectiva, este estudo teve como objetivo analisar o processo de elaboração de problemas, durante um processo formativo, no contexto de uma disciplina no Curso de Licenciatura em Química, trabalhando a construção de problemas em potencial, mais especificamente:

- Identificar as concepções dos licenciandos sobre a resolução de problemas no ensino de química;
- Identificar os sentimentos dos licenciandos no decorrer do processo de elaboração de problemas e
- Analisar a mobilização de conteúdos atitudinais durante a elaboração dos problemas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para fundamentar nossa proposta, propomos uma breve revisão de termos e aspectos relevantes para entendimento de nossa ideia. Começando com a definição da metodologia de RP, como estratégia didática. Em seguida apresentamos as definições de problema e exercício e também algumas classificações de problemas mais recorrentes na literatura. Para então começarmos a discutir sobre as três dimensões de conhecimentos: conceituais, procedimentais e atitudinais. E por fim relatamos o cenário de pesquisas sobre a RP na formação inicial de professores de química.

2.1 APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) surgiu no final da década de 60, na América do Norte, com o intuito de diminuir o tradicionalismo dominante nas aulas de medicina naquela região (ESTEVES, 2006). Nesta abordagem, diferentemente do ensino tradicional, o aluno é primeiramente confrontado com um problema, aberto e qualitativo, que constitui o ponto de partida para a aprendizagem (LEITE; AFONSO, 2001).

Dentro desta metodologia, o aluno é o sujeito central, ativo no seu processo de construção de conhecimento quando se aprende a resolver um problema. Este aprendizado poderá lhe ser útil em outras situações que poderão surgir para que resolva problemas dentro do contexto social em que está inserido, tornando-se um cidadão responsável, crítico e atuante em seu ambiente (MORGADO; LEITE, 2012). A RP deve ser realizada com uma temática que seja relevante, em um ambiente estimulante, ativo e experiencial, lógico, colaborativo, eficiente, integrativo e considere as concepções prévias dos alunos (GORGHIU et al, 2015).

De acordo com Leite e Afonso (2001), a RP permite tanto que os alunos tirem proveito do estudo independente, como também utilizem a RP em pequenos grupos, que são aspectos que têm a ver não só com autonomia, mas, também com a cooperação e a vida em sociedade.

Segundo Obaya et al (2018) a RP consiste na implementação de uma situação problema, onde sua construção, análise e soluções, constituem o foco central da experiência, na qual o ensino consiste em desenvolver deliberadamente a indagação e a resolução do problema em questão.

Para o desenvolvimento de atividades baseadas na abordagem de RP em sala de aula, Leite e Afonso (2001) propõem quatro etapas principais a serem seguidas por professores e alunos. São elas:

- 1) Seleção do contexto: nesta etapa o professor seleciona os conteúdos, os contextos problemáticos e os materiais didáticos que serão utilizados, podendo utilizar materiais já existentes ou elaborar seus próprios materiais didáticos, assim como elaborar o problema que será utilizado.
- 2) Formulação dos problemas: O problema é apresentado aos alunos, o professor poderá orientar de forma mais indireta o processo de delimitação do problema. Uma vez que os problemas foram identificados pelos alunos, estes propõem perguntas sobre o problema, como o que sabem sobre aquele tema, que conteúdos químicos precisam conhecer e o professor iniciará uma discussão sobre quais questões são relevantes.
- 3) Resolução do problema: o professor continua desempenhando o papel de orientador das atividades, porém competirá aos alunos elaborar estratégias para resolver os problemas propostos. Os alunos precisarão consultar diferentes fontes de informação tais como: livros, revistas, filmes, relatórios e documentários. Se for preciso poderão desenvolver atividades experimentais, entrevistas, visitas técnicas e trabalhos de campo. Poderão utilizar o material didático disponibilizado pelo professor ou ainda utilizarem outros materiais.
- 4) Síntese e avaliação do processo: As resoluções são apresentadas a turma, professor e alunos, avaliam, em conjunto, se o problema foi de fato resolvido, ou se não houve resolução para ele. Avaliam também os conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais que foram aprendidos, durante o processo de resolução.

Segundo Freitas, Batinga e Campos (2017), a RP tem como enfoque aproximar os alunos das características da atividade científica no contexto escolar, criando pontes entre o científico e o cotidiano, permitindo o engajamento social dos alunos, favorecendo a elaboração de hipóteses, argumentação e ações.

A metodologia de RP traz muitas vantagens nos contextos das salas de aula. Ela pode basear-se na apresentação de situações que exijam dos estudantes e professores uma atitude ativa e um esforço para buscar respostas às perguntas que os inquietam (GOI; SANTOS, 2014). Na compreensão de um conceito químico, a

RP, permite ao aluno a participação no seu processo de aprendizagem, podendo ser tanto uma estratégia importante no desenvolvimento de habilidades como raciocínio, flexibilidade, argumentação e ação quanto para aprendizagem de procedimentos, atitudes e valores (BATINGA, 2010).

Obaya et al (2018) explicam que a RP, como método de ensino, pode aumentar substancialmente a motivação dos estudantes, já que sua dinâmica os converte em sujeitos ativos. Metodologias que adotam a RP são derivadas de teorias construtivistas da aprendizagem, as quais destacam a importância do aluno intervir e inquirir em seu entorno, construindo por sim mesmo, uma aprendizagem significativa (OBAYA et al, 2018). Souza e Dourado (2015) apresentam quatro vantagens para utilizar abordagem baseadas na RP em sala de aula:

1) Motivação: é ativada pelo dinamismo, causa uma vontade de aprender, produz satisfação; **2) Integração do conhecimento:** possibilita uma maior fixação e transferência do conhecimento, a medida que um novo conhecimento é desenvolvido a partir de um conhecimento prévio; **3) Habilidade do pensamento crítico:** o aluno desenvolve a habilidade de pensar o conhecimento de forma crítica e investiga informações e conhecimentos para depois analisá-los; **4) Interação e habilidades interpessoais:** são frutos do trabalho em grupo e da relação professor-aluno na apresentação das soluções.

Para melhor desenvolver a metodologia de RP na sala de aula é preciso ter conhecimento da estrutura básica de um problema, como instrumento didático, assim como saber diferenciar um problema de um exercício, conhecendo suas principais características. A seguir apresentamos os aspectos gerais destes dois instrumentos didáticos.

2.2 EXERCÍCIO *versus* PROBLEMA: ASPECTOS GERAIS NA PERSPECTIVA DA RP

Os exercícios, são atividades didáticas comuns que envolvem a repetição de algoritmos visando à consolidação de habilidades instrumentais básicas. O exercício não apresenta um obstáculo ao resolvidor, na medida que se sabe o que tem a fazer para encontrar a solução, que por sua vez, é única (ECHEVERRÍA; POZO, 1998).

Este tipo de instrumento sugere mecanismos, que levam de forma imediata, a sua resolução. A realização de exercícios se baseia no uso de habilidades ou

técnicas sobreaprendidas, ou seja, transformadas em rotinas automatizadas como consequência de uma prática comum (ECHEVERRÍA; POZO, 1998).

De forma geral, os exercícios são entendidos como o ato de exercitar uma técnica quando enfrentamos situações ou tarefas já conhecidas, que não representam nada de novo e que, portanto, podem ser resolvidas pelos caminhos já conhecidos, que buscam praticar conceitos (ECHEVERRÍA; POZO, 1998).

Um problema é tido como uma situação que apresenta uma incerteza e que desperta no sujeito uma conduta para solucionar a incerteza. Existem obstáculos aos sujeitos resolvedores, os quais desconhecem a uma forma direta de ultrapassar, que pode ter mais de uma solução e é capaz de desencadear competências de alto nível cognitivo (POZZO, 1998; PERALLES, 2000).

Os problemas precisam incluir em seus enunciados situações conhecidas pelos alunos, contextos que os remetam a experiências vivenciadas. Desta forma, o interesse na resolução será favorecido por está proporcionando ao aluno uma situação que lhe aproxima do real, como explicam Leite e Afonso (2001):

Os problemas, relacionados com o dia a dia, facilitam e integram a aprendizagem de diferentes disciplinas, na medida em que os conhecimentos a tratar não são selecionados *a priori* mas antes são os identificados durante a resolução do problema como necessários para o resolver independentemente da disciplina (LEITE; AFONSO, p.254)

A elaboração de problemas é uma etapa que requer atenção especial, uma vez que existem variáveis que podem interferir no processo de resolução. Peralles (2000) define algumas destas variáveis que podem interferir na RP, que podem estar relacionadas a natureza do enunciado, o contexto da resolução e ao sujeito solucionador. O Quadro 1 apresenta algumas destas variáveis.

Quadro 1 - Variáveis que podem interferir na resolução de problemas

<i>Natureza do enunciado</i>
Estrutura funcional (componentes) Estrutura semântica (clareza, precisão, grafismo, etc.) Solução (conhecida/desconhecida)
<i>O contexto da resolução</i>
Manipulação de objetos reais Consulta de material de apoio Verbalização da resolução Fornecimento do algoritmo da resolução Tempo disponível para resolução Resolução individual, em pequeno grupo ou em grande grupo
<i>O solucionador</i>
Conhecimento teórico Habilidades cognitivas (nível operatório, estilo cognitivo, metacognição, pensamento divergente, etc.) Outras variáveis (atitudes, ansiedade, idade, sexo, etc.)

Fonte: Peralles (2000, p.26). Tradução nossa.

Desta forma, durante a elaboração de um problema, estas variáveis devem ser consideradas a fim de construir problemas que sejam eficazes durante a abordagem. Além disso é importante mencionar o que destacam Soares, Fernandes e Campos (2016), quando relatam que o termo problema é idiossincrático, isso quer dizer que o que for o problema para alguns pode não ser um problema para outros.

Echeverría e Pozo (1998) definem um problema como uma situação somente em que exista um reconhecimento dela como tal, e na medida em que não disponhamos de procedimentos automáticos que nos permitem solucioná-las de forma mais ou menos imediata. Os autores ainda complementam que o problema não exige de alguma forma um processo de reflexão ou uma tomada de decisões sobre a sequência de passos a serem seguidos. Ou seja, o aluno não precisa dispor de uma lista de passos a serem seguidos para resolver o problema, ele tem a liberdade de escolher que tipo de atividade vai realizar primeiro, seja um experimento, uma pesquisa, etc.

Peralles (2000) estabelece algumas classificações para os problemas. Entre as quais: a) classificação quanto ao campo de conhecimento do problema; b) quanto a

tarefa requerida para chegar a solução; c) quanto ao número de soluções permitidas e d) quanto ao procedimento seguido para a resolução.

a) Nesta classificação é definida a qual área de conhecimento a qual o problema se encaixa, por exemplo: se é um problema químico, físico ou matemático;

b) São classificados como qualitativos, quando requerem uma explicação de fenômenos e quantitativos quando exigem a quantificação de grandezas;

c) Podem ser do tipo aberto, quando possibilitam mais de uma solução, ou do tipo fechado, quando há apenas uma solução possível;

d) Serão exercícios quando a resolução se der por meio da aplicação de algorítmicos; serão algorítmico quando a resolução exige o seguimento de uma sequência de operações fechadas. Heurísticos quando o sujeito precisar refletir e planejar para chegar a solução; e criativos quando o sujeito utiliza novas estratégias.

Pozo e Gómez Crespo (2009) classificam os problemas em Científicos, Cotidianos e Escolares. Para os autores um problema é definido como científico quando surgem a partir de questionamentos para responder necessidades práticas e teóricas relacionadas a ciência. Desta forma busca desenvolver modelos que tragam respostas para interpretar a realidade. Já os problemas cotidianos são problemas que o sujeito assume como sendo seu, seu objetivo é o sucesso da resolução, não estando preocupado em explicar a razão de ocorrência deste problema (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

Os problemas escolares são divididos em três tipos: qualitativos, quantitativos e pequenas pesquisas. Os qualitativos são problemas abertos nos quais deve-se prever ou explicar um fato. São situações cotidianas ou científicas que são interpretadas a partir de conhecimentos pessoais e conceituais proporcionados pela ciência. Os quantitativos são problemas que envolva manipulação de dados numéricos, ajudam a compreender um conceito pela aplicação de grandezas e cálculos. As pequenas pesquisas são problemas cuja resolução requer o desenvolvimento de um trabalho prático (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

Estabelecemos os problemas escolares como um dos focos de nossa análise, visto que estes são capazes de desenvolver conceitos, procedimentos e atitudes, compatíveis com a ciência, que possibilitam compreender acontecimentos cotidianos (POZO; CRESPO, 2009). Por isso, buscamos verificar se o licenciando mobiliza os

conteúdos atitudinais durante a elaboração do problema. A seguir discutiremos o significado dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

2.3 CONTEÚDOS CONCEITUAIS, PROCEDIMENTAIS E ATITUDINAIS

A RP tem a capacidade de desenvolver no aluno três tipos de conhecimentos. O conhecimento conceitual, quando o aluno aprende o conceito científico. O conhecimento procedimental, quando o aluno aprende a forma, a técnica de se chegar à solução podendo aplicá-la em outra situação, ou seja, quando ele desenvolve competências específicas dentro de uma área do saber. E o conhecimento atitudinal, quando o aluno aprende habilidades para atuar dentro de um contexto social, tornando-se um sujeito ativo e crítico na tomada de decisões diante a sociedade (ESTEVES, 2006; POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

De modo mais específico, para um problema químico podemos refletir sobre esses conteúdos da seguinte forma: O conceitual para ajuda-los com a conexão com os conceitos químicos, como substância química, por exemplo, e o processual durante a realização de um experimento para entender o conceito em questão, ou seja, a forma como ele irá resolver o problema (SURIF; IBRAHIM; MOKHTAR, 2012), e o atitudinal para as habilidades comportamentais, cognitivas e afetivas que o permitem atuar dentro de um contexto social, exibindo condutas resultantes da experiência vivenciada e conhecimentos adquiridos durante o processo de resolução do problema (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

Os conteúdos conceituais estão relacionados “ ao que devemos saber”, sobre conjunto de fatos, objetos ou símbolos que possuem características comuns. Em química, podemos pensar, por exemplo, nos conceitos de ácido, base, reação química e raio atômico (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2018, p. 184). A RP é uma alternativa para promover nos alunos uma aprendizagem que permita a utilização de conteúdos conceituais em qualquer momento ou situação que requeira o entendimento desses conteúdos, dentro ou fora da sala de aula (ZABALA, 1998).

Os conteúdos procedimentais dizem respeito a como os estudantes elaboram a solução do problema, eles determinam “como os alunos devem fazer” (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2018, p. 184). Para isso, os alunos utilizam um conjunto de atuações, que podem ser desde a observação, o debate oral, a leitura e a elaboração de textos e pesquisa bibliográfica, a organização de dados em tabelas, desenhos, gráficos e

esquemas, a construção de perguntas e inquietações, dentre outros (XAVIER et al, 2017).

Os conteúdos atitudinais dizem respeito a atitudes que os alunos assumem diante de determinados fatos, normas, regras, comportamentos e atitudes (BATINGA; TEXEIRA, 2014). São os conteúdos que definem “como devemos ser”, estão relacionados com valores, princípios que permitem às pessoas emitir um julgamento sobre determinada situação (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2018, p. 185).

Pozo e Gómez Crespo (2009) diferenciam as atitudes em três níveis: atitudes, normas e valores. As atitudes são regras ou padrões de conduta que definem o modo de comportamento, uma disposição para agir de modo consistente. As normas são atribuídas a ideia sobre como devemos nos comportar, diante as nossas crenças e os valores refletem o quanto interiorizamos ou defendemos os princípios que regem o funcionamento de uma norma. A Figura 1, ilustra os conteúdos atitudinais a relação entre os três componentes de atitudes:

Figura 1: Conteúdos atitudinais e suas relações



Fonte: Própria

Observando a Figura 1, percebemos como os conteúdos atitudinais estão relacionados. Os valores são produzidos a partir dos comportamentos que são guiados pelas normas que cada um acredita. São exemplos de valores: ser tolerante, ter respeito, ser solidário, ser curioso, ter interesse pelos problemas científicos.

Para explicar melhor o desenvolvimento de conteúdos atitudinais, em suas três dimensões, tomemos como exemplo, a seguinte situação: quando um cidadão ao ingerir bebida alcoólica, emite um comportamento de não dirigir um veículo, ele foi guiado pela norma da sociedade que proíbe condutores de veículos dirigirem alcoolizados e pela lei que atribuiu responsabilidades a este comportamento, como a lei seca. Desta forma, ele sustentou um valor de respeito à saúde e também de respeito à segurança, uma vez que o comportamento de não dirigir o veículo, pode trazer segurança para ele e para outras pessoas que também dirigiam seus carros naquele momento, evitando acidentes.

Por este caminho, entendemos que o desenvolvimento de conteúdos atitudinais, no ensino de química, pode ser uma ferramenta importante para que professores formem cidadãos responsáveis, críticos, que consigam associar o conhecimento científico ao seu cotidiano, sem deixar de lado as questões sociais que permeiam o ensino dos conteúdos químicos, incluindo esta perspectiva mais humana e cidadã, na sua prática docente.

Vamos discutir agora o desenvolvimento de atitudes na resolução de problema, um dos focos de nossa pesquisa. Segundo Xavier et al (2017), na sala de aula, entre o individual e o coletivo, o professor pode desenvolver atitudes e valores em relação ao ensino de ciência, pois este é o espaço que integra as características individuais com as sociais. Pozo e Gómez Crespo (2009) relatam a importância de moldar o ensino científico sustentando no desenvolvimento de atitudes para geração de valores nos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem:

O desenvolvimento de atitudes e valores vai exigir que os conteúdos atitudinais sejam reconhecidos explicitamente como uma parte constitutiva do ensino das ciências, que deve promover, não apenas atitudes ou condutas específicas, mas também normas que regulem essas condutas e, sobretudo, valores mais gerais, que permitam sustentar e interiorizar nos alunos essas formas de comportamento e de aproximação ao conhecimento (p.28).

Considerando então que a resolução de problemas pode desenvolver conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, o currículo de ciências deve ser pautado na busca pelo desenvolvimento de tais conteúdos, promovendo atividades que envolvam a resolução de problemas, para que os envolvidos no processo desenvolvam todos os níveis de conteúdos atitudinais, como explicam Pozo e Gómez Crespo (2009, p.33) o currículo deve desenvolver valores relacionados com

a natureza da ciência; suas implicações sociais; as atividades dos alunos em sala; suas relações com seus colegas e professores e, fora da escola; com a sociedade e com a forma de resolver os problemas que a vida social apresenta.

Para estes autores os conteúdos atitudinais merecem um tratamento diferenciado, já que não costumam serem organizados em forma de currículo como acontece com os conteúdos conceituais. Pois não se conhece uma lista que possa ser seguida em relação a quais atitudes os professores devem desenvolver nos alunos.

Os conteúdos atitudinais não podem ser fragmentados como aqueles mais tradicionais, sua inclusão no currículo deve ser baseada em um tratamento continuado, em ter presente em todo momento, como objetivo educacional, a necessidade de desenvolver nos alunos certos valores, mais do que a realização de atividades pontuais para “ensinar” certas atitudes, embora estas possam ser necessárias (POZO; GOMÉZ CRESPO, 2009, p.31).

O professor cidadão precisa estimular o desenvolvimento de atitudes como o respeito, a solidariedade, a compreensão, a curiosidade, a tolerância. Nesta perspectiva, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), para o ensino de química, no Ensino Médio, determinam que as escolhas, do professor, sobre o que ensinar devem ser pautadas pela seleção de conteúdos e temas relevantes que favoreçam a compreensão do mundo natural, social, político e econômico, além disso a forma de tratamento destes temas deve contemplar o desenvolvimento de procedimentos, atitudes e valores (BRASIL, 2002).

Para entendermos como RP na formação inicial de professores de química trata os conteúdos atitudinais e se estes são considerados durante a elaboração de problemas ou apenas durante a resolução, ou ainda, se não são considerados, apresentamos a seguir um breve relato sobre o cenário de estudos da RP na formação inicial de professores de química.

2.4 A PESQUISA NA ABORDAGEM POR PROBLEMAS NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Devido à sua importância no desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes, a RP tem sido investigada de diferentes maneiras. Vários estudos vêm

ajudando professores no entendimento e na aplicação desta metodologia em sala de aula, desde atividades de RP associadas a experimentação (GOI; SANTOS, 2009), sequências didáticas e materiais didáticos para utilização da ABRP no Ensino Médio (BATINGA, 2010; CAVALCANTI; FERNANDES; CAMPOS, 2015; SALES; BATINGA, 2017a) e no ensino superior (FIGUEIRA; ROCHA, 2012), como também análises de tendências de pesquisas sobre RP em eventos e periódicos nacionais e internacionais (FERNANDES; CAMPOS, 2017; FREITAS; BATINGA; CAMPOS, 2017).

No contexto da formação inicial de professores de química, Freire e Silva (2014) desenvolveram um estudo qualitativo, no acompanhamento de licenciandos, durante a RP, no contexto de uma disciplina. Investigaram também como os estudantes reconheceram suas dificuldades ao vivenciarem a estratégia e como refletem sobre possíveis dificuldades (falta de experiência em resolver problemas, pouco domínio conceitual, costume de resolver exercícios, pouco tempo disponível para resolver o problema, etc.) que alunos da educação básica sofreriam. Perceberam que é importante professores de química terem contato com a RP, uma vez que é possível construir um conhecimento profissional fundamentado sobre a estratégia quando esta é vivenciada na formação inicial.

Soares, Fernandes e Campos (2016) realizaram estudo qualitativo para identificação de concepções de licenciandos em química, sobre problemas e exercícios, e investigaram como os estudantes elaboram problemas e exercícios. Perceberam que ocorre confusão entre a definição de um problema e de um exercício, tanto por alunos, como por professores. Concluíram que, durante o processo investigativo, as dificuldades em elaborar e reconhecer um problema foram amenizadas conforme desenvolveram-se discussões na sala de aula.

Sales e Batinga (2017b) analisaram um processo formativo sobre resolução de problemas na formação inicial de professores de química, baseando-se nas categorias de análise da teoria de Leontiev, tendo como foco de análise a elaboração e a estruturação do processo formativo na RP. Perceberam que as atividades aplicadas apresentaram potencial para aprendizagem, uma vez que promoveram intencionalidade, sistematização, relação dialética entre os sujeitos envolvidos e os componentes da atividade, contribuindo para construção do conhecimento sobre a ABRP.

Goi, Santos e Passos (2016) apresentaram um processo formativo para professores na metodologia da RP, no qual sugerem que a experiência permitiu que os professores vivenciassem a RP no papel de alunos, e desenvolvessem atividades como elaborar problemas a partir de questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), o que contribuiu para o desenvolvimento de conhecimentos procedimentais e atitudinais necessários para os professores utilizarem da perspectiva investigativa em suas salas de aula.

Freire e Silva (2013) avaliaram como licenciandos em química transformavam exercícios em problemas e como eles compreendem as diferenças entre problemas e exercícios. Os licenciandos apresentaram dificuldades na elaboração de problemas e na compreensão dos termos. Porém com as discussões desenvolvidas, durante o processo, foi possível avançar para novos significados e compreensões, fazendo com que os licenciando reconhecessem o potencial dos problemas em relação aos exercícios, do ponto de vista pedagógico.

Entendemos por meio dos estudos relatados, que as pesquisas sobre a RP na formação inicial de professores de química, raramente incluem a investigação da construção de conteúdos atitudinais. As pesquisas são desenvolvidas para apresentação de experiências sobre como elaborar problemas e exercícios, ou sobre sequências para aplicar problemas. Em virtude disso, reforçamos a nossa proposta para licenciandos em química mobilizarem conteúdos atitudinais durante a elaboração de problemas.

Agora o convidamos para situá-lo em nossa experiência na RP com licenciandos em química, destacando a importância de envolver professores de química em formação a este tipo de vivência metodológica, como recurso potencial para incentivar estes profissionais a aplicarem metodologias como esta, durante o exercício de sua profissão, destacando a importância do ensino de química, pautado no desenvolvimento de conteúdos atitudinais para formar cidadãos críticos e reflexivos, capazes de resolver problemas no contexto social que estão inseridos, prezando pelo respeito às diferenças e ao estímulo da tolerância no ambiente escolar e também fora dele.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa, de natureza qualitativa, analisou a aplicação de uma sequência de atividades no contexto de um processo formativo para elaboração de problemas, dentro da disciplina “ABP” ofertada no 8º período, no semestre 2019.1, de caráter optativo, no Curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST).

Dezoito licenciandos participaram da pesquisa. Todos concordaram em participar do estudo, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A). Todo o processo de elaboração de problemas foi realizado em pequenos grupos. Os grupos foram formados pela professora, que entregou um número a cada aluno. Os números que fossem iguais se reuniam para formar o grupo, logo na primeira aula da sequência.

O processo de elaboração de problemas foi conduzido pela professora da disciplina e ocorreu numa sequência de seis aulas (as seis aulas iniciais da disciplina), descritas com detalhes no Apêndice B. A elaboração dos problemas teve início a partir da criação de uma problemática, por meio do recorte de figuras e/ou expressões em jornais e revistas, que despertassem algum tipo de emoção nos licenciandos. As criações das problemáticas estão disponíveis no Apêndice C. A construção dos dados ocorreu mediante o estabelecimento de três questionamentos iniciais, a saber:

1. Quais as concepções e percepções dos licenciandos sobre a RP no ensino de química?
2. Quais os sentimentos e expectativas dos licenciandos no decorrer do processo de elaboração de problemas?
3. Os licenciandos mobilizaram conteúdos atitudinais durante a elaboração de problemas?

A seguir serão detalhados os caminhos metodológicos de cada uma destas etapas de construção de dados.

3.1 QUAIS AS CONCEPÇÕES E PERCEPÇÕES DOS LICENCIANDOS SOBRE A RP NO ENSINO DE QUÍMICA?

Para investigação das concepções dos licenciandos, foram convidados os licenciandos/das Ana, Vitória, Jorge e Célia para realização de uma entrevista

estruturada, no início do processo, na primeira aula da sequência. Considerando como critério de convite, que os licenciandos não integrassem o HÍFEN, uma vez que no grupo fazíamos discussões em torno da RP. Para tal, elaboramos um questionário baseando-se na metodologia proposta por Novais (2018), que avaliou concepções de estudantes sobre a experimentação. A seguir são apresentadas as questões propostas:

1. O que você entende sobre a Resolução de Problemas no ensino de química?
2. Você poderia descrever alguma vantagem de utilizar a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no ensino de química?
3. Que aspectos um bom problema deve possuir?
4. De que maneira alunos e professores devem trabalhar na Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas?

As entrevistas foram gravadas em formato de áudio, em aparelho smartphone, e transcritas (Apêndice D) com base nos sinais de Marcuschi (1987, apud MANZINI, 2010), para transcrição de conversas, sinalizando as pausas com (+), interrupções bruscas com (/) e supressão de trechos, desconsiderados para análise com (...). Os quatro licenciandos que participaram da entrevista, receberam os nomes fictícios de Ana, Vitória, Jorge e Célia, no intuito de facilitar a organização das falas e assegurar o sigilo de identidade.

Consideramos as respostas à entrevista como discursos narrativos, desta maneira nos guiamos pelos pressupostos teóricos de Bruner (1991) para a construção narrativa da realidade. Bruner (1991, p. 4) propõe que a narrativa é uma forma convencional, transmitida culturalmente e restrita por cada nível de domínio individual e por seu conglomerado de dispositivos. As construções narrativas são uma versão da realidade e sua aceitabilidade é governada apenas por convenção e por necessidade narrativa, elas têm como objetivo as vicissitudes da interação humana (BRUNER, 2002).

Para o autor, existem duas modalidades de pensamento, a paradigmática e narrativa, que possuem características específicas para organizar as experiências na construção da realidade. Cada modo de pensamento tem princípios funcionais próprios, sendo a principal diferença, os procedimentos de verificação.

O modo paradigmático cumpre um ideal de sistema matemático, formal de descrição e explicação, contemplando a categorização e a conceituação. Este modo se preocupa com causas mais gerais, adota procedimentos para comprovar a verdade. Os argumentos convencem pela sua verdade, sendo possível realizar provas formais e empíricas (BRUNER, 2002), é uma linguagem que explica a ciência, que organiza dados em tabelas e diagramas (QUADROS et al, 2012).

O modo narrativo trata das intenções humanas, é a linguagem que os estudantes utilizam em suas interações diárias, ela é legítima por retratar o ser humano e sua consciência (RODRIGUES; QUADROS, 2018, p.129). Nesta modalidade, os relatos convencem por sua semelhança com a vida, a verdade é estabelecida sem provas formais ou empíricas, somente pela verossimilhança com a realidade (BRUNER, 2002).

Ainda segundo Bruner (2002), a ciência e a matemática representam com total nitidez a estrutura profunda da modalidade paradigmática. Enquanto que as grandes obras de ficção revelam a profunda estrutura da modalidade narrativa, que transformaram este modo de pensamento em uma obra de arte. E é justamente este último modo de pensamento que direcionou nosso estudo, no qual buscamos a partir do pensamento narrativo, avaliar as concepções dos licenciandos em química, pela identificação de traços característicos.

Bruner (1991) propôs traços para a narrativa, ao todo são dez traços: 1) Diacronicidade narrativa; 2) Particularidade genérica; 3) Vínculos de estados intencionais; 4) Composicionalidade Hermenêutica; 5) Canonicidade e violação; 6) Referencialidade; 7) Genericidade; 8) Normatividade; 9) Sensibilidade do contexto e negociabilidade e 10) Acréscimo narrativo. Para nossa análise, consideramos apenas três dos dez traços de Bruner (1991), que serão descritos no Quadro 2, por permitirem um melhor entendimento das narrativas dos licenciandos e por conter elementos que podem ser aplicados na análise.

Quadro 2 – Alguns traços da narrativa de Bruner

Traço	Breve explicação do significado
Composicionalidade Hermenêutica	Apresenta uma explicação intuitivamente convincente do significado do texto como um todo, à luz de suas partes constituintes. Trata-se do processo para a construção da narrativa (narrador) e do processo para sua compreensão (leitor). Os processos podem ser limitados pela capacidade de processar conhecimento durante a interpretação.
Canonicidade e violação	Ocorre quando as narrativas versam sobre algum acontecimento incomum, que rompe com aqueles que são considerados canônicos. Uma história necessita de um enredo canônico que foi quebrado, violado ou desviado. São situações convencionais da narrativa, desafiam o leitor a novas atividades de interpretação
Referencialidade	A aceitabilidade de uma narrativa não depende da correta referência dos acontecimentos com a realidade. A verdade narrativa é julgada por sua verossimilhança com a realidade e não por sua verificabilidade.

Fonte: Bruner (1991, p.5-17); Quadros et al. (2012, p.392-393)

Por meio da **composicionalidade hermenêutica**, buscamos promover uma interpretação do significado do texto, a partir da fala do licenciando; a **canonicidade e a violação**, para identificar momentos em que a fala dos licenciandos sugeriu algo novo, que nos desafiou a novas atividades de interpretação e a **referenciabilidade**, para compararmos as definições apresentadas nas falas dos licenciandos, sobre aspectos teóricos da RP, com as referências da área, apenas para fins de identificar as verossimilhanças.

3.2 QUAIS OS SENTIMENTOS E EXPECTATIVAS DOS LICENCIANDOS NO DECORRER DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS?

Nesta etapa, ao final de cada aula, os licenciandos narravam sua impressão, qual sensação/emoção que viveram e demais comportamentos por eles percebidos no decorrer da aula, a partir do seguinte questionamento: **O que você sentiu na aula de hoje, qual sua impressão?** A narrativa era livre, os licenciandos poderiam relatar qualquer sentimento percebido, assim como críticas e sugestões que achassem necessário.

De acordo com Santos (2007, p.181) as emoções desempenham uma função na comunicação de significados a nossos interlocutores e podem, também, ter papel importante na orientação cognitiva e na compreensão das mensagens e seus significados. Para Tassoni e Leite (2011) as situações vivenciadas em sala de aula geram experiências emocionais que exercem uma influência construtiva no

desenvolvimento dos alunos, porém os afetos são de diversas naturezas, podendo tanto aproximar como afastar os sujeitos envolvidos no processo.

As narrativas também foram gravadas em formato de áudio, em aparelho smartphone, e transcritos (Apêndice E), de acordo com os sinais de Marcuschi (1987, apud MANZINI, 2010). Os discursos narrativos foram analisados com base no traço da composicionabilidade hermenêutica (BRUNER, 1991), para que pudéssemos desenvolver uma interpretação dos sentimentos e expectativas dos licenciandos sobre o processo de elaboração de problemas.

A partir da interpretação das narrativas, determinamos três categorias para promover a explicação dos sentimentos e expectativas dos licenciandos, que surgiram por meio da identificação de expressões que representavam a narrativa dos licenciandos. As categorias estabelecidas são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3: Categorias de explicação dos sentimentos dos licenciandos

Categoria	Significado
1. Sentimentos e emoções o desejo por aprender	Representa um sentimento direto entre os licenciandos e a RP.
2. O interesse pela abordagem docente	Representa uma relação específica entre os licenciandos e a abordagem da professora da disciplina.
3. Expectativas sobre a RP como ferramenta pedagógica	Representa o interesse em conhecer os aspectos teóricos e metodológicos da RP, para fazer uso enquanto profissional docente.

Fonte: Própria.

3.3 OS LICENCIANDOS MOBILIZARAM CONTEÚDOS ATITUDINAIS DURANTE A ELABORAÇÃO DOS PROBLEMAS?

Para investigar a mobilização de conteúdos atitudinais, analisamos os problemas elaborados pelos grupos e as atitudes almejadas, quando da resolução do problema, assim como a categorização de tais atitudes. Para tal, consideramos as categorias de atitudes, propostas por Pozo e Gómez Crespo (2009), as quais estão descritas no Quadro 4.

Quadro 4 - Categorias de atitudes

Categoria	Características	Explicação
1: Atitudes com respeito a ciência		
1.1 Interesse por aprendê-la	Motivação intrínseca e Motivação extrínseca.	Vinculadas ao desenvolvimento de uma atitude científica para promover no aluno hábitos e formas de se aproximar com os problemas condizentes da ciência.
1.2 Atitudes específicas (conteúdos)	Gosto pelo rigor e precisão do trabalho; Respeito pelo meio ambiente; Sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho; Atitude crítica frente aos problemas apresentados pelo desenvolvimento da ciência.	Foge do empirismo ingênuo e da especulação, estimula uma concepção relativista e histórica do conhecimento científico. Incentiva o desenvolvimento de questionamentos.
2: Atitudes com respeito à aprendizagem da ciência		
2.1 Relacionadas com o aprendizado	Enfoque superficial (repetitivo) e Enfoque profundo (busca significado).	O aprendizado ocorre de modo construtivo, na busca do significado e do sentido.
2.2 Relacionadas com o autoconceito	Conduta; Intelectual; Social.	Valoriza a ciência, gerando autoconceitos positivos com respeito à ciência despertando motivação para aprender não só para aprovações na disciplina, mas que desperte o interesse em trabalhar na ciência no futuro.
2.3 Relacionadas com os colegas	Cooperativa em oposição à competitiva e solidariedade em oposição ao individualismo.	Apoio entre colegas, ajudando no enfrentamento de dificuldades.
2.4 Relacionadas com o professor	Modelos de atitudes.	O aluno adquire atitudes mediante as condutas exibidas pelo professor na sala de aula.
3: Atitudes com respeito às implicações sociais da ciência		
3.1 Na sala de aula e fora dela	Valorização crítica dos usos e abusos da ciência; desenvolve hábitos de conduta e consumo; Reconhecimento da relação entre o desenvolvimento da ciência e a mudança social; Reconhecimento e aceitação de diferentes pautas de conduta nos seres humanos.	Exibem a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, permitindo que o aluno desenvolva condições de julgamento entre os benefícios e as consequências da ciência na sociedade.

Fonte: Pozo e Gómez Crespo (2009).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Agora apresentamos os resultados deste estudo, representados em três etapas: a análise das concepções na ótica da análise narrativa, das questões da entrevista; a interpretação dos sentimentos dos licenciandos e análise dos problemas elaborados pelos licenciandos quanto ao seu potencial de desenvolver conteúdos atitudinais.

4.1 O QUE OS LICENCIANDOS PENSAVAM SOBRE A RP: CONCEPÇÕES E PERCEPÇÕES

As concepções dos licenciandos são analisadas a seguir. Os comentários em cada questão de pesquisa, relatam o entendimento, por meio da análise narrativa, das pesquisadoras sobre a resposta do licenciando. As entrevistas completas, com cada participante, podem ser consultadas no Apêndice C.

4.1.1 O significado da RP no ensino de química

Para conhecer esta concepção, o seguinte questionamento foi colocado: **O que você entende sobre a RP no ensino de química?** As concepções das licenciandas Ana e Célia apresentaram semelhanças, por relatar que entendem a RP no ensino de química como algo que pode criar relações entre a ciência e o cotidiano, como uma forma de fazer o aluno entender melhor as coisas comuns do seu dia a dia. Durante a narrativa das licenciandas, o aluno é tido como o personagem principal da história.

Ana: ... vai ser uma forma de levar o aluno (...) a pensar e a relacionar com seu cotidiano...

Célia: ... é uma estratégia em que vai trazer para o aluno, tanto o contexto cotidiano dele, como também o contexto científico, dá aquele suporte para ele, do conhecimento científico, relacionando com o que ele viu ou o que ele pensa sobre o meio ao redor dele, social, político.

Ana e Célia, determinam ações para o personagem principal, **o aluno**, como aquele sujeito que receberá uma orientação para alcançar a aprendizagem. Podemos perceber motivos para que o discurso narrativo das alunas cause uma **violação de canonicidade**, como por exemplo, a explicação que elas sugerem sobre o que é a RP no ensino de química, uma vez que pode provocar no leitor

reflexões sobre o que vem a ser essa metodologia dentro do ensino de química e se ela realmente é entendida da forma que Ana e Célia propõem.

Nas falas de Vitória e Jorge, aplicamos uma interpretação da **composicionalidade hermenêutica** da narrativa para apresentar uma explicação intuitiva convincente do significado das falas constituintes. Essa interpretação nos mostra que a RP no ensino de química é explicada pela promoção da independência do aluno como autor do seu conhecimento, aquele que constrói. Além disso a RP é explicada como algo que permite que o aluno possa refletir, pensar sobre as coisas e não simplesmente atentar a resolver uma tarefa sem significado para ele.

Vitória: (...) a gente expõe um (+) um problema e eles tentam buscar resposta para aquele problema. E é bastante importante isto, que eles vão tentar buscar e tipo construir seu próprio conhecimento.

Jorge: Eu entendo como um (+) essa questão de você pegar um problema e deixar ele, sei lá mais amplo, amplificar ele, e, porém, voltado para química.

Os personagens na narrativa de Vitória podem ser identificados como o aluno e o professor. O professor “expõe o problema” e o aluno é aquele que “busca a resposta” e “constrói seu conhecimento”. No discurso narrativo de Jorge, verificamos entidades causais, no trecho “pegar o problema e deixar ele... amplo”. De acordo com Araújo (2014), é comum a verificação de entidades causais e também materiais nos discursos narrativos, para facilitar a compreensão de processos e explicações.

Mesmo com a disciplina de ABP sendo o primeiro contato de alguns dos licenciandos com a RP, as suas respostas, demonstram um certo nível de entendimento da importância de metodologias como a RP para a melhoria do ensino de química, por estarem relacionadas às definições encontradas nos referenciais teóricos, como explicam Goi e Santos (2014) a metodologia de RP se baseia na apresentação de situações que exigem dos estudantes e professores uma atitude ativa e um esforço para buscar respostas às perguntas que os inquietam. A RP tem como enfoque aproximar os alunos das características da atividade científica no contexto escolar, criando pontes entre o científico e o cotidiano (FREITAS; BATINGA; CAMPOS, 2017). Assim, notamos semelhanças na narrativa dos licenciandos quando mencionam, a independência do aluno e a relação entre cotidiano e ciência.

A RP, permite ao aluno a participação no seu processo de aprendizagem, podendo ser tanto uma estratégia importante no desenvolvimento de habilidades como raciocínio, flexibilidade, argumentação e ação quanto para aprendizagem de procedimentos, atitudes e valores (BATINGA, 2010), percebemos a semelhança quando os licenciandos narram que o aluno constrói seu conhecimento.

Verificamos assim, que as definições propostas pelos estudantes sobre o que significava utilizar a RP no ensino de química, apresentaram muitas semelhanças com os pressupostos teóricos da RP, indicando assim a presença do traço da **referencialidade** da narrativa, pela verossimilhança com o real.

4.1.2 As vantagens da RP para o ensino de química

Para analisar esta concepção, inserimos o seguinte questionamento: **Você poderia descrever alguma vantagem de utilizar a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no ensino de química?** No discurso narrativo de Ana, nos trechos em negrito, verificamos uma **violação da canonicidade** do discurso narrativo, na medida em que ela traz um sentido “estranho” (BRUNER, 1991) as definições usuais dos conceitos científicos, utilizando algumas expressões que fazem uma apresentação animista do discurso narrativo:

Ana: (...) minimizar mais aquela ideia de que a química, ela é só aquela ciência chata, que tá longe dos alunos, que eu não vou precisar dela pra nada, porque a gente fala muito que (...) tudo que existe tem química, só que aí quando eu vou dar o conteúdo, aí eu vou dá um conteúdo totalmente desconexo com a realidade, aí o aluno vai olhar e dizer “sim” e pra que que eu preciso disso? Então acaba sendo uma ciência que eu não uso. E aí com problema que seja mais contextualizado o aluno vai pensar e aí vai aproximar isso do cotidiano deles, e eles vão conseguir enxergar aquilo por uma forma como realmente deve ser! A ciência e a sociedade intrinsecamente unidos.

Desta forma, Ana desperta um interesse no leitor, no momento em que o desafia, para novas atividades de interpretação (BRUNER, 1991). Para este mesmo autor, uma história precisa ter uma quebra de canonicidade, que são situações convencionais de uma narrativa, e além disso, as violações são uma base rica para inovações. Na expressão “**ciência chata**”, constatamos uma entidade causal, que representa a definição da ciência com algo que provoca uma sensação negativa no sujeito que a vivência, associando-a com uma característica de natureza humana. Esse termo também ilustra a característica do tradicionalismo e conservadorismo

presente nas aulas de química, influenciando a forma como ela é recebida pelos alunos na sala de aula, como algo desagradável.

Pela **composicionalidade hermenêutica**, de forma geral, nas narrativas dos estudantes, percebemos que há uma relação entre a suposição de que a RP é vantajosa no ensino de química, porque permite ao aluno entender como a ciência se relaciona com sua vida, com as coisas que ele conhece. Pois, durante o processo de reflexão sobre como resolver o problema, ele pode perceber como o conhecimento científico está intimamente relacionado com questões diversas do cotidiano.

Além dessa, outra vantagem é que o aluno pode ser ativo no seu processo de aprendizagem, que tem autonomia em como conduzir a situação, como podemos verificar nas narrativas a seguir:

Vitória: Vantagem é que (...) o aluno vai construir seu conhecimento (...).

Jorge: Eu acho que envolve o aluno de uma forma mais ampla. Você sai de uma coisa mais macro, tipo um conteúdo geral e você consegue trabalhar diversos tipos de conteúdo (...) a maior vantagem é não ser aquela questão mecânica do aluno vai lá e resolve o problema em si, mas o aluno tem que pesquisar e aprender sobre isso.

Analisando as vantagens situadas pelos licenciandos, percebemos uma semelhança com as vantagens propostas pela literatura. Souza e Dourado (2015) apresentam quatro vantagens de utilizar a metodologia de RP: a motivação; a integração do conhecimento; habilidades do pensamento crítico e integração e habilidades pessoais. Assim, verificamos a **referencialidade** da narrativa, na medida em que as vantagens apresentadas pelos licenciandos apresentam uma verossimilhança com a literatura.

4.1.3 O que um bom problema deve apresentar

Para analisar esta concepção, apresentamos o seguinte questionamento aos licenciandos: **Que aspectos um bom problema deve possuir?** No discurso narrativo de Jorge há uma sequência de descrições, que constroem o seu entendimento sobre o que torna um problema como suficientemente eficaz para ser aplicado. O estabelecimento desta sequência de descrições, pode sugerir um processo reflexivo no leitor, uma vez que pode causar uma **violação da canonicidade**, e a tensão despertada no leitor, então, o leva a pensar sobre estes

descritores que definem um bom problema, que podem ser aceitos ou não por ele, gerando uma aceitação do que foi dito, ou então uma nova explicação para equilibrar a tensão causada (ARAÚJO, 2014).

Jorge: Eu acho que **ele ser amplo**, é (+), que a gente consiga realmente resolver ele, então não adianta **ser uma coisa com complexidade muito alta**, lógico também que não tem que ser mínima se não vai se tornar um exercício, mas que a gente também possa fornecer todas as ferramentas pra o aluno resolver esse problema. **Então tem que ser, pra mim, uma coisa mais assim acessível, lógico que também não tão fácil.**

Enquanto que a fala de Célia, traz uma **violação da canonicidade**, pela forma, como nomeia os alunos, “alvos”, que pode causar uma sensação de desafio no leitor, em saber a que contexto se refere, e de que forma pode-se conhecer melhor o seu alvo.

Célia: Trazer a realidade desse seu aluno, **primeiro tem que saber quem é o alvo né**. Pra poder trabalhar bem em cima, é (+) dele, **e ver o contexto que está mais vivenciando no momento** e que de necessário aprender qual direção, qual conteúdo que você quer abordar (...)

Através da **composicionalidade hermenêutica**, percebemos que os licenciandos acreditam que um problema deve ser algo, que leve o aluno a pensar, desperte sua atenção, seja amplo, acessível, mas que não dê a resposta de imediato, para isso deve saber qual é a realidade dos alunos. As definições dos licenciandos corroboram com as explicações teóricas sobre problemas. Um problema é tido uma situação que apresenta uma incerteza e que desperta no sujeito uma conduta para solucionar a incerteza. (PERALLES, 2000; ECHEVERRÍA; POZO, 1998).

Os problemas precisam incluir em seus enunciados situações conhecidas pelos alunos, contextos que os remetam a experiências vivenciadas, desta forma o interesse na resolução será favorecido por está proporcionando ao aluno uma situação que lhe aproxima do real (LEITE; AFONSO, 2001). Echeverría e Pozo (1998) definem um problema como uma situação somente em que exista um reconhecimento dela como tal, e na medida em que não disponhamos de procedimentos automáticas que nos permitem solucioná-las de forma mais ou menos imediata. Por isso, verificamos que as narrativas dos licenciandos, para explicar quais os aspectos que um bom problema deve possuir, apresentam uma **referencialidade**, por estarem semelhantes ao real.

4.1.4 Qual o papel do professor e o do aluno na RP

Para analisar esta concepção lançamos o seguinte questionamento: **De que maneira, alunos e professores devem trabalhar na Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas?** Podemos interpretar a narrativa de Jorge, através da **composicionalidade hermenêutica**. Desta forma entendemos que Jorge compreende o professor na RP como uma figura mediadora, que se concentra em orientar o aluno durante o processo. Jorge entende o aluno como o responsável pela tomada de iniciativa, pela busca de estratégias para se resolver um problema.

Jorge: Eu acho que o professor é mediador, de fornecer essas ferramentas, fornecer material pra que o aluno consiga resolver. E guiar o aluno nisso quando ele tiver saindo um pouco (+) dessa resolução. E do aluno é de tentar resolver em si, de se esforçar e tal e se motivar basicamente a resolver o problema.

Nas narrativas que respondiam a este questionamento não identificamos **violação da canonicidade**. Todos os licenciandos apresentaram respostas semelhantes para este questionamento. De forma consensual, supõem que o professor é definido como um mediador, aquele que dá um auxílio, que norteia o processo, enquanto que o aluno é o centro, o principal ator. Pela **referencialidade** da narrativa percebemos que estas características, do papel do professor e do papel do aluno, apresentam semelhanças com o real.

Mas, também verificamos que no discurso dos licenciandos, características importantes não foram mencionadas. Sabe-se que não só cabe ao professor ser o mediador do processo, para ele são atribuídas outras funções importantes, como explicam Morgado et al (2016), na RP o professor é um organizador de situações de aprendizagem, por meio de três papéis principais. O primeiro é o de criar as situações para estimular a aprendizagem e envolver os alunos, o segundo é o de orientador durante o processo de resolução e o terceiro é o de ajudar os alunos na conscientização do que foi aprendido e do que não foi suficientemente entendido, criando reflexões sobre o que precisa melhorar, enquanto que o papel do aluno é o de construtor do conhecimento.

Porém, não queremos aqui comprovar as narrativas dos licenciandos, como base nas definições teóricas, apenas aplicamos a referencialidade para identificar as semelhanças e, nesse caso, aspectos que não foram mencionados.

4.2 AS IMPRESSÕES PÓS AULA: SENTIMENTOS E EXPECTATIVAS DOS LICENCIANDOS NO DECORRER DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS

Apresentamos a seguir, as impressões dos licenciandos sobre o processo de elaboração de problemas. Nesta etapa, buscamos identificar a representação de sentimentos e expectativas relatados pelos licenciandos no decorrer do processo, através da *composicionalidade hermenêutica* da narrativa, promovendo uma interpretação do texto, por meio de suas partes constituintes. Estabelecemos três categorias de análise, para promover a explicação das narrativas.

Categoria 1: Sentimentos e emoções, o desejo por aprender

Nesta categoria incluímos as narrativas que expressavam os sentimentos dos licenciandos que demonstravam adjetivos que significavam satisfações e emoções pelo processo de elaboração de problemas.

Foi na disciplina de ABP que a licencianda Ana, teve a oportunidade de vivenciar uma experiência com a RP. Ana explica a sensação percebida nas aulas iniciais da disciplina, com a utilização de adjetivos como “ótimo” e “esclarecedor”, demonstrando satisfação pelas atividades.

A primeira foi ótima, foi quando eu comecei a (+) fui apresentada a ideia do que era um problema né, comecei a ver (...) a de ontem né que foi a segunda vez que eu vim foi ótimo porque, foi esclarecedor de questões de conteúdos que são coisas que meio que não lembra, a gente vê durante todo o tempo, mas agora quando chega no final do curso é tanta coisa que exigem que você lembre, que você diz assim eita!! Já não lembro mais nada disso! E aí foi esclarecedor (...)

Nos depoimentos de Célia, verificamos uma expressão dos sentimentos percebidos pela estudante, durante o contato com a metodologia, que foram emotivos e intensos:

(...) eu tive assim a emoção, senti a fundo (...) o que se trata o problema, a intensidade dessa metodologia importante para poder o aluno ser mais criativo, ter mais atitude. Então eu senti realmente nessas últimas, nestas três aulas que a gente teve né. É (+) foi bom, foi emocionante, eu me cativei (...)

Os sentimentos externados pelas licenciandas representam uma sensação de que os conteúdos abordados atingiram um nível mais fundo de afeição nas licenciandas, principalmente na narrativa de Célia, que relata sentimentos mais intensos. Desta forma, percebemos que a construção dos conhecimentos se deu

mediante uma satisfação emocional. Neste sentido, Santos (2007, p. 184) explica que as emoções desempenham um papel importante no processo de construção de significados em sala de aula, estando relacionadas aos impulsos, interesses e motivações dos estudantes e do professor no trabalho com o conhecimento científico nas aulas.

Categoria 2: O interesse pela abordagem docente

Nesta categoria incluímos as narrativas que expressavam um interesse por desenvolver as atividades propostas pela professora na sequência didática para elaboração dos problemas. Fonseca (2016, p. 366) explica que as emoções fornecem informações sobre a importância dos estímulos exteriores e interiores do organismo, e também, sobre as situações-problema onde os indivíduos se encontram envolvidos num determinado contexto. Nesta visão, buscamos identificar como os licenciandos reagiram, através dos sentimentos, aos estímulos propiciados pela sequência de atividades de elaboração dos problemas proposta pela professora da disciplina, durante o processo formativo.

Os sentimentos percebidos na fala de Vitória, nas primeiras aulas, demonstram interesse, principalmente, pela forma como a professora conduziu a disciplina e pela abertura da professora em solicitar que os estudantes também compartilhassem suas opiniões:

Eu estou gostando da metodologia, como ela (professora) aborda, porque ela (...) tá tentando escutar a gente, o que é que a gente acha sobre determinado assunto, que no caso é a resolução de problemas, essas coisas. Aí ela também expõe (...) o assunto, mas ela também ela deixa a gente é (+) expor o que a gente sabe, não é só aquela forma de exposição tradicional, então ela tenta também ver o que a gente sabe.

Vitória relata um sentimento de satisfação, durante a elaboração do problema, por entender que a forma como a professora auxiliou os grupos na elaboração, tirando dúvidas e revisando conceitos científicos foi agradável.

Tô gostando da forma que a professora tá abordando os assuntos elas nas últimas aulas tá nos auxiliando na formação de um problema que pode ser utilizado em sala de aula e fez uma breve revisão de conteúdos atitudinal, procedimental e conceitual porque a turma ainda tava sem recordar esses assuntos. A forma que ela tá nos auxiliando na construção é boa, porque nós estamos fazendo cada etapa na sala e ela já vai explicando se tá errado ou não.

No momento em que os grupos iniciaram a elaboração do problema, Ana relatou interesse pelo fato de produzir o instrumento, também pelo auxílio prestado pela professora durante a produção e pela experiência de desenvolver a atividade em grupo:

A última aula ela foi legal, assim, foi a que eu mais gostei eu acho. Porque foi a hora de por a mão na obra mesmo assim. Então (+) a atenção dela pra que, pra tirar dúvidas e mesmo assim deixar a gente bem a vontade pra propor pra criar mesmo, foi bastante legal (...) Mas aquele momento de criação mesmo, de tá ali mais (...) a minha dupla né, aquele momento de interação entre a gente de pensar o conteúdo de pensar o problema de reformular o que a gente tinha pensado foi bastante legal. As apresentações também foram ótimas, o que (+), enfim, deu pra abrir bem é (+) a cabeça para várias ideias novas

Célia também relatou a satisfação de ter trabalhado na elaboração de problemas e também do desfecho do processo, que teve a apresentação de todos os problemas:

(...) foi apresentado o trabalho, cada grupo, assim, a turma socializou né as ideias, os problemas de cada um. E foi bom conhecer tanta possibilidade dos problemas no assunto, dos conceitos da química, de você imaginar assim, que trouxe do cotidiano do aluno, aquela realidade do que se passa, aquela necessidade político-social, trazer para sala de aula, assim uma naturalidade que pode ser trabalhada muitos conceitos da química, é (+) da química orgânica, da físico-química, foi muito bom a apresentação de todos, eu gostei bastante.

Percebemos que em todas as narrativas há a expressão de um afeto com a sequência de ensino adotada pela professora durante a elaboração dos problemas. É importante mencionar o que defendem Novais e Fernandez (2017, p. 83) sobre o professor possuir uma dimensão afetiva e a postura que ele assume na sala de aula influencia suas ações educativas e contribui ou não para criar uma atmosfera favorável à aprendizagem dos alunos.

Assim, verificamos que a forma como a professora conduziu o processo de elaboração de problemas foi positiva, no sentido de provocar a evocação de emoções nos licenciandos, que auxiliou no interesse e na motivação dos mesmos no desenvolvimento das atividades propostas. E também pelo protagonismo dos licenciandos, estimulado pela professora, na construção de conhecimentos sobre a RP. Essas características remetem aos princípios da abordagem por problemas, na qual o aluno é ativo no seu processo de construção de conhecimento, desenvolve habilidades de argumentação, de elaborar hipóteses e de agir mediante uma situação conflitante.

Categoria 3: Expectativas sobre a RP como ferramenta pedagógica

Nesta categoria, foram incluídas as narrativas que demonstravam uma expectativa dos licenciandos para aprender os pressupostos teóricos e metodológicos da RP, possibilitando utilizarem desta metodologia enquanto futuros profissionais do ensino de química.

Ana relatou suas expectativas com a disciplina, no intuito de entender o que de fato é um problema e o que é um exercício:

Também a questão da gente montar o *proble* (+) o exercício, a diferença entre exercício e problema, que era uma coisa bem complicada e também foi solucionada nesses outros dois pra mim, e ai espero que hoje, ainda não sei, mas a expectativa é grande porque ai vai vir o problema né, a gente vai criar e que eu estou cheia de dúvidas.

Nos depoimentos de Jorge, percebemos uma expectativa por aprender uma nova metodologia de trabalho, enquanto professor de química:

Minha impressão é que eu iria aprender uma ferramenta nova de trabalho e que de certa parte seria interessante aplicar, como futuro profissional da educação. Então eu gostei muito do que eu vi e por isso me dá vontade de continuar na disciplina.

Jorge demonstrou estar interessado nas atividades de construção do problema, na maneira em que cada etapa da construção foi implantada desde a pesquisa de imagens até a formação do problema:

Eu achei bem interessante a aula, foi a questão da construção que tá sendo dessa situação problema, achei interessante que desde o início que a gente começou a escolher as imagens, criar problemática, depois os conteúdos e o problema. Eu achei bem interessante essa formulação, principalmente esse acompanhamento e esse fechamento de ciclo. Ai agora eu quero ver mais ou menos como é que vai ser esse desenvolvimento, mas eu acho a aula bem interessante.

As emoções assumem um papel fundamental nas interações sociais, que contextualizam qualquer tipo de aprendizagem, não nascemos ensinados, temos que aprender num contexto social e emocional (FONSECA, 2016, p. 370). Para este mesmo autor, o aspecto emocional da aprendizagem, na sua dimensão positiva (sentimentos que indicam reação positiva a um evento), pode aprofundar as funções motivacionais e cognitivas.

Diante das interpretações sobre as narrativas dos licenciandos, nesta última categoria, percebemos, que eles enxergaram na disciplina de ABP, uma alternativa para buscar um preparo teórico e metodológico e assim conhecerem a abordagem, para disporem da opção de escolherem um dia utilizá-la em suas salas de aula,

enquanto professores de química. E, assim, verificamos que as emoções dos licenciandos foram positivas em relação a abordagem de RP, por apresentarem argumentos de satisfação e expectativas para aprenderem os pressupostos teóricos e metodológicos desta abordagem.

4.3 A MOBILIZAÇÃO DE CONTEÚDOS ATITUDINAIS DURANTE A ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS

Nesta etapa do estudo, apresentaremos os problemas elaborados durante o processo, assim como possíveis atitudes a serem desenvolvidas durante a resolução, que foram propostas pelos licenciandos. Foram elaborados oito problemas, em cada um analisamos as atitudes propostas, como também outras atitudes que possam ser contempladas. Em seguida classificamos as atitudes de acordo com Pozo e Gómez Crespo (2009).

Seguido da apresentação de cada um dos problemas elaborados, apresentamos discussões com trechos grifados em negrito, para que o leitor possa perceber quais os aspectos de cada categoria de atitude que foram consideradas para a classificação. Estes aspectos podem ser rememorados no Quadro 4, caso seja necessário.

Problema 1: O consumo de medicamentos e a prática do tratamento homeopático: o que pode ser considerado ciência?

No Quadro 4 apresentamos o problema 1 para abordar o conteúdo de cinética química, pela temática dos medicamentos homeopáticos, assim como as atitudes propostas para serem desenvolvidas pela resolução do problema.

Quadro 4 - Problema 1 e atitudes almejadas

Problema 1: Geralmente as pessoas se automedicam, influenciadas pelas propagandas abusivas de medicamentos. Trata-se de hábitos de grande risco, o que pode causar sérios danos à saúde. Os medicamentos tradicionais são comumente utilizados pela população para a cura de diversas enfermidades, existem alguns tratamentos alternativos a essa prática como a alopatia e a homeopatia. Quais as principais diferenças entre um tratamento tradicional para tratar dores de cabeça e o tratamento homeopático?

Propõem mobilizar as seguintes atitudes: Conscientização dos alunos em entender que existem outras fontes eficientes para o tratamento de dores de cabeça além dos tratamentos tradicionais.

Concordamos que o problema 1 pode mobilizar a atitude proposta, que pode ser categorizada **com respeito à aprendizagem da ciência, relacionada com o autoconceito**, uma vez que pode desenvolver no aluno uma **conduta intelectual e social, através da valorização da ciência, criando autoconceitos positivos**. Pois, a partir do momento que o aluno toma conhecimento sobre o tratamento homeopático, ele pode desenvolver um autoconceito sobre este tipo de medicamento e, partindo deste autoconceito, pode expor uma conduta intelectual no momento de escolher que tipo de medicamento vai ingerir.

Além dessa também seria possível desenvolver atitudes **com respeito à ciência**, pelo **interesse intrínseco** ou **extrínseco** em aprendê-la. Nesse caso, o próprio aluno se motivaria, ou seria motivado pelo professor, em resolver o problema, por meio de um processo construtivo. À medida que resolvesse o problema sobre os tipos de medicamentos, todo o processo desenvolveria no aluno **hábitos e formas de se aproximar aos problemas condizentes com a ciência**, em situações futuras.

Também seria possível o desenvolvimento de atitudes **com respeito às implicações sociais da ciência**, pois a discussão sobre a automedicação e os tipos de medicamentos, poderiam desenvolver uma **atitude crítica** frente aos benefícios e consequências da ciência, **além de hábitos e condutas de consumo**, caso os alunos, mediante a resolução do problema, optassem pelo consumo de medicamentos homeopáticos. Poderia abordar também o incentivo midiático a automedicação pela indústria farmacêutica, que leva muitas pessoas a ingerirem medicamentos sem a correta orientação médica, desenvolvendo uma atitude crítica frente automedicação influenciada pela mídia.

Além disso, o problema 1 apresenta potencial para abordar outros aspectos sociais, como por exemplo, o direito à saúde pública de qualidade, o acesso a medicamentos gratuitos pelo SUS, além da escolha de medicamentos guiadas por questões espirituais e religiosas. Pois nem sempre as pessoas vão poder optar pelo tratamento homeopático, muitas vezes só dispõem de uma única opção, que nem sempre é a mais saudável. Por isso, o conhecimento sobre estes tipos de medicamentos, pode construir nos alunos, uma postura crítica, para buscarem seus direitos à saúde, podendo optar pelo tratamento mais saudável.

Problema 2: A AIDS tem cura?

No Quadro 5 está apresentado o problema 2, proposto para abordagem dos conteúdos de concentração e mistura, dentro da problemática do tratamento de pacientes com AIDS, assim como as atitudes propostas para serem desenvolvidas pela resolução do problema.

Quadro 5 - Problema 2 e atitudes almeçadas

Problema 2: Por que os pacientes infectados com o vírus HIV necessitam tomar coquetéis de medicamentos ao invés de um único medicamento? Porque a AIDS não possui uma cura definitiva? O que pode ser feito para evitar a infecção com o vírus HIV?

Propõem mobilizar as seguintes atitudes: Conscientização sobre HIV, relações sociais e sexuais; entender a importância da prevenção para evitar o contágio com o vírus HIV.

Estamos de acordo que o problema 2 possa mobilizar tais atitudes, as quais podem ser categorizadas **com respeito às implicações sociais da ciência**, pelo fato dos estudantes ao resolverem o problema, desenvolver **hábitos de condutas** relativos a uma possível prevenção durante as relações sexuais para evitar o contágio com o vírus HIV, principalmente devido a suas consequências para a saúde e o bem-estar. O problema em questão, também apresenta potencial para abordar outras questões sociais, como o preconceito da sociedade com os portadores de HIV, principalmente com os homossexuais, e a necessidade de políticas públicas e de saúde mais inclusivas com esse público.

Além dessa, também podemos supor que atitudes **com respeito à ciência**, pelo **interesse intrínseco por aprendê-la** seriam desenvolvidas uma vez que os alunos poderiam despertar um interesse em resolver o problema, de maneira construtiva, para superar uma possível curiosidade sobre o tratamento da AIDS e como o coquetel age no organismo dos pacientes em tratamento.

E também atitudes **com respeito à aprendizagem da ciência, relacionadas com o aprendizado**, tanto pelo **enfoque superficial**, para propor uma solução mais conceitual ao problema, quanto pelo **enfoque profundo** se houver uma busca de significado e de sentido na resolução do problema.

Problema 3: Quais os tipos de rejeitos que podem contaminar o solo?

No Quadro 6, apresentamos o problema 3, proposto para abordar os conteúdos de metais pesados, contaminação do solo, intoxicação, meio ambiente, etc, através do acontecimento do rompimento de uma barragem de rejeitos de mineração e suas consequências ambientais, sociais, políticas e econômicas, assim como as atitudes propostas para serem desenvolvidas pela resolução do problema.

Quadro 6 - Problema 3 e atitudes almeçadas

Problema 3: Quando se fala em rompimento de barragem, a primeira ideia a que se associa é uma represa cheia d'água, mas nem todas as barragens são de águas. Rejeitos são uma pasta de restos do minério moído, cheia de metais pesados. Elenque e discuta sobre os impactos ambientais do ponto de vista químico, sociais, políticas públicas e econômicas que vieram a ser promovidos mediante o rompimento de uma barragem de minério.

Propõem mobilizar as seguintes atitudes: Criação de um fanzine para alertar sobre os riscos de moradias próximas a barragens e posicionamentos do aluno por meio de metais pesados existentes nessas barragens.

Analisando as atitudes que o problema 3 pretende mobilizar, percebemos que há uma aproximação destas propostas a um conteúdo mais procedimental, no sentido de elaborar materiais, como o fanzine, ser uma atividade que irá estimular o desenvolvimento de procedimentos.

Já a atitude de desenvolver posicionamento dos alunos sobre os metais pesados pode gerar atitudes com respeito **às implicações sociais da ciência** por desenvolver nos alunos, durante a resolução, uma **valorização crítica dos usos e abusos da ciência**, uma vez que elencar e discutir os impactos ambientais do rompimento da barragem por todos estes vieses, pode permitir que os estudantes estimulem o pensamento crítico e reflexivo para entenderem os benefícios do uso correto e as consequências do mau uso da ciência, refletindo o prejuízo social e econômico para a população que é diretamente afetada por estes rompimentos de barragens de rejeitos. No episódio mais recente, que aconteceu em Minas Gerais, na cidade de Brumadinho, quase trezentas morreram, além disso, suas famílias foram diretamente prejudicadas, que perspectivas de vida estas famílias terão de agora em diante?

Também podem ser desenvolvidas atitudes **com respeito à ciência, atitudes específicas, relacionadas ao conteúdo** químico, por permitir que os alunos

desenvolvam um **respeito pelo meio ambiente**, uma vez que conhecerão as graves consequências do uso indevido de recursos naturais, além de ser possível desenvolver uma **atitude crítica nos alunos** frente aos problemas apresentados pelo desenvolvimento científico no meio ambiente.

Podemos supor ainda que atitudes **com respeito à aprendizagem da ciência** serão desenvolvidas, uma vez que os alunos podem construir uma **conduta social**, por se posicionarem ao acontecimento do rompimento da barragem e o que esse rompimento pode causar no convívio social das famílias prejudicadas.

Problema 4: Como a questão nutritiva influencia no desenvolvimento escolar do aluno?

No Quadro 7, apresentamos o problema 4, proposto para abordar os conteúdos de bioquímica, isomeria, proteínas, lipídeos, gorduras, ácidos graxos e vitaminas, dentro da problemática de ingestão de gorduras *trans*, bem como as atitudes propostas para serem desenvolvidas pela resolução do problema.

Quadro 7 - Problema 4 e atitudes almeçadas

Problema 4: Segundo a Organização Mundial da Saúde o consumo de dietas inadequadas juntamente com a falta de atividades físicas pode causar vários distúrbios e até a morte. Algumas pesquisas vêm apontando que ingestão de dietas inadequadas influencia no bem-estar do indivíduo. Levando em consideração a ingestão de gorduras que estão presentes em alguns alimentos. Como elas influenciam diretamente na saúde? Por que? Quais os principais problemas que podem vir a surgir?

Propõem mobilizar as seguintes atitudes: Selecionar alimentos saudáveis e nutritivos.

Concordamos que o problema 4 pode desenvolver tais atitudes, que podem ser categorizadas quanto ao **respeito às implicações sociais da ciência**, na sala de aula e fora dela, devido ao desenvolvimento de **hábitos e condutas de consumo** no momento em que os estudantes podem desenvolver uma postura crítica frente a escolha de alimentos, prezando por aqueles que sejam saudáveis, nutritivos e benéficos a saúde. Também podemos supor, que seria possível discutir sobre a fome, e como muitas pessoas não tem condições de consumirem alimentos adequados e nutritivos. E já que o problema em questão, traz como temática o desempenho escolar, afetado pela nutrição, poderíamos incluir outros

acontecimentos relevantes na sua abordagem, como o escândalo da “máfia da merenda”, descoberto em janeiro de 2016 na rede pública do estado de São Paulo.

Podemos dizer que este problema também pode desenvolver **atitudes com respeito à ciência**, pela possibilidade de promover um **interesse intrínseco em aprender** o conteúdo científico, quando o aluno, por meio de um processo construtivo, que desenvolve hábitos de aproximar o aluno de problemas condizentes com a ciência, uma vez que tomara consciência sobre as consequências do consumo inadequado das gorduras no bem-estar do corpo.

Problema 5: Bebida alcóolica

No Quadro 8, apresentamos o problema 5, proposto para abordar os conteúdos de química orgânica (funções orgânicas, reações orgânicas, eletroquímica, mecanismos de reações, destilação), Bioquímica (utilização de fungos na fermentação, composição química, reaproveitamento da matéria química) a partir da problemática do consumo de álcool, assim como as atitudes propostas para serem desenvolvidas pela resolução do problema.

Quadro 8 - Problema 5 e atitudes almeçadas

Problema 5: Sabendo que o agente do combustível e da bebida alcóolica é o etanol, qual a diferença entre eles?

Propõem mobilizar as seguintes atitudes: Compreensão sobre os processos de fabricação de bebida alcóolica e do combustível e perceber o que diferencia um produto do outro, para promover um entendimento de que apesar de possuírem a mesma substância, o etanol, são produtos diferentes.
--

As atitudes propostas para o problema 5 nos remetem um caráter mais conceitual e por isso foram categorizadas **com respeito à aprendizagem da ciência, relacionadas com o aprendizado**, por meio de um **enfoque superficial**, através de uma **solução mais conceitual**, já que a resolução do problema em questão demanda mais um enfoque conceitual para explicar a diferença entre o álcool presente nas bebidas alcólicas e o álcool combustível.

A depender de como o problema 5 seria abordado em sala de aula, podemos imaginar que outras categorias de atitudes surgiriam nesse processo, uma vez que o tema do problema, pode incluir a abordagem de aspectos econômicos e sociais

como é o caso da produção de cana de açúcar e as condições, na maioria das vezes, desumanas, em que vivem os trabalhadores nas plantações. Assim, atitudes com respeito à ciência e às implicações sociais da ciência, em todos os seus subníveis poderiam ser mobilizadas, durante uma possível resolução.

Problema 6: Problemas ambientais causados pelo descarte irregular

No Quadro 9, apresentamos o problema 6, proposto para abordar os conteúdos de ciclo biogeoquímico, tempo de meia vida, ligações químicas, elementos químicos pela problemática dos problemas ambientais pelo acúmulo de lixo, assim como as atitudes propostas para serem desenvolvidas pela resolução do problema.

Quadro 9 - Problema 6 e atitudes almejadas

Problema 6: Quais são as interações dos elementos tóxicos no ecossistema?
Propõem mobilizar as seguintes atitudes: Conscientização ambiental, à medida que desenvolvem uma consciência sobre o descarte irregular do lixo, prezando pelo descarte adequado no meio ambiente.

Percebemos que o problema 6, apresenta um tema muito abrangente, que aparentemente necessita da aplicação de um sistema de restrições para que este problema fosse aplicado com mais eficiência na sala de aula, para direcionar os alunos a um conteúdo específico. Já em relação as atitudes propostas, estas parecem estar direcionadas a problemática especificamente do descarte de lixo, nos fazendo imaginar que o objetivo do problema 6, apesar de sua amplitude, seria retratar as consequências do descarte irregular de lixo, causando toxicidade no meio ambiente. Desta forma estas atitudes podem ser categorizadas **com respeito à ciência**, por desenvolver nos estudantes um **respeito ao meio ambiente**, por prezarem pelo descarte do lixo de forma adequada.

Também é possível que desenvolva atitudes **com respeito à aprendizagem da ciência, relacionadas com o aprendizado**, pois durante a resolução, pode ser dado um **enfoque superficial**, caso seja fornecida uma resposta mais conceitual ao problema fornecendo apenas elementos conceituais da interação dos elementos tóxicos produzidos pelo descarte irregular do lixo no meio ambiente.

Problema 7: Você sabe o que comemos?

No Quadro 10, apresentamos o problema 7, proposto para abordar os conteúdos de cinética química, funções orgânicas e elementos químicos pela problemática do uso de aditivos alimentares em produtos cárneos, assim como as atitudes propostas para serem desenvolvidas pela resolução do problema.

Quadro 10 - Problema 7 e atitudes almejadas

Problema 7: É comum o ser humano produzir alimentos, conservar e estocar para consumir a longo prazo. Esta ideia foi largamente aplicada no contexto das guerras mundiais, já que os soldados passavam vários dias em combates e não tinham tempo de preparar os alimentos. Neste período iniciaram-se a produção de comidas enlatadas com o uso de conservantes, na finalidade de fazer com que o alimento dure a longo prazo. Um exemplo que temos atualmente é o uso de conservantes em carnes, como no caso da carne de hambúrguer industrializado que demoram em média de 5 a 7 anos para se degradar, tempo superior ao hambúrguer artesanal que tem vida útil de máximo 3 meses, quando congelados. Diante disso, na sua opinião quais as vantagens e desvantagens do uso de conservantes e quais impactos que este uso traz a saúde de quem os consome?

Propõem mobilizar as seguintes atitudes: Em grupo os alunos devem propor um cardápio saudável, com alimentos que não contenham aditivos químicos. Júri simulado (Alimentação saudável x fast food)

Percebe-se que as atitudes que o grupo propôs no problema 7, na verdade desempenham um caráter mais procedimental, uma vez que solicita a confecção de um material e a realização de um júri simulado, ambos aspectos que se enquadram numa perspectiva de conteúdos procedimentais e não de atitudinal, já que sugerem uma atividade para o aluno realizar, e isso demanda um modo, um procedimento para se fazer a atividade, sistematização da informação e comunicação da informação (POZO; GOMEZ CRESPO, 2009).

Porém, acreditamos que o problema em questão desenvolva atitudes **com respeito à ciência, específicas de conteúdo**, pois permite que o aluno, ao resolver o problema, desenvolva uma atitude crítica frente aos problemas apresentados pelo desenvolvimento científico, ou seja, o aluno poderá se posicionar sobre escolher ou não um produto cárneo que contém conservante, sabendo de que forma este aditivo

pode interferir na sua saúde, mas também terá conhecimento sobre a importância destes aditivos para o prolongamento da vida útil dos materiais alimentícios.

E por motivos semelhantes a estes, também se supõem que seriam desenvolvidas atitudes **com respeito às implicações sociais da ciência**, pela possibilidade de desenvolvimento de **hábitos e condutas de consumo**, em relação ao consumo de hambúrguer industrializado, e também por permitir que o aluno reflita sobre qual produto é mais vantajoso, o hambúrguer industrializado ou o artesanal, podendo considerar os aspectos por trás de cada um desses, como por exemplo, o processo industrial que emprega muitos trabalhadores e o processo artesanal, que geralmente é desenvolvido por famílias de agricultores.

Problema 8: O acúmulo de lixo no meio ambiente

No Quadro 11, apresentamos o problema 8, proposto para abordar os conteúdos de polímeros naturais e sintéticos, assim como as atitudes propostas para serem desenvolvidas pela resolução do problema.

Quadro 11 - Problema 8 e atitudes almeçadas

Problema 8: O município de Serra Talhada ainda não dispõe de aterro sanitário o lixo do município atrai insetos, doenças, mal cheiro e a contaminação do solo pode atingir os lençóis freáticos. O rio Pajeú é um curso de água que banha o estado de Pernambuco com a maior bacia hidrográfica do estado. Sua poluição também advém de esgoto doméstico ao longo de seu trajeto. De que maneira os moradores e o comércio da região: hospitais, policlínicas, laboratórios, etc. do município podem colaborar para amenizar os impactos ambientais do lixo orgânico e sintético produzido?

Propõem mobilizar as seguintes atitudes: conscientização sobre a importância da reciclagem e os impactos do lixo para o ambiente e adotarem uma postura de não o fazer, ou seja, procurar o destino correto do lixo impedindo que vá parar em rios e polua a cidade.

As atitudes propostas podem ser categorizadas **com respeito à ciência, específicas do conteúdo**, por promover nos alunos uma **sensibilidade** e um **respeito ao meio ambiente**, por prezarem pelo descarte adequado dos resíduos, devido a consciência do que o descarte incorreto pode ocasionar.

Também é possível que o problema desenvolva atitudes **com respeito às implicações sociais da ciência, na sala de aula e fora dela**, uma vez que os alunos podem desenvolver uma **valorização crítica dos usos e abusos** da ciência,

devido a geração exagerada de resíduos, que não passam por um processo de reciclagem e podem poluir os rios. Assim como podem **reconhecer a relação entre o desenvolvimento científico e a mudança na sociedade**, pois o aumento de produção de lixo está associado ao desenvolvimento da sociedade, que também depende do desenvolvimento científico.

O problema 8 apresenta potencial também para discutir à saúde e a segurança dos catadores de lixo, que podem ser contaminados pelos materiais hospitalares que são descartados de forma inadequada. Como também, se eles utilizam Equipamentos de Proteção Individual (EPI), ou se há alguma garantia de segurança pelos órgãos públicos para esse público, assim como medidas legais para responsabilizar os responsáveis pelo descarte inadequado.

Percebe-se que a maioria das atitudes, que foram propostas pelos licenciandos, foram categorizadas com respeito às implicações sociais da ciência. Ainda, podemos supor que, dependendo do modo de resolução de cada um destes problemas, como por exemplo, se fossem resolvidos em grupos, outros tipos de atitudes ainda podem ser desenvolvidos, com respeito à aprendizagem, relacionadas com os colegas, no trabalho em grupo, a partir da cooperação e solidariedade em oposição a competição e ao individualismo. Como também atitudes relacionados com o professor, quando o aluno pode aprender com modelos e atitudes do seu professor.

A forma como o professor conduzirá o processo, poderá fazer com que todas as categorias de atitudes sejam desenvolvidas, ou apenas uma delas, ou ainda outras atitudes em substituição às que foram propostas neste estudo. Mas cabe destacar que todos os problemas, apresentam potencial para desenvolver pelo menos uma categoria de atitude.

Deste modo, acreditamos que durante a elaboração de problemas, os licenciandos em química mobilizaram conteúdos atitudinais, o que nos faz imaginar que se este tipo de conteúdo foi pensando ainda na fase de laboração do problema, provavelmente durante uma possível resolução estes conteúdos seriam desenvolvidos nos sujeitos resolvedores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que o contato dos licenciandos com a metodologia de resolução de problemas, durante a graduação, pode disponibilizar intenções para uma possível aplicação desta abordagem metodológica em sua futura prática docente, por terem tido a oportunidade de construir um aprofundamento teórico e conhecerem as etapas de aplicação, assim como os aspectos que devem ser considerados para elaboração de problemas.

As concepções dos licenciandos sobre a resolução de problemas no ensino de química, apesar de terem sido investigadas no início do processo formativo, são constituídas de muitas semelhanças com os pressupostos teóricos e metodológicos desta abordagem, mesmo que alguns dos licenciandos não tivessem tido experiências anteriores com a resolução de problemas.

Os sentimentos e emoções expressados pelos licenciandos demonstraram uma satisfação pelo processo de elaboração de problemas, também pela forma como a professora conduziu o processo formativo e pelas atividades desenvolvidas. Possivelmente, a expressão destes sentimentos positivos contribuiu para o interesse e a dedicação dos licenciandos na elaboração de problemas.

Os licenciandos elaboraram problemas que possibilitam a mobilização de conteúdos atitudinais, quando resolvidos no contexto escolar. A maioria das atitudes propostas foram categorizadas com respeito às implicações sociais da ciência, indicando uma possível preocupação dos licenciandos em desenvolver atitudes que associam a ciência às mudanças sociais. Algo que desperta nosso interesse, por percebemos que os licenciandos estão preocupados com o processo de ensino e aprendizagem dentro de uma perspectiva mais humana e cidadã, levando para suas salas de aula, novos pensamentos para abordagem dos conteúdos químicos.

Assim, sentimos que o processo de elaboração de problemas trouxe tanto contribuições na formação dos licenciandos, relacionados aos aspectos práticos e teóricos da RP, como também no sentido de promover uma postura nos futuros professores de química, de perceberem a necessidade e as vantagens de abordar os conteúdos químicos através da resolução de problemas, desenvolvendo um ensino de química de forma contextualizada, próximo da realidade dos alunos, favorecendo o processo de construção de conhecimento e prezando pelo desenvolvimento de conteúdos atitudinais.

REFERÊNCIAS

- ALVES, V. R.; SILVA, F. C. V. Tendências de pesquisa e a mobilização de conteúdos atitudinais na resolução de problemas em química. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. XII ENPEC, 2019. Natal. **Anais...** Natal: ABRAPEC, 2019.
- ARAÚJO, A. O. **O perfil conceitual de calor e sua utilização por comunidade situadas**. 209 f. 2014. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: UFMG, 2014.
- 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**. 284 f. 2010. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2010.
- BATINGA, V. T. S.; TEIXEIRA, F. M. A abordagem de Resolução de Problemas por uma professora de química: análise de um problema sobre a combustão do álcool envolvendo o conteúdo de estequiometria. **R. Bras. de Ensino de C&T**, v.7, n.1, p.24-52, 2014.
- BRASIL, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.
- BRUNER, J. A. A construção narrativa da realidade. **Critical Inquiry**, v. 18, n. 1, p. 1-21, 1991.
- _____. **Realidade mental, mundos possíveis**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.
- CAMPOS, A. F.; LUCENA, R. M. S.; SOUZA, S. R. Atividades experimentais de química numa perspectiva de ensino por situação-problema para alunos iniciantes do curso de medicina veterinária. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.5, n.1, p.66-76, 2015.
- CAVALCANTI, C. L.; FERNANDES, L. S.; CAMPOS, A. F. Elaboração e avaliação de uma hipermissão sobre cinética química com base no ensino por resolução de problemas. **Tecnologias na Educação**, v17, n.17, 2015.

ECHEVERRÍA, M. D. P. P. e POZO, J. I. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender**. In: POZO, J.I. (Org.). A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ESTEVES, E. O ensino da Física e da Química através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Um estudo com futuros professores sobre concepções e viabilidade. 2006. In: Congreso Internacional Aprendizaje Basado en Problemas (PBL – ABP), 2006. **Anais...**Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica, 2006.

FERNADES, L. S.; CAMPOS, A. F. Elaboração e aplicação de um aintervenção didática utilizando situação-problema no ensino de ligação química. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 37-49, 2014.

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

FIGUEIRA, A. C. M.; ROCHA, J. B. T. Açúcares redutores no ensino superior: atividades baseadas na resolução de problemas. **Experiências no Ensino de Ciências**, v.7, n.3. 2012.

FONSECA, V. Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica, **Rev. Psicopedagogia**, v. 33, n. 102, p. 365-384, 2016.

FREIRE, M. S.; SILVA, M. G. L. Como formular problemas a partir de exercícios? Argumentos dos licenciandos em química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 1, p. 191-208, 2013.

_____. Vivenciando a estratégia de Resolução de Problemas: Dificuldades de futuros professores de química. **Educ. Quím.**, v.25, n.1, p.30-34, 2014.

FREITAS, A. P.; BATINGA, V. T. S.; CAMPOS, A. F. Panorama da produção acadêmica sobre resolução de problemas em química em trabalhos apresentados no encontro nacional de pesquisa em educação em ciências. **REDEQUIM**, v.3, n.1, 2017.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Reações de combustão e impacto ambiental por meio da resolução de problemas e atividades experimentais. **Química Nova na Escola**, v.31, n.3, p.203-209, 2009.

_____. Formação de professores e o desenvolvimento de habilidades para a utilização da metodologia de resolução de problemas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.19, n.2, p.431-450, 2014.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T.; PASSOS, C. G. Formação de professores: desenvolvimento da metodologia de resolução de problemas na educação básica. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química. XVIII ENEQ, 2016. Florianópolis. **Anais**...Florianópolis, 2016.

GORGHIU, G.; DRAGHICESCU, L. M.; CRISTEA, S.; PETRESCO, A-M.; GORGHIU, L. M. Problem-Based Learning – An efficient learning strategy in the science lessons context. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, v.191, p.1865-1870. 2015.

LEITE, L. e AFONSO, A. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. Características, organização e supervisão. **Boletín das Ciencias**, V.16, n.48, 2001, p.253-260.

MANZINI, E. J. **Considerações sobre a transcrição de entrevistas**. In: MARQUEZINI, M. C.; MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M (Org.). Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas. Amostras e técnicas de pesquisa. Elaboração, análise e interpretação de dados. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MORGADO, S.; LEITE, L. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: efeitos de uma ação de formação de professores de Ciência e de Geografia. In: J. M. Domínguez Castiñeiras (Ed.). **XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales**, p. 511-518. Santiago de Compostela: USC-APICE, 2012.

MORGADO, S.; LEITE, L.; DOURADO, L.; FERNANDES, C.; SILVA, E. Ensino orientando para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas e Ensino Tradicional: Um estudo de caso centrado em “transformação de matéria e energia”. **Revista Ensaio**, v. 18, n.2, 2016.

NOVAIS, R. M.; FERNANDEZ, C. Dimensão afetiva da docência: a influência das emoções na prática e na formação de professores de química. **Chemical Education in Point of View**, v. 1, n. 2, p. 82-96, 2017.

NOVAIS, R. M. Experimentação no ensino de química: analisando reflexões de licenciandos durante uma disciplina de prática de ensino. **Chemical Education in Point of View**, v.2, n.2, 2018.

OBAYA, A.; VARGAS-RODRÍGUEZ, G. I.; LIMA-VARGAS, A. E.; VARGAS-RODRÍGUEZ, Y. M. Aprendizaje basado em problemas: ¿em qué tempo se descompone la leche pasteurizada a temperatura ambiente? **Educación Química**, v.29, n.1, p.99-109, 2018.

OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, G. R. P. C. Entre conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais: os desafios e possíveis caminhos para uma formação humanizada dos(as) professores(as) de Química. In: NUNES, A. O.; DANTAS; J. M. (Org.). **Educação Química & Licenciatura: propostas e reflexões**. São Paulo, Livraria da Física, 2018.

PERALES, F. J. **Resolución de Problemas**. Madrid: Síntesis, 2000.

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

POZO, J.I. e CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

QUADROS, A. L.; SILVA, D. C.; SILVA, F. C.; SILVA, G. F.; OLIVEIRA, S. R.; ANDRADE, F. P.; TRISTÃO, J. C.; SANTOS, L. J.; ALEME, H. G. Professor de ensino superior: o entendimento a partir de narrativas de pós-graduandos em química. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 2, p. 389-402, 2012.

RODRIGUES, A. A. D.; QUADROS, A. L. O envolvimento dos estudantes em aulas de ciências por meio da linguagem narrativa das histórias em quadrinhos. **Quím. nova esc.**, v. 40, n. 2, p. 126-137, 2018.

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.201-2018, 2017a.

_____. Formação inicial de professores de química: análise de um processo formativo envolvendo a resolução de problemas. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. XI ENPEC, 2017. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2017b.

SANTOS, F. M. T. As emoções nas interações e a aprendizagem significativa. **Rev. Ensaio**, v. 9, n. 2, p. 173-187, 2007.

SILVA JÚNIOR, G. A.; SILVA, M. G. L. Objeto de aprendizagem para abordar conceitos de cinética química por meio de resolução de problemas. **REDEQUIM**, v.1, n.1, p.82-93, 2015.

SILVA, F. C. V.; ALMEIDA, M. A. V.; CAMPOS, A. F. O trabalho com situação-problema utilizando elementos do ensino por pesquisa: análise das impressões de futuros professores de química. **REnCIMA**, v.5, n.1, p.37-48, 2014.

SOARES, E. C. A., FERNANDES, L. S.; CAMPOS, A. F. A Resolução de Problemas e Exercícios na Formação de Professores de Química. **REDEQUIM**, v.2, n.1, p.41-52, 2016.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **HOLOS**, v. 5, n. 31, p. 182-200, 2015.

SURIF, J.; IBRAHIM, N. H.; MOKHTAR, M. Conceptual and Procedural knowledge in problem solving. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, v.56, p.416-425, 2012.

TASSONI, E. C. M.; LEITE, S. A. S. Um estudo sobre emoções e sentimentos na aprendizagem escolar. **Comunicações**, v.18, n. 2, p. 79-91, 2011.

XAVIER, R. A.; ARRAIS, A. A. M.; GUIMARÃES, E. M.; SILVA, D. M. S.; FALCOMER, V. A. S. Conteúdos procedimentais e atitudinais no ensino de ciências: Uma revisão da literatura em publicações brasileiras (1998-2015). **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.7, n.2, p.24-34, 2017.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. e.1. Porto Alegre: Artmed, 1998. 653 p.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Todos os participantes receberão uma cópia assinada deste formulário de consentimento.

Eu, _____, como indivíduo dessa pesquisa, afirmo que fui devidamente orientado (a) e esclarecido (a) sobre o objetivo e a finalidade da pesquisa, os procedimentos a serem realizados, bem como a utilização dos dados nela obtidos. Esses dados poderão ser utilizados para a pesquisa e para publicações posteriores, desde que a confidencialidade seja garantida. Por isso aceito participar das atividades da pesquisa intitulada **O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS POR LICENCIANDOS EM QUÍMICA: CONCEPÇÕES, SENTIMENTOS E A MOBILIZAÇÃO DE ATITUDES.**

Assinatura do (a) participante _____

Data: ____/____/2019

Telefone: () _____

E-mail: _____

Assinatura da pesquisador (a): _____

Data: ____/____/2019

PESQUISADORES (AS)

VANESSA RAMOS ALVES

Aluna de Graduação da UAST/UFRPE – Licenciatura Plena em Química. Contatos: vanessaramosalves@gmail.com / (87) 999265000.

FLÁVIA CRISTIANE VIEIRA DA SILVA.

Professora Assistente da UAST/UFRPE - Licenciada em Química, Doutora em Ensino das Ciências (UFRPE). Contatos: flavia.vsilva@ufrpe.br / (81) 998401564.

APÊNDICE B – SEQUÊNCIA DE AULAS DO PROCESSO FORMATIVO

Aula nº 1

Data: 18/03/2019 **Local:** UFRPE/UAST

Atividades vivenciadas:

- Momento de apresentações: a professora questionou os alunos sobre o motivo de estarem cursando a disciplina e eles responderam;
- Professora disponibilizou revistas e jornais e pediu que os alunos recortem figuras, frases, ou qualquer outro material que despertasse algum tipo de sentimento;
- Cada estudante recebeu um número da professora e cada número igual se reuniu para formarem grupos/duplas;
- Cada grupo uniu seus recortes para montar uma só figura numa cartolina;
- A professora solicitou que os estudantes definissem uma temática a partir da imagem formada;
- Cada grupo apresentou sua temática para a turma

Aula nº 2

Data: 19/03/2019 **Local:** UFRPE/UAST

Atividades vivenciadas:

- A aula foi iniciada a partir do questionamento feito pela professora: Por quais motivos um aluno não responde um problema?
- Os estudantes sugeriram respostas, tais como:
“*porque falta motivação*”
“*falta orientação do professor*”
“*porque o aluno não compreende o problema*”
“*porque não tem ferramentas*”
“*não está relacionado com o que o aluno vive*”
“*porque ele não sabe que está diante de um problema*”
- A professora iniciou uma discussão teórica, trazendo alguns aspectos que deviam integrar um problema, como:
“*não deve ser muito fácil, nem muito difícil, de modo que o aluno não o reconheça como um problema*”
- A professora explica que a realização de uma avaliação diagnóstica evita que problemas assim surjam
- A professora explica que a Resolução de Problema (RP) parte de um tema ou de um conteúdo, e que pode ser proposta pelo aluno ou pelo professor.

Aula nº 3

Data: 25/03/2019 **Local:** UFRPE/UAST

Atividades vivenciadas:

- A professora questiona: Por que é importante utilizar a RP?
- Os alunos explicam:
“*desperta o interesse do aluno*”
“*interessante porque sai da rotina do aluno, quando se expõe ao problema, ele percebe que o problema faz parte de seu cotidiano*”
- Professora fala para os alunos sobre cada um ter uma forma de pensar o mundo e dá um exemplo da vida dela e de uma amiga, que apesar de terem semelhanças, são diferentes em vários caminhos, preferências e objetivos;
- Professora faz explicações teóricas;
- Professora exemplifica uma situação do alto preço da batata-inglesa, e questiona os alunos sobre a alta do valor, em seguida questiona os alunos sobre o levantamento de problemas com base neste exemplo;
- Professora faz explicação teórica sobre conhecimento científico e procedimentos próprios;
- Professora explica a classificação de problemas de Pozo e Gómez Crespo (1998);
- A professora pergunta porque, nos problemas escolares, os alunos tendem a deixar de lado os conhecimentos científicos quando resolvem um problema;
- Os alunos dizem que eles tendem a se aproximar do cotidiano, por que é com o que eles são acostumados;
- Professora explica o que um bom problema deve possuir;
- Professora apresenta algumas perguntas e pede que os alunos digam se é um problema ou um

exercício;

- Professora faz uma explicação teórica sobre RP e explica o que são problemas abertos e fechados, quantitativos, qualitativos e pequenas pesquisas;
- Professora apresenta alguns exemplos e pede que os alunos classifiquem;
- Os alunos sugerem as classificações, e ao final a professora e eles discutem sobre as sugestões.

Aula nº 4

Data: 26/03/2019 **Local:** UFRPE/UAST

Atividades vivenciadas:

- Professora retoma a atividade das cartolinas e explica que nesta aula seriam definidos os tipos de conteúdo;
- Professora faz uma explicação teórica sobre os tipos de conteúdo (conceituais, procedimentais e atitudinais);
- Professora reflete sobre os acontecimentos atuais nas escolas (onda de massacres) e relaciona com o tipo de atitudes desenvolvidas nos alunos;
- Professora entrega uma atividade para que os grupos trabalhem, na atividade há exemplos de perguntas e a professora pede que os grupos analisem estas perguntas e definam quais os tipos de conteúdo presentes (atitudinais, procedimentais e conceituais) e se são problema ou exercício;
- Professora e alunos refletem as respostas;
- Professora pede que os alunos definam os três tipos de conteúdo para a problemática que eles escolheram na cartolina;
- Professora passeia pelos grupos para sanar dúvidas;
- Depois de definirem os conteúdos a professora pede que os alunos elaborem um exercício sobre o conteúdo conceitual escolhido;
- Professora continua a passear pelos grupos sanando dúvidas;

Aula nº 5

Data: 01/04/2019 **Local:** UFRPE/UAST

Atividades vivenciadas:

- Professora inicia a aula informando que será desenvolvida uma revisão sobre os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais;
- Professora e alunos relembram o que foi trabalhado nas aulas anteriores;
- Professora fornece um texto explicativo sobre as definições dos três tipos de conteúdo;
- Professora mostra uma tabela periódica e pergunta como os alunos costumam trabalhar este conteúdo em sala de aula;
- Os alunos relatam algumas experiências;
- A professora toma como gancho os relatos e pede para a turma definir se há o desenvolvimento dos três tipos de conteúdo nos exemplos;
- Professora e alunos discutem os conteúdos, com base nos exemplos;
- Professora apresenta um exemplo de um problema sobre tabela periódica;
- Professora faz a leitura de um trecho do livro “A colher que desaparece”;
- Os alunos discutem a leitura;
- Professora faz explicação teórica dos três tipos de conteúdo;
- Professora inicia a leitura do texto que ela distribuiu no início da aula;
- A turma discute com a professora durante leitura do texto.

Aula nº 6

Data: 02/04/2019 **Local:** UFRPE/UAST

Atividades vivenciadas:

- Os grupos retomam a atividade da cartolina para elaboração do problema;
- Os alunos usaram esta aula para elaborar o problema, nos grupos;
- A professora fez visitas em cada grupo, no decorrer da aula;
- Ao concluírem a elaboração dos problemas, os alunos fizeram apresentações para a turma, explicando sua problemática, quais os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, o exercício e o problema elaborado.

APÊNDICE C – IMAGENS DA CRIAÇÃO DE PROBLEMÁTICAS

Figura 1: Problema 1 – O consumo de medicamentos e a prática do tratamento homeopático: o que pode ser considerado ciência?

Conteúdos:

- Concentração;
- Funções Orgânicas;
- Propriedades dos compostos orgânicos;
- Reação Química.

Exercício:

MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS VEM SENDO BASTANTE UTILIZADOS NOS ÚLTIMOS ANOS COMO FORMA ALTERNATIVA DE TRATAMENTO DE DOENÇAS. UM DOS MEDICAMENTOS É O TISSULUM QUE A DOSE RECOMENDADA PELOS MÉDICOS É DE 0,025 MG, POR DIA PARA CRIANÇAS, NO OUTRO LADO POR SENTIR MAL AUMENTOU AS DOSES PARA 30 MG, MAS QUE LO RECOMENDADO PARA UM ADULTO (0,3 MG), QUAL SERIA A DOSE QUE VAMOS TOMAR POR 2 DIAS?

Problema:

GERALMENTE AS PESSOAS SE NOTIFICAM, ENFOCANDO NAS PROPAGANDA ABUSIVA DE MEDICAMENTOS, TRATA-SE DE HÁBITOS DE GRANDE RISCO, O QUE PODE CAUSAR SÉRIOS DANOS À SAÚDE. OS MEDICAMENTOS TRADICIONAIS SÃO COMUMMENTE UTILIZADOS PELA POPULAÇÃO PARA A CURA DE DIVERSAS ENFERMIDADES, EXISTEM ALGUNS TRATAMENTOS ALTERNATIVOS A ESSA PRÁTICA COMO A ALOPATIA E A HOMEOPATIA. QUAL AS PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE UM TRATAMENTO TRADICIONAL PARA TRATAR DORES DE CABEÇA E O TRATAMENTO HOMEOPÁTICO?

Clipping: "Não nascemos racistas, nos tornamos racistas" - A escola aberta ao diálogo - O remédio é inovar

Fonte: Própria.

Figura 2: Problema 2 – A AIDS tem cura?

Como o conhecimento pode libertar? Será que a aprendizagem só ocorre na escola?

A AIDS TEM CURA?

Conteúdos Conceituais: Medicamentos → Química Orgânica → Funções Orgânicas

Conteúdos Procedimentais: Pesquisas, Análises, Levantamento de Hipóteses, Estruturar e Sistematizar os Dados

Conteúdos Atitudinais: Conscientização sobre HIV, Relações Sociais e Sexuais, Entender a Importância da Prevenção para Evitar o Contágio.

Exercício: Analisar as estruturas dos antirretrovirais lamivudina, zalcitabina e didanosina e identificar as funções orgânicas presentes.

Problema: Por que os pacientes infectados com o vírus HIV necessitam tomar combinações de medicamentos ao invés de um único medicamento? Por que a AIDS não possui uma cura definitiva? O que pode ser feito para evitar a infecção com o vírus HIV?

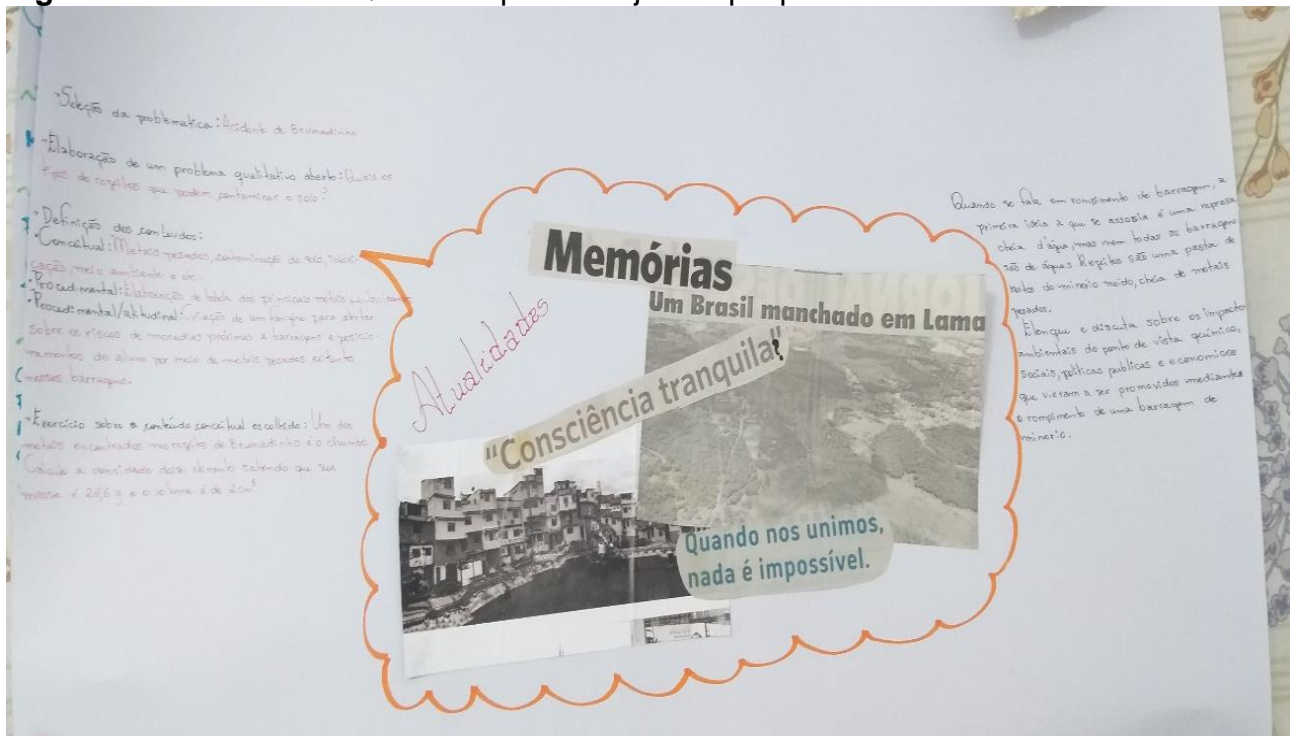
Clipping: Lá fora, muitos lugares para aprender

Flowchart:

- Como o conhecimento pode libertar? Será que a aprendizagem só ocorre na escola?
- Como ensinar o que não dá para ensinar?
- O aprendizado pode ser transmitido pelo...
- Busca de diálogo (antes)
- Relações de ensino
- Relações de exames
- Relações de aprendizagem global
- Qualidade de ensino
- Se o homem faz ciência?
- Como o crescimento populacional influencia a qualidade do ensino?

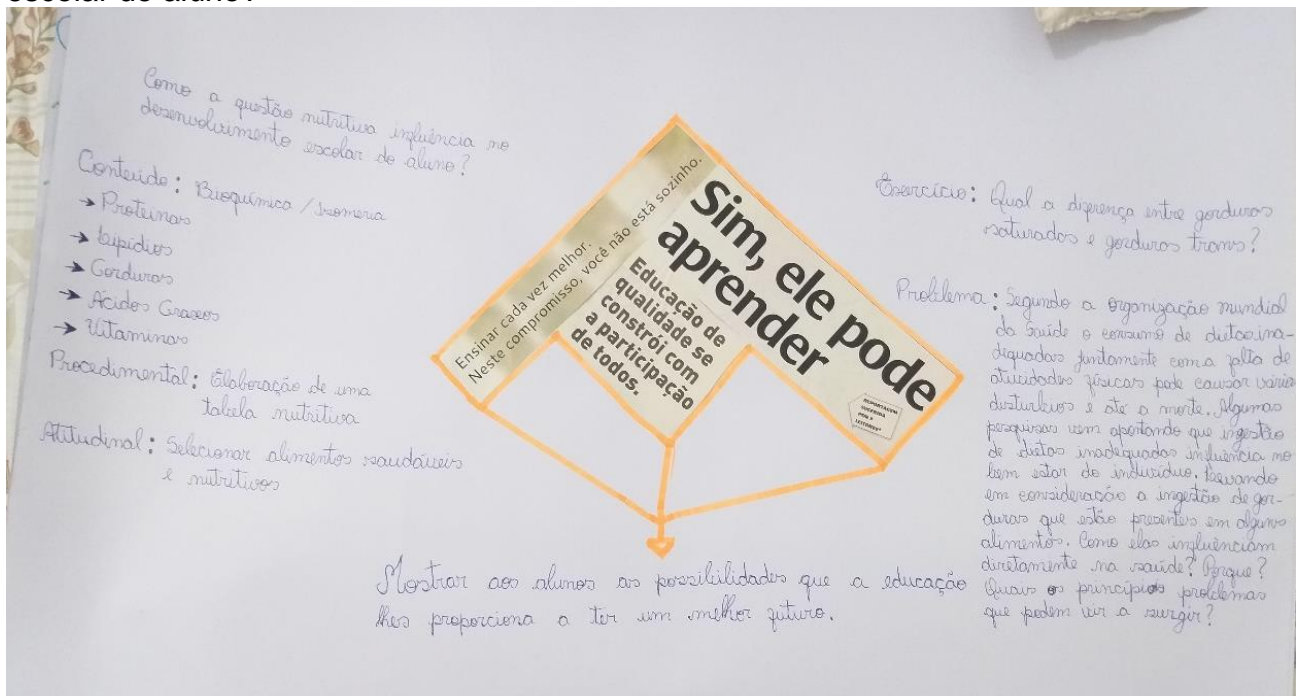
Fonte: Própria.

Figura 3: Problema 3 – Quais os tipos de rejeitos que podem contaminar o solo?



Fonte: Própria.

Figura 4 - Problema 4: Como a questão nutricional influencia no desenvolvimento escolar do aluno?



Fonte: Própria.

Figura 5: Problema 5 – Bebida alcóolica

As implicações desta discussão na contextualização do ensino de química e compreensão dos problemas propostos, em sala de aula.

O X da questão
BEATRIZ AISENBERG
 "Não é proibido dizer qual é a visão do autor. Porém é necessário ensinar os alunos a ler para que façam isso sozinhos."

Pós-graduação
 Até o dia 28, estão abertas as inscrições para o curso de pós-graduação em Química, oferecido pelo Departamento de Química da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). O curso é destinado a estudantes de graduação em Química e áreas correlatas. A duração do curso é de 12 meses, com aulas em 12 semanas. O curso é oferecido em modalidade presencial e online. Para mais informações, consulte o site do Departamento de Química da UFPE: www.ufpe.br/chem.

Pelo saber ou pelo dinheiro?
 Ao premiar estudantes por assiduidade ou desempenho, abrimos as portas para instituir uma chantagem na aprendizagem.

Seu conta disso, no mesmo espaço acaba se tendo suas diferenças, pois os casos e as pesquisas que podem ou não ser usadas.

Problemática: BEBIDA ALCOÓLICA
Problema aberto: QUAIS AS DIFERENÇAS ENTRE A FABRICAÇÃO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS INDUSTRIAIS E ARTESANAS?
Contextos
 ORGÂNICA: FUNÇÕES ORGÂNICAS, REAÇÕES QUÍMICAS, ELETROQUÍMICA, MECANISMOS DE REAÇÕES, DESTILAÇÃO
 BIOQUÍMICA: UTILIZAÇÃO DE FUNGOS NA FERMENTAÇÃO, COMPOSIÇÃO QUÍMICA, REPRODUZIMENTO DA MATÉRIA QUÍMICA
Exercício
 EXPLIQUE DE FORMA GERAL, COMO SE DA A NOMECLATURA DA FUNÇÃO ALCOOL.
Problema
 SABENDO QUE O AGENTE DO COMBUSTÍVEL É DA BEBIDA ALCOÓLICA E O ETANOL, QUAL A DIFERENCIAÇÃO ENTRE ELAS?

Fonte: Própria.

Figura 6: Problema 6 – Problemas ambientais causados pelo descarte irregular

Contextos Definidos:
 3º Passo
 * Ciclo Biogeoquímico;
 * Tempo de meia Vida;
 * Reações Químicas;
 * Elementos Químicos.

1º Passo
 O ser humano é o maior causador de problemas ambientais ocasionando danos ambientais por sua natureza, como poluição por ter na história da história; com os maiores objetos causadores de danos ambientais é o descarte irregular de elementos tóxicos provenientes principalmente de hospitais e indústrias. Uma indústria química descarta de várias tipos de elementos tóxicos (pb, Mg, Hg) em seu rio. Quais os danos ao ambiente e quais as ações necessárias para minimizar esse impacto ambiental.

2º Passo
 ⇒ Problemas ambientais causados pelo descarte irregular.

Fonte: Própria.

APÊNDICE D – ENTREVISTAS COM OS LICENCIANDOS

1. ENTREVISTA – LICENCIANDA ANA (25/03/2019)

P: Pesquisadora, **ANA:** Entrevistada

P: O que você entende sobre a Resolução de Problemas no ensino de química?

Ana: Eita! O que eu entendo de resolução (+)? É que é uma forma, vai ser uma forma de levar o aluno, mas aí pelo que eu vi já na disciplina *né!* Que vai ser uma forma, uma abordagem que vai levar o aluno a pensar e a relacionar com seu cotidiano. Ééé (+) os problemas pra encontrar a resposta do que foi proposto.

P: Você poderia descrever alguma vantagem de utilizar a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no ensino de química?

Ana: Levar o aluno (+) só em levar o aluno a pensar, já vai trazer esse conteúdo de química, para mais próximo dele, apesar de ser uma coisa que vai exigir mais do professor *né.* É, vai tirar, acho que minimizar mais aquela ideia de que a química, ela é só aquela ciência chata, que *tá* longe dos alunos, que eu não vou precisar dela pra nada, porque a gente fala muito que química é tudo que existe tem química, chega e tenta colocar isso na cabeça do aluno sempre, tudo que existe tem química, só que aí quando eu vou dar o conteúdo, aí eu vou dá um conteúdo totalmente desconexo com a realidade, aí o aluno vai olhar e dizer “sim” e pra que que eu preciso disso? Então acaba sendo uma ciência que eu não uso. E aí com problema que seja mais contextualizado o aluno vai pensar e ai vai aproximar isso do cotidiano deles, e eles vão conseguir enxergar aquilo por uma forma como realmente deve ser! A ciência e a sociedade intrinsicamente unidos.

P: Que aspectos um bom problema deve possuir?

Ana: Aí você me pegou (+) eu não sei. Eu acredito que (+).

P: O que você acha assim, pra você, o que que um problema deve possuir para ser tido como um bom problema pra o ensino de química

Ana: Eu acho que o principal deve ser levar *né* o aluno a pensar, não deve *tá* aquela coisa pronta, mas não fugindo de ter um conteúdo científico por trás dele, que vai ajudar o aluno a pensar naquilo, mas também entender o conteúdo que é passado na escola. Não sei! eu não entendo (risos).

P: De que maneira alunos e professores devem trabalhar na Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas?

Ana: (+)

P: Como tu acha que deve ser trabalhada esta metodologia na sala de aula?

Ana: Eu acho (+)

P: Tipo, o ensino tradicional, que ele usa o quadro, o professor é ativo, o aluno é passivo, e nessa metodologia como seria na sua concepção assim?

Ana: Eu acho que ambos devem ser ativos, o professor (+) o principal ponto deve ser o aluno claro, mas o professor tem que *tá* ali sempre ajudando, meio que mediando *né*. Pra que as discussões, que nem eu já disse, não fujam. Você tem que *tá* sempre aproveitando tudo que o aluno fala, tentando discutir aquilo que ele traz, mas o professor é fundamental que ele também esteja ali dando suas contribuições. Acho que não deve ser algo que nem que o professor é só ativo e nem que o aluno seja só ativo, acho que os dois tem que *tá* ali engajados. Bicho é difícil viu, acho que nada que eu falei tem sentido! (risos)

2. ENTREVISTA – LICENCIANDA VITÓRIA (26/03/2019)

Vitória: entrevistada, P: pesquisador

P: O que você entende sobre a Resolução de Problemas no ensino de química?

Vitória: O que eu entendo?

P: O que isso significa pra ti?

Vitória: Assim, é uma forma (+), é uma *metodol* (+) uma metodologia que se utiliza, que é baseada em tipo instigar os alunos a tentar buscar respostas pra determinado caso, determinado fenômeno. Então a gente expõe uma (+) um problema e eles tentam buscar resposta para aquele problema. E é bastante importante isto, que eles vão tentar buscar e tipo construir seu próprio conhecimento.

P: Você poderia descrever alguma vantagem de utilizar a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no ensino de química?

Vitória: Vantagem é que (+) justamente isso, que o aluno vai buscar seu *conhe* (+) é (+) tipo vai construir seu conhecimento e só que (+) só vantagem *né*?

P: É, por enquanto.

Vitória: É isso!

P: Que aspectos um bom problema deve possuir?

Vitória: Que deve chamar atenção assim (+) que não já dê de cara a resposta, não seja uma coisa que seja assim (+) já tenha a resposta de cara. Então tem que instigar eles a buscar resposta, não seja assim simples.

P: De que maneira alunos e professores devem trabalhar na Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas?

Vitória: O papel do professor é como se fosse expor o problema, tipo em forma de (+) pode ser texto ou falando assim, e o papel do aluno seria buscar resposta, só que o professor ele

deve ser tipo um mediador, ele não pode já dar de cara a resposta, mas ele pode ajudar ele. Eu acho que seja assim.

3. ENTEVISTA – LICENCIANDO JORGE (26/03/2019)

P: Pesquisador, Jorge: entrevistado

P: O que você entende sobre a Resolução de Problemas no ensino de química?

Jorge: Eu entendo como um (+) essa questão de você pegar um problema e deixar ele, sei lá mais amplo, amplificar ele, e, porém, voltado para química.

P: Você poderia descrever alguma vantagem de utilizar a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no ensino de química?

Jorge: Eu acho que envolve o aluno de uma forma mais ampla. Você sai de uma coisa mais macro, tipo de um conteúdo geral e você consegue trabalhar diversos tipos de conteúdo e envolver mais o aluno e ainda eu acho que a maior vantagem é não ser aquela questão mecânica do aluno vai lá e resolve o problema em si, mas o aluno tem que pesquisar e aprender sobre isso.

P: Que aspectos um bom problema deve possuir?

Jorge: Eu acho que ele ser amplo, é (+), que a gente consiga realmente resolver ele, então não adianta ser uma coisa com complexidade muito alta, lógico também que não tem que ser mínima se não vai se tornar um exercício, mas que a gente também possa fornecer todas as ferramentas pra o aluno resolver esse problema. Então tem que ser, pra mim, uma coisa mais assim acessível, lógico que também não tão fácil.

P: De que maneira alunos e professores devem trabalhar na Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas?

Jorge: Eu acho que o professor é mediador, de fornecer essas ferramentas, fornecer material pra que o aluno consiga resolver. E guiar o aluno nisso quando ele tiver saindo um pouco da (+) dessa resolução. E do aluno é de tentar resolver em si, de se esforçar e tal e se motivar basicamente a resolver o problema.

4. ENTREVISTA – LICENCIANDA CÉLIA (26/03/2019)

P: Pesquisadora, Célia: entrevistada

P: O que você entende sobre a Resolução de Problemas no ensino de química?

Célia: Eu entendo que seja necessária, porque é um método é uma estratégia em que vai trazer para o aluno, tanto o contexto cotidiano dele, como também o contexto científico, dá

aquele suporte pra ele, do conhecimento científico, relacionando com o que ele viu ou o que ele pensa sobre o meio ao redor dele, social, político.

P: Você poderia descrever alguma vantagem de utilizar a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no ensino de química?

Célia: Se eu (+) como é?

P: Tu consegue descrever alguma vantagem de usar essa metodologia no ensino de química? De usar os problemas no ensino de química?

Célia: Então desperta muito o pensar crítico do aluno *né*. Faz com que o aluno seja o atuante da aprendizagem dele mesmo. É.

P: Que aspectos um bom problema deve possuir?

Célia: (+)

P: Aquele problema, ele é bom, vai dar certo!

Célia: Trazer a realidade desse seu aluno, primeiro tem que saber quem é o alvo *né*. Pra poder trabalhar bem em cima, é (+) dele, e ver o contexto que está mais vivenciando no momento e que de necessário aprender qual direção, qual conteúdo que você quer ser abordado ali, ter toda essa relação, acho que isso!

P: De que maneira alunos e professores devem trabalhar na Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas?

P: O que cada um tem que fazer?

Célia: É (+) como o aluno é o atuante, eu penso assim *né*. Que ele então vai estar em prática, ele vai *tá* procurando, pesquisando, é (+) vai estar sempre tentando resolver aquele problema, procurando estratégias, procurando estratégias, meios e o professor está ali para guiar, para orientá-lo, é (+) dá (+), como se diz (+), o professor é o que dá o passo inicial *né*. Com a situação problema, e a partir de então, com esse passo inicial ele dá um guia *né*. Fazer como orientador dessa pesquisa que o aluno *tá* fazendo, dessas (+) quais métodos? Quais respostas? Adequadas para realmente conseguir solucionar o problema.

APÊNDICE E – DEPOIMENTOS DOS LICENCIANDOS

1. IMPRESSÕES DA LICENCIANDA CÉLIA

AULAS 3 e 5 (25/03 e 01/04): A primeira foi ótima, foi quando eu comecei a (+) fui apresentada a ideia do que era um problema né, comecei a ver. E a segunda, que seria a segunda né e eu adoeci, não pude vir. E aí a de ontem né que foi a segunda vez que eu vim foi ótimo porque, foi esclarecedor de questões de conteúdos que são coisas que meio que não lembra, a gente vê durante todo o tempo, mas agora quando chega no final do curso é tanta coisa que exigem que você lembre, que você diz assim eita!! Já não lembro mais nada disso! E aí foi esclarecedor, também a questão da gente montar o *proble* (+) o exercício, a diferença entre exercício e problema, que era uma coisa bem complicada e também foi solucionada nesses outros dois pra mim, e ai espero que hoje, ainda não sei, mais a expectativa é grande porque ai vai vim o problema né, a gente vai criar e que eu tou cheia de dúvidas.

Aulas 6 (02/04): A última aula ela foi legal, assim, foi a que eu mais gostei eu acho. Porque foi a hora de por a mão na obra mesmo assim. Então (+) a tenção dela pra que, pra tirar dúvidas e mesmo assim deixar a gente bem a vontade pra propor pra criar mesmo, foi bastante legal, pena que não deu tempo de a gente passar a limpo e apresentar né as nossas ideias. Mas aquele momento de criação mesmo, de tá ali mais Marcelo, que era aminha dupla né, aquele momento de interação entre a gente de pensar o conteúdo de pensar o problema de reformular o que a gente tinha pensado foi bastante legal. As apresentações também foram ótimas, o que (+), enfim, deu pra abrir bem é (+) a cabeça para várias ideias novas

2. IMPRESSÕES DA LICENCIANDA VITÓRIA

AULAS 1,2,3 (18,19 e 25/03): Eu *tou* gostando da metodologia, como ela (professora) aborda, porque ela tá usando também, ela tá tentando escutar a gente, o que é que a gente acha sobre determinado assunto, que no caso é a resolução de problemas, essas coisas. Aí ela também expõe a (+) é (+) o (+) ela expõe o assunto, mas ela também ela deixa a gente é (+) expor o que a gente sabe, não é só aquela forma de exposição tradicional, então ela tenta também ver o que a gente sabe.

AULA 4 (26/03): Então, o que eu achei da aula é que é, cada aula a professora tava tipo fazendo o passo a passo de como *cri* construir um estudo de caso, e nessa aula passada a gente pode é saber é, a fazer como (+) como, fazer uma tipo de (+), uma (+) uma pergunta generalizada para dar início as, a questão do estudo de caso.

AULAS 5 e 6 (01 e 02/04): Tô gostando da forma que a professora tá abordando os assuntos elas nas ultimas aulas tá nos auxiliando na formação de um problema que pode ser utilizado em sala de aula e fez uma breve revisão de conteúdos atitudinal, procedimental e conceitual porque a turma ainda tava sem recordar esses assuntos. A forma que ela tá nos auxiliando na construção é boa porque nós estamos fazendo cada etapa na sala e ela já vai explicando se tá errado ou não.

3. IMPRESSÕES DO LICENCIANDO JORGE

AULAS 1,2,3 (18,19 e 25/03): Minha impressão é que eu iria aprender uma ferramenta nova de trabalho e que de certa parte seria interessante aplicar, como futuro profissional da educação. Então eu gostei muito do que eu vi e por isso me dá vontade de continuar na disciplina.

AULA 4, 5, 6 (26/03 a 02/04): Eu achei bem interessante a aula, foi a questão da construção que tá sendo dessa situação problema, achei interessante que desde o início que a gente começou a escolher as imagens, criar problemática, depois os conteúdos e o problema. Eu achei bem interessante essa formulação, principalmente esse acompanhamento e esse fechamento de ciclo. Ai agora eu quero ver mais ou menos como é que vai ser esse desenvolvimento, mas eu acho a aula bem interessante.

4. IMPRESSÕES DA LICENCIANDA CÉLIA

AULAS 1,2,3 (18,19 e 25/03): Foi de buscar da gente o conhecimento né, buscar o que a gente entendia da disciplina e nas outras, já na aula *próx* (+) é (+) na próxima aula aí ela já trouxe o conceito de início *né*. Do que que se trata a disciplina e nessa aula sim eu tive assim a emoção, senti a fundo mais realmente o que se trata o problema, a intensidade dessa metodologia importante para poder o aluno ser mais criativo, ter mais usa atitude, com tanto aqueles conceitos que ele tem, vai contendo conhecimento, pelo procedimento desse método e daí toma essas suas atitudes assim. Então eu senti realmente nessas últimas, nestas três aulas que a gente teve *né*. É (+) foi bom, foi emocionante, eu me cativei, principalmente a última que teve (25/03).

AULA 5,6,7: então é (+) as últimas aulas que a gente teve, na disciplina d Flávia, foi (+) boas, é (+), as (+), da segunda-feira (01/04), que teve (+) eu estava um pouco cansada daí teve uma apresentação dos conteúdos dos conceitos (+) que é (+) conceitual, procedimental e atitudinal com um texto é (+), por *iss*, por essa questão de tá cansada eu não fiquei bem concentrada na aula, mas sim compreendi o que é (+) era um acompanhamento que a gente

já tinha pondo em prática durante o processo da atividade que a gente *tava* realizando pra realizar o que é um exercício e o que é um problema. Aí durante essas atividades a gente já *tava* é (+) entrando em contato do que é realmente este conceito, o que é esse o conceitual, o procedimental e o atitudinal, aí ela fez essa complementação com esse texto nessa aula. Não foi bem proveitoso *pra* mim por essa questão que *tava* bem cansativo meu dia a dia. Já da terça-feira (02/04), a aula já foi realizada para finalizar então essa atividade de (+) que foi pra finalizar o problema que não tinha definido ainda no momento, enfim, se reunimos novamente em grupo e realizamos para finalizar como era que poderia ser, ai foi apresentado o trabalho, cada grupo, assim, a turma socializou né as ideias, os problemas de cada um. E foi bom conhecer tanta possibilidade dos problemas no assunto, dos conceitos da química, de você imaginar assim, que trouxe do cotidiano do aluno, aquela realidade do que se passa, aquela necessidade político-social, trazer *pra* sala de aula, assim uma naturalidade que pode ser trabalhada muitos conceitos da química, é (+) da química orgânica, da físico-química, foi muito bom a apresentação de todos, eu gostei bastante.