



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura



**EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE EXPERIMENTAÇÃO NO CURSO DE
QUÍMICA LICENCIATURA DO CAA/UFPE, E COMO ESTE IMPACTA
NA PRÁTICA DOCENTE DE SEUS FORMANDOS.**

DIÊGO LUAN GOMES DE LIMA

**Caruaru-PE
2017**

DIÊGO LUAN GOMES DE LIMA

EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE EXPERIMENTAÇÃO NO CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA DO CAA/UFPE, E COMO ESTE IMPACTA NA PRÁTICA DOCENTE DE SEUS FORMANDOS.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Licenciatura em Química do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof.^a. Dr^a Ana Paula Freitas da Silva

**CARUARU
2017**

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier CRB

L732e Lima, Diêgo Luan Gomes de.
Evolução do conceito de experimentação no curso Química licenciatura do CAA/UFPE, e como este impacta na prática docente de seus formandos. / Diêgo Luan Gomes de Lima. – 2017.
84f. ; il. : 30 cm.

Orientadora: Ana Paula Freitas da Silva.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2017.
Inclui Referências.

1. Formação de professores. 2. Química – Estudo e ensino. 3. Experimentação. I. Silva, Ana Paula Freitas da (Orientadora). II. Título.

371.12 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2017- 487)

DIÊGO LUAN GOMES DE LIMA

“EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE EXPERIMENTAÇÃO NO CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA DO CAA/UFPE, E COMO ESTE IMPACTA NA PRÁTICA DOCENTE DE SEUS FORMANDOS.”

Relatório final, apresentado a Universidade Federal de Pernambuco, como parte das exigências para a obtenção do título de graduando em Química-Licenciatura.

Caruaru, 14 de dezembro de 2017

Banca Examinadora:

Prof.^a. Dr.^a. Ana Paula Freitas da Silva
(Orientador)

Prof. Dr. José Ayron Lira dos Anjos
(Examinador 1)

Prof. Dr. Ernesto Arcenio Valdés Rodriguez
(Examinador 2)

DEDICATÓRIA

A minha mãe que me criou e se esforçou para que eu tivesse um futuro. Não seria eu sem você. A Janaina, pois, esse é um sonho vivido por mim, mas que pertence a nós. Nunca esquecerei sua amizade. Aos amigos que são família e apoio. Sempre os amarei.

AGRADECIMENTOS

Acredito que gratidão faz parte de toda caminhada pois embora em alguns caminhos aparente que estamos a caminhar sozinhos na verdade carregamos aprendizados e parte das pessoas que nos tocam e nos cativam. Normalmente começaria agradecendo a Deus, mas dessa vez esse agradecimento vai aparecer por último.

Primeiramente agradeço a minha família, parte crucial na minha caminhada e crescimento. Sempre digo que nem sempre nos entendemos, mas estamos unidos por um laço de sangue e alma para sempre. Aprendemos a levantar e continuar independente do que aconteça. Temos marcas e cicatrizes que mostram o quanto crescemos. Para sempre “Os Gomes”, “Os Limas”, “Os Neves”, “Os Addams”.

Não poderia deixar de agradecer a minha Orientadora Ana Paula Freitas da Silva. Obrigado por acreditar em mim, por me ver como eu normalmente não me vejo, e por ser a melhor orientadora, amiga e “mãe”. Com a senhora cresci e dei grandes passos. Obrigado pela paciência e pelo ombro amigo. Por aguentar as lágrimas e tudo mais. Amo a senhora.

Aos meus professores que tanto me ensinaram. E aqueles que me mostraram como ser humano e como é transmitir parte de quem você é. Ricardo, Gilmara, Ayron, Ana Lúcia, Juliana Angeiras, João Tenório. Minha Gratidão.

Gostaria de agradecer aos “Só os tops”, obrigado Vanessa, Roxane, Cris e Gustavo por serem parte da minha alma e do meu sustento. Obrigado pelas broncas, orações e acima de tudo por dividir comigo seus corações. Saibam que vocês possuem parte do meu.

Aos amigos mais antigos, aqueles que são família meu muito obrigado. Flaviane, Wellington, Jonatas, Jurandir Júnior, Joabe, Aline, Dani, Silvio, Jailson, vocês estão nas mais lindas lembranças e eternamente no meu coração. Amo vocês.

Não comecei essa caminhada sozinho e não poderia deixar de agradecer aos meus queridos amigos de turma. Muitas coisas mudaram, mas saibam que estão em meu coração e que aprendi muito com vocês. Meu abraço e mais sinceros desejos ao “Quinteto”, Francieli, Marcio, Alexsandra, Duda. Meus mais sinceros obrigado também a Alison e Ju Amaral. Vocês são especiais.

Ainda tem aqueles agregados com os quais dividi momentos maravilhosos e as melhores brigas e jogos de Uno. Aneilson, Edson, Claudia, Netinha, Tammy, Everaldo. Amo vocês e saibam que são muito especiais.

Não sou muito bom em fazer amizades, mas tem alguns amigos que chegaram através de outras pessoas e que moram em meu coração. Obrigado pelos risos, broncas e o ombro na

hora das lágrimas. Obrigado por me entenderem e me conhecerem. Renan e Jainaldo. Amo vocês.

Não posso deixar de esquecer de uma das pessoas mais maravilhosas que Deus já pôs em minha vida e sem a qual parte desse trabalho não teria ocorrido. Elaine meu anjo, os meus mais sinceros agradecimentos como amigo e profissional. Você é brilhante e saiba que pode contar comigo sempre. Te amo.

Tem as amigadas do carro que aprendi a amar e dividir todos os tipos de momentos e espero ter vocês para a vida. Só amor Iaponira, Vhal, Ray, Gisele, Bell, Matheus, Glauca. Estarei sempre aqui e espero que tenhamos muitos outros momentos incríveis. Amos vocês.

Tem aqueles amigos que chegaram a pouco mas entendem a sua alma. Bruno e Ijaelson desejo tudo de mais maravilhoso sempre para vocês. Todas as bênçãos dos céus. Obrigado pela clareza sinceridade e o ombro amigo. Sou uma pessoa melhor por causa de vocês.

Não poderia deixar de agradecer aqueles amigos que se tornaram irmãos. Helton e Emmanu (Maninho). Vocês me enxergam e me conhecem como ninguém. Não estaria aqui se não fosse a ajuda de vocês. Obrigado por acreditarem em mim. Obrigado por compartilharem parte das pessoas maravilhosas que vocês são. Estarão em meu coração para o resto da minha vida. Amos vocês.

A todos aqueles a quem eu possa ter esquecido, mas também foram muito importantes. Me desculpem se não apareceram aqui. São tantos nomes e tantos sentimentos que fica difícil por tudo em palavras. Obrigado por contribuírem para a pessoa que sou hoje.

E finalmente e primeiramente a Deus por me permitir sentir tanto amor e ser tão amado mesmo com todas as falhas. Obrigado pelas bênçãos e pelo amor incondicional. Obrigado por me permitir senti-lo em todas as pessoas aqui citadas pois ti Senhor é o próprio amor.

"Não te mandei eu? Sê forte e corajoso; não temas, nem te espantes, porque o SENHOR, teu Deus, é contigo por onde quer que andares." Josué 1:9

RESUMO

A ciência tem se desenvolvido ao longo da história a partir da necessidade do homem de transformar o espaço no qual está inserido e pela sua constante busca pelo entendimento de suas origens. A evolução dessa perspectiva fez com que a ciência evoluísse, e fossem desenvolvidos métodos para comprovar as hipóteses levantadas pela mesma. Dentre esses métodos destaca-se a experimentação, que se caracteriza por seu caráter empírico investigativo. A experimentação voltada para o ensino e a aprendizagem deve ser acompanhada do processo reflexivo, para que o aluno possa construir uma aprendizagem mais significativa. Esse processo inclui partir-se de um conhecimento que o aluno já possui, e através dele reformular seu entendimento ou criar um novo conhecimento. A Química inclui nesse contexto por ser uma ciência com caráter experimental, o que justifica o uso da experimentação como ferramenta que auxilie o ensino da mesma, trazendo assim, soluções a alguns dos problemas educacionais da área. Consensualmente a experimentação é compreendida como relevante e necessária no processo de ensino e aprendizagem. No entanto o que se tem observado é a dogmatização e a visão superficial da experimentação como forma exclusiva para relacionar a teoria e com a prática. Tem-se observado também a formação de professores pouco preparados que disseminam essa realidade. Diante deste contexto, esse trabalho teve por objetivo investigar e avaliar as contribuições da experimentação na formação do licenciado em química do curso de Licenciatura em Química do CAA/UFPE, como esta formação influencia a visão do aluno sobre as atividades experimentais e como esta pode ser utilizada como ferramenta metodológica no ensino de química para o nível médio. Trata-se de uma pesquisa qualitativa/quantitativa. Os dados foram obtidos a partir da análise das respostas de questionários aplicados aos alunos do curso de Licenciatura em Química da UFPE/CAA; bem como, através da análise de uma abordagem experimental problematizadora em uma turma de 1º ano de uma escola de referência do município de Belo Jardim/PE. Nos resultados pode-se observar que os alunos entram na graduação portando concepções tradicionais de experimentação, e que essas concepções se prolongam ao longo da graduação. Nota-se também o surgimento da concepção de experimentação como ferramenta de ensino e que essas concepções estão ligadas a como os alunos e egressos utilizam a experimentação para o ensino. Ao analisar a experimentação problematizadora pode-se perceber também que quando se parte do conhecimento prévio do aluno a experimentação de fato contribui para a promoção da aprendizagem.

Palavras-chave: Experimentação, Formação Inicial e Ensino.

ABSTRACT

Science has developed throughout history from the human need to transform the space in which it is inserted and by its constant search for the understanding of its origins. The evolution of this perspective made science evolve, and developed methods to prove the hypotheses raised by it. Among these methods, the experimentation, characterized by its investigative empirical character, stands out. The experimentation focused on teaching and learning must be accompanied by the reflective process, so that the student can construct a more meaningful learning. This process includes starting with a knowledge that the student already possesses, and through it to reformulate his understanding or to create a new knowledge. Chemistry includes in this context because it is a science with an experimental character, which justifies the use of experimentation as a tool to help teaching it, thus providing solutions to some of the educational problems in the area. Consensually experimentation is understood as relevant and necessary in the teaching and learning process. However, what has been observed is the dogmatization and superficial view of experimentation as an exclusive way to relate theory and practice. It has also been observed the formation of teachers who are not well prepared to disseminate this reality. In this context, this study aimed to investigate and evaluate the contributions of experimentation in the training of chemistry graduates of the CAA / UFPE Degree in Chemistry, as this training influences the student's view of the experimental activities and how this can be used as a methodological tool in the teaching of chemistry for the middle level. This is a qualitative / quantitative research. The data were obtained from the analysis of the answers of questionnaires applied to the students of the degree of Chemistry of UFPE / CAA; as well as, through the analysis of a problematizing experimental approach in a 1st grade class of a reference school in the city of Belo Jardim / PE. In the results it can be observed that the students enter the graduation carrying traditional conceptions of experimentation, and that these conceptions are extended throughout the graduation. It is also noted the emergence of the conception of experimentation as a teaching tool and that these conceptions are linked to how students and graduates use experimentation for teaching. In analyzing the problematizing experimentation, it can also be noticed that when one starts from the previous knowledge of the student, experimentation actually contributes to the promotion of learning.

Keywords: Experimentation, Initial Formation and Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Estrutura Química de Taninos.....	27
Figura 2	Estrutura Química de uma lignina.....	28
Figura 3	Estrutura Química de Flavonóides.....	29
Figura 4	Estrutura Química dos Alcaloides.....	29
Figura 5	Estrutura Química do Limoneno e Mentol.....	30
Figura 6	Extrator de óleos essenciais tipo Clevenger e Extrator artesanal.....	68
Figura 7	Situação problema inicial.....	68
Figura 8	Mapas mentais resumindo óleos essenciais e os processos de separação de misturas.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Categorias Pré-Estabelecidas em relação as concepções sobre a experimentação e suas contribuições para a formação e para o ensino.....	34
Tabela 2	Categorias Apontadas nas Respostas em relação as concepções sobre a experimentação e suas contribuições para a formação e para o ensino.....	35

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Formas de utilização da experimentação para o ensino de Química.	47
Gráfico 2	Concepções sobre o conceito de experimentação.....	49
Gráfico 3	Finalidade da Experimentação na Formação Docente.....	51
Gráfico 4	Contribuição das disciplinas experimentais para a formação.....	55
Gráfico 5	Formas de utilização da experimentação para o ensino de Química.	57
Gráfico 6	Contribuições da Experimentação para o ensino de Química.....	61
Gráfico 7	Formas de Utilização da experimentação.....	63
Gráfico 8	Dificuldades encontradas no uso da experimentação.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- BSCS – Biological Science Curriculum Study
- CAA-UFPE – Centro Acadêmico do Agreste da Universidades Federal de Pernambuco
- CHEMS – Chemical Education Material Study
- CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
- DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais
- Funhec – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências
- IBCC – Instituto Brasileiro para o desenvolvimento do ensino de ciências
- IQ – Introdução a Química
- LQG – Laboratório de Química Geral
- LQI – Laboratório de Química Inorgânica
- LQA – Laboratório de Química Analítica
- LQO – Laboratório de Química Orgânica
- LQF – Laboratório de Físico-química
- PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
- PPC – Projeto Pedagógico do Curso
- PREMEN – Programa de Expansão e Melhoria do Ensino de Ciências
- PSSC – Physical Science Study Committee
- 10 PE – Decimo Período

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.	16
2	OBJETIVOS.	18
2.1	Objetivo Geral.	18
2.2	Objetivos Específicos.	18
3	REFERENCIAL TEÓRICO.	19
3.1	Experimentação e seu Papel Evolutivo no Desenvolvimento da Ciência.	19
3.2	Experimentação no Ensino.	21
3.2.1	A Experimentação e o Ensino de Química.	22
3.2.2	A experimentação e a Formação docente.	23
3.2.3	A Experimentação Problematizadora.	25
3.3	Fitoterapia e Metabólitos secundários.	25
3.3.1	Extração de óleos essenciais.	29
4	METODOLOGIA.	30
4.1	Classificação da Pesquisa.	30
4.2	Cenário e Sujeitos.	30
4.3	Coletas de Dados.	31
4.3.1	<i>Primeira etapa:</i> Aplicação de questionários com licenciandos e egressos do curso de Licenciatura em Química do Centro Acadêmico do Agreste /UFPE.	31
4.3.2.	<i>Segunda etapa:</i> Abordagem experimental com alunos do primeiro ano de uma escola de referência de Belo Jardim/PE.	32
4.4	Análises de Dados.	32
4.4.1	Categorização das respostas dos questionários aplicados com os Licenciandos e Egressos do curso de Licenciatura em Química Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco.	33
4.4.2	Análise de abordagem experimental problematizadora em uma turma de primeiro ano do Ensino Médio.	35
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.	37
5.1	Primeira Etapa - Análise e discussão das respostas obtidas nos questionários aplicados nos Licenciandos/egressos do curso de Química Licenciatura da UFPE-CAA.	37
5.1.1	Turmas Iniciais do Curso de Química Licenciatura.	37
5.1.2	Turmas Finais do Curso de Química Licenciatura.	48

5.1.3	Egressos do Curso de Química	58
5.2	Segunda Etapa – Extração de óleos essenciais a partir de uma metodologia experimental problematizadora.	66
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
	REFERÊNCIAS.	75
	APÊNDICE-A: QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS MATRICULADOS NO CURSO DO 1º AO 10º PERÍODO E QUE ESTEJAM CURSANDO DISCIPLINAS EXPERIMENTAIS.	78
	APÊNDICE-B: QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS EGRESSOS DO CURSO E QUE LECIONEM A DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO	79
	APÊNDICE-C: PLANO DE AULA E SEQUÊNCIA DIDÁTICA REFERENTE A EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA.	80
	APÊNDICE-D: PROBLEMATIZAÇÃO UTILIZADA COM OS ALUNOS DE UMA TURMA DE PRIMEIRO ANO DE UMA ESCOLA ESTADUAL DE BELO JARDIM-PE.	84

1. INTRODUÇÃO

A ciência evoluiu ao longo da história humana e esta evolução sempre foi orientada pela necessidade do homem em desenvolver ferramentas que o auxiliasse a modificar o espaço levando-o a transformações que proporcionasse melhoria em diversos aspectos de sua vida e conduzisse o mesmo ao autoconhecimento.

Durante muito tempo as explicações existenciais, a crença no divino e os próprios conceitos científicos estiveram associados. No entanto essa associação foi rompida ao se desenvolver o Método Científico, que introduziu a natureza investigativa e comprobatória da ciência e modificou todo o panorama da época.

Essa perspectiva proporcionou o desenvolvimento da Ciência e conseqüentemente de atividades que a caracterizam. Entre essas atividades encontramos a experimentação, ferramenta importante para ciência uma vez que se constitui num método empírico de investigação e comprovação de teorias.

Para que se faça ciência é preciso aprendê-la, e é nessa perspectiva que a experimentação adentra no desenvolvimento educacional, uma vez que “fazer ciência” constitui excelente estratégia para aprendê-la, e assim fomentar a construção da relação do conhecimento prático-teórico (IZQUIERDO et al, 1999).

No ensino, a experimentação deve ser acompanhada do processo reflexivo para que através do mesmo seja produzido significado na aprendizagem, está deve conduzir o aluno a uma aprendizagem ampla, que se associa ao cotidiano e que se diferencia de uma aprendizagem mecânica. (SILVA, ZANON, 2000; GUIMARÃES, 2009).

Existe um consenso entre os professores de ciências de que a experimentação constitui importante ferramenta metodológica para o ensino de ciências, no entanto é atribuída a mesma um alto grau de dificuldade no seu uso metodológico bem como a necessidade de ambiente e materiais específicos para sua utilização (GALIAZZI et al. 2001; GONÇALVES, 2004).

Sendo a Química uma ciência reconhecida por seu caráter experimental, a inclusão da experimentação como ferramenta auxiliar no seu ensino se justifica pelo seu potencial investigativo e pedagógico, que auxilia o aluno na construção de conceitos e entendimento de fenômenos. Essa construção pode levar o aluno a refletir sobre onde esse conhecimento será usado no seu cotidiano e como será útil na resolução de problemas.

. Tendo essa concepção em mente, é possível romper com indagações sobre a necessidade de um laboratório para o desenvolvimento de uma atividade experimental. Diante desta realidade, o papel do professor como mediador de todo o processo de ensinagem é

primordial, no entanto isso será possível se o mesmo tiver uma formação adequada para atuar como mediador dessa construção (GIORDAN, 1999. SUART, 2014, SOUZA, 2015).

Percebe-se, entretanto, que os cursos de formação de professores têm formado sujeitos desinteressados na utilização da abordagem experimental ou que possuem uma visão superficial sobre o real objetivo da experimentação como ferramenta metodológica complementar de ensino.

Com base no exposto, esta pesquisa teve como objetivo, investigar e avaliar as contribuições da experimentação na formação do licenciado em química, como esta formação influencia a visão do aluno sobre as atividades experimentais e como esta pode ser utilizada como ferramenta metodológica no ensino de química para o nível médio. Para que esse objetivo fosse alcançado a pesquisa se desenvolveu em dois momentos distintos.

Buscando-se a compreensão de como as disciplinas experimentais influenciam nas concepções sobre a experimentação e como essas concepções estão ligadas a como os alunos do curso de Química Licenciatura da UFPE-CAA utilizam a experimentação foi respondido um questionário pelos alunos matriculados regularmente nas disciplinas experimentais de Laboratório de Química Geral (3º período), Laboratório de Química Inorgânica (5º período), Laboratório de Química Orgânica e Química Analítica II (ambas 7º período) e Laboratório de Físico-Química (8º período), com alunos do primeiro e décimo período do curso e com egressos que atuam como docentes no ensino de Química.

Buscando-se entender como a experimentação pode contribuir como ferramenta auxiliar no ensino de química foi realizada uma experimentação problematizadora em uma turma de 1º ano de ensino médio em uma escola estadual do município de Belo Jardim-PE. A experimentação baseou-se na extração de óleos essenciais através de um extrator alternativo e o estudo misturas e seus métodos de separação.

Os resultados dessas etapas são discutidos em seus respectivos capítulos e a pesquisa é concluída com reflexões sobre como as disciplinas experimentais influenciam nas concepções sobre a experimentação como ferramenta de ensino, como essas concepções influenciam o uso da experimentação no ensino aprendizagem e como a mesma poderia contribuir em potencializar esse processo.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos Gerais

Avaliar as contribuições da experimentação na formação do licenciado em química do curso de Química Licenciatura do CAA/UFPE, e verificar como a abordagem e as concepções que pautam essa formação inicial podem ser utilizadas como ferramenta metodológica no ensino de química para alunos do nível médio.

2.2 Objetivos Específicos

- Investigar como a experimentação contribui para a formação do licenciado em química do Centro Acadêmico do Agreste/UFPE;
- Avaliar como os egressos do curso de Química Licenciatura do CAA/UFPE utilizam a experimentação como ferramenta pedagógica na sua prática docente;
- Avaliar as contribuições da experimentação como ferramenta metodológica no ensino de química, em uma turma do ensino médio de uma escola da rede pública de Belo Jardim/PE.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A Experimentação e seu Papel Evolutivo no Desenvolvimento da Ciência.

A ciência tem como ponto de partida, a busca do homem para transformar o espaço no qual está inserido, de modo a desenvolver ferramentas que auxiliem e tornem possíveis essas modificações, de modo a proporcionar o autoconhecimento e entendimento do universo que o cerca.

Experimentar, descobrir e modificar são ações que permeiam a história da evolução humana. Esta teve início com o uso do fogo por volta de 500.000 a.C. para fins de iluminação, aquecimento e cozimento de alimentos, o que permitiu a manipulação de diversos metais (NEVES; FARIAS, 2011).

Na busca por responder e entender os mistérios de sua essência e de seu futuro, Demócrito (460-370a.C) e Leucipo (479-380a.C) postularam que toda matéria existente é composta por átomos. Entretanto, foi Aristóteles que consolidou a explicação para o questionamento sobre nossa origem; bem como propôs as primeiras referências ao processo de “experiência” a partir da observação (NEVES; FARIAS, 2011). Para Aristóteles “*quem possui a noção sem a experiência, e conheça o universal ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento*” (ARISTÓTELES, 1979).

Segundo Giordan (1999), é possível notar o caráter particular e factual da experimentação na construção do conhecimento universal. É importante ressaltar que esse pensamento Aristotélico se estendeu por séculos, sendo usado por muitos para entender os fenômenos da natureza. Esse pensamento foi rompido por Francis Bacon, René Descartes e posteriormente por Galileu que contribuíram para o desenvolvimento do Método Científico, sendo por isso conhecidos como “*Pais da ciência moderna*”.

Com a ruptura do pensamento aristotélico e o afastamento das associações entre o divino e o existencial, a experimentação ganhou papel de destaque no desenvolvimento da ciência no século XVII, uma vez que esta, tornou-se indispensável como método comprobatório de estudos científicos. A partir de então, começou-se a hierarquizar os métodos, os critérios e as variáveis pertinentes ao entendimento dos fenômenos. Toda essa nova perspectiva positivista passou a interferir na prática pedagógica usada no ensino de ciência, que se sustenta na utilização do Método Científico (GIORDAN, 1999).

Embora a experimentação permeie diversos momentos da história da humanidade e do desenvolvimento humano, no ensino secundário ela passou a ser usada para promover o desenvolvimento e melhoria da ciência praticada nas universidades. Para tal pensamento de

melhoria, partia-se do entendimento de que “*fazer ciência*” constitui-se numa excelente estratégia para aprendê-la, e assim fomentar a construção da relação conhecimento prático-teórico (IZQUIERDO et al, 1999).

No Brasil, o desenvolvimento educacional e científico ocorreu de forma bem mais lenta que no contexto mundial. A necessidade de desenvolver o país em seu contexto socioeconômico, levou o governo português a inserir no a partir de 1808 práticas laboratoriais que acarretaram na inclusão da experimentação no ensino de Ciências; o que provocou uma melhora na educação da época (SILVA et al, 2010).

O grande marco na modificação da proposta no ensino de ciência se deu na década de 1930, e foi decorrente dos estudos e considerações de John Dewey (1935) sobre o Pragmatismo/Instrumentalismo, que posteriormente refletiu na Escola Nova. Para Dewey (1959), o ensino deveria transpor a concepção de mera transmissão de conhecimento, considerar a experiência do aluno no processo de aprendizagem, além de permitir que a aprendizagem levasse ao desenvolvimento de um conhecimento que permitisse a inserção do indivíduo crítico no seu contexto social. Diante deste contexto, pode-se dizer que Dewey contribuiu de modo significativo para a mudança no panorama de ensino das Ciências e do uso da experimentação (SILVA et al, 2010; SANTOS, 2011).

Com o objetivo de promover mudanças no Ensino de Ciências, na década de 1940, foram criados no Brasil o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (Ibccc), a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (Funhec) e o Programa de Expansão e Melhoria do Ensino de Ciências (Premen), com o objetivo de desenvolver materiais para o ensino de Ciências, bem como preparar professores e gestores acadêmicos (SILVA et al, 2010).

A década de 1960 foi o marco para o Ensino Experimental, pois foi neste período que começaram a surgir os primeiros projetos voltados para este contexto. Nesta década ocorreu a corrida pela soberania armamentista, tecnológica e econômica; bem como foram publicados nos Estados Unidos os primeiros projetos voltados para o desenvolvimento da experimentação no ensino de Ciências, dentre eles o *Biological Science Curriculum Study* (BSCS), *Chemical Education Material Study* (CHEMS) e o *Physical Science Study Committee* (PSSC). Em paralelo foram desenvolvidos na Inglaterra os cursos Nuffield de Biologia, Química e Física, com o objetivo de ampliar o uso da experimentação no ensino de Ciências (DE JONG, 1998; GONÇALVES, 2005).

Ainda na década de 1960, foram desenvolvidos no Brasil, diversos materiais de laboratório para o ensino de Ciências, a partir dos projetos americanos e ingleses que abordavam esse tema. Esses materiais traziam a visão empirista de que a ciência trabalha a concepção de que todo conhecimento é derivado da experimentação; bem como, abordava a

necessidade de estimular a formação inicial e continuada de professores no Brasil (GONÇALVES, 2005; SILVA et al, 2010).

Diante deste contexto, fica evidente que o ensino experimental ocupa um papel de destaque no ensino de Ciências, embora a mesma esteja restrita a um caráter empirista e comprobatório.

3.2. Experimentação no Ensino

A experimentação tem sido uma ferramenta importante para o ensino pois, embora possua uma visão Empirista-Comprobatória, a mesma vem evoluindo sistematicamente para atender as necessidades do processo de ensino-aprendizagem.

A experimentação pode ser conduzida basicamente em três perspectivas: *Ilustrativa* quando o professor atenta-se apenas a demonstração de conceitos já discutidos previamente em sala de aula; *Investigativa* que se antecede a teoria e objetiva levantar discussões pertinentes ao que se estudará posteriormente, e a *Problematizadora* que tem o intuito de não apenas investigar, mas incentivar o uso da leitura, escrita e fala como elementos indissociáveis ao processo (GIORDAN, 1999; WILMO E. et al, 2008).

No ensino, a experimentação deve ser acompanhada do processo reflexivo para que este possa promover significado na aprendizagem (GUIMARÃES, 2009; COSTA, 2016). Deste modo, garante-se que durante o processo da experimentação haja uma discussão ampla sobre o tema estudado, permitindo assim a consolidação do conhecimento, e não somente a repetição do procedimento experimental.

Diante deste contexto, fica evidente que parte dos professores de Ciências percebem a importância do uso da experimentação como ferramenta pedagógica, e como a mesma desperta o interesse do aluno no conteúdo trabalhado em sala de aula. No entanto, existe também uma corrente que defende que a experimentação se constitui apenas como uma metodologia que une teoria e prática (SILVA, ZANON, 2000; GUIMARÃES, 2009).

Inicialmente, é importante destacar e refletir sobre o conhecimento científico como ferramenta para explicar os fenômenos naturais e experimentais. A partir dessa concepção, a experimentação passa a exercer o papel de articulação entre a teoria desenvolvida e o fenômeno do mundo real que a mesma visa explicar, além de permitir a previsão de alguns fenômenos (SILVA et al. 2010).

A necessidade de descrever esses fenômenos levou o homem a desenvolver ferramentas linguísticas que lhe permita desenhar, escrever ou falar sobre como entendemos o mundo que

nos cerca e como nos situamos nele, permitindo assim o desmembramento do objeto da realidade. A experimentação então passa a ser interpretada como uma ferramenta de representação da percepção e memória, visando explicar determinados fenômenos (FLUSSER, 1985, 2008; VIGOTSKI, 2009 apud, SILVA et al, 2010, p.240)

Entendendo que a experimentação constitui uma ferramenta usada para analisar e entender determinada realidade, e que a mesma consiste num modelo representacional, é possível afirmar que esta não materializa a teoria. Logo, podemos também destacar a importância de se trabalhar tão arduamente para a mudança desse tipo de visão que ainda se mostra tão presente na academia (SILVA et al. 2010).

Para que seja possível essa mudança de paradigma, é primordial considerar que o processo de ensino-aprendizagem durante a experimentação deve ser fomentado pelo conhecimento prévio do indivíduo. O conhecimento pré-existente será usado no processo de consolidação do conhecimento, desenvolvimento de um novo significado ou ainda a elaboração de um conhecimento mais complexo. Nessa perspectiva o indivíduo será capaz de refletir a partir de uma análise crítica de seu conhecimento sociocultural e teórico-prático, de modo a contribuir de forma positiva para a construção de uma nova realidade (SILVA, ZANON, 2000; GUIMARÃES, 2009).

É importante ressaltar que embora o ensino por experimentação constitua excelente ferramenta e estratégia no ensino de Ciências, o mesmo não é a única ferramenta metodológica que pode ser utilizada. Percebe-se que, embora muitos professores entendam que o ensino experimental contribua para despertar o interesse do aluno e torná-lo mais participativo nas aulas, a ferramenta também pode desestimular o aluno caso se restrinja a visão metódica e procedimental de comprovação entre teoria e prática; bem como pela simples repetição de procedimentos experimentais (GALIAZZI et al. 2001; GONÇALVES, 2004).

3.2.1 A Experimentação e o Ensino de Química

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de química no nível médio sugerem que a abordagem dos conteúdos de Química deve ser feita através da elaboração de metodologias que permitam o trabalho em grupo, discussões coletivas e o desenvolvimento de habilidades e competências, que estejam relacionadas aos conceitos construídos e estudados; tendo a experimentação como uma ferramenta auxiliar ao processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 2002).

Assim, a experimentação no ensino de Química constitui-se num importante recurso pedagógico, embora não seja o único. É importante ressaltar que este proporciona o desenvolvimento de habilidades, que contribuem para o processo cognitivo, embora que quando assume um papel secundário, a experimentação torna-se uma ferramenta complexa, que necessita de tempo e materiais de difícil acesso (SUART, 2014; SOUZA, 2015).

Diante deste cenário, é importante ressaltar que o processo de construção do conhecimento se torna mais significativo quando o indivíduo participa de forma ativa nesse processo. Logo, aprender Química é mais que memorizar fórmulas e equações; ou seja, é o entendimento da atividade humana, que evolui periodicamente, e cujos conceitos ajudam na compreensão dos fenômenos que nos rodeiam, e na busca de alternativas para a melhoria da qualidade de vida (SILVA et al, 2010; SOUZA, 2015).

Juntamente com a experimentação, vem sendo utilizada a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), oferecem alternativas viáveis para a reflexão e aprendizagem do conhecimento químico através de temas do cotidiano no aluno que se articulam com a prática real, permitindo uma maior compreensão da teoria pelo aluno (SANTOS, SCHNETZLER 1997; SOUZA, 2015).

O ensino de química em uma perspectiva experimental transcende a sala de aula e o laboratório, pois aprender química tem a ver com o cotidiano, o que desconstrói a necessidade de um laboratório para o desenvolvimento de uma atividade experimental. Outra alternativa que vem sendo amplamente utilizada pelos docentes é o uso de simulações computacionais que permitem a construção de práticas e de discussões sobre temas diversos.

Neste contexto fica evidente a necessidade de termos professores bem formados, que sejam capazes de propor metodologias alternativas de ensino, que permitam ao aluno ser protagonista de seu processo de aprendizagem; bem como, torne o professor peça fundamental deste processo (GIORDAN, 1999. SUART, 2014, SOUZA, 2015).

3.2.2 A experimentação e a Formação docente

Os cursos de Licenciatura em Química têm como objetivo principal a formação de professores para o ensino básico, tendo nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) o guia para esta formação. Esta prevê que o licenciado deve desenvolver habilidades e competências

que estão associadas ao conhecimento do conteúdo químico, bem como deve ter conhecimento das diretrizes curriculares e de ferramentas pedagógicas que favoreçam a sua prática.

Uma das possíveis alternativas é o uso da experimentação, que deve ser utilizada como ferramenta investigativa e de levantamento de hipóteses, permitindo a contextualização dos conteúdos químicos com o cotidiano do aluno (BRASIL, 2001. ALMEIDA; BIAJONE, 2007).

Visando atender as demandas propostas pelas DCN, o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) para o curso de Licenciatura em Química da UFPE/CAA aponta para uma formação na qual os componentes curriculares devem ser vivenciados de forma a contemplar os conteúdos específicos, sem se descuidar dos fundamentos cognitivos, didáticos e pedagógicos que são necessários para entender as dificuldades inerentes ao processo de ensinagem (UFPE, 2013).

Durante o processo de formação é importante que o licenciando tenha acesso a instrumentos de aprendizagem, que lhe permitam consolidar e atualizar seus conhecimentos específicos e pedagógicos. Entretanto, o que se tem observado é o despreparo do professor, que em muitas situações não possui habilidades para resolver situações complexas que acontecem na rotina da sala de aula. A resolução dessas situações exige uma postura firme e reflexiva do professor, que deve ter na sua formação e prática profissional respaldo para resolver essas situações (SILVA, OLIVEIRA, 2009).

Tais controvérsias exigem profundas reflexões sobre o processo de formação docente, de modo que o futuro professor perceba que ele é o agente principal no processo de aprender, ensinar e formar, e que sua visão influencia diretamente na formação das futuras gerações (MALDANER, 2000; SILVA, OLIVEIRA, 2009).

Diante de tantas indagações percebe-se a que a experimentação pode ser utilizada para desenvolver no aluno uma curiosidade científica, que contribuirá significativamente para o seu processo de aprendizagem e de formação docente. Deste modo, o recém-formado pode colocar em prática as habilidades decorrentes de sua formação, além de instigar a aprendizagem de forma significativa (SILVA, ZANON, 2000).

Diante deste cenário, é importante ressaltar que a experimentação precisa estar presente na formação de professores da educação básica e universitária, bem como na formação continuada, para que o ensino de Química deixe de ser meramente reprodutor de fórmulas e passe a promover questionamentos e argumentações sobre os mais variados temas. Deste modo, o professor apresentará ao seu aluno conteúdos formais que quando relacionados com o cotidiano dos alunos transcendem a sala de aula, o que permite um crescimento científico, ético e cidadão do aluno (GALIAZZI, GONÇALVES, 2004; COSTA, 2016).

3.2.3 A Experimentação Problematizadora

A experimentação problematizadora baseia-se na concepção da perspectiva freiriana de educação, caracterizada por um processo contínuo e inquietante pela busca do conhecimento. Esta deve promover uma reflexão crítica, se opondo a definição de Freire de educação bancária que se fundamenta em uma concepção acrítica e apolítica de educação (FREIRE, 2005).

Delizoicov (2005) com o intuito de transpor as ideias da Pedagogia Problematizadora para o cotidiano da sala de aula define três momentos primordiais para a utilização da problematização: *Problematização inicial*, *Organização do conhecimento* e *Aplicação do conhecimento*.

A *Problematização Inicial* apresenta um problema inicial associado a realidade do aluno, que visa estimular o questionamento por parte do professor afim de verificar as explicações e concepções que os alunos possuem sobre o tema; a *Organização do Conhecimento* promove a interação entre o professor e o aluno por meio de atividades variadas com o intuito de fomentar a compreensão científica do fenômeno estudado ou da situação problematizadora e o registro escrito dessa atividade, e a *Aplicação do Conhecimento* sonda a aprendizagem através da apresentação de um novo problema associado as mesmas teorias estudada, que visa verificar se os estudantes são capazes de mobilizar os saberes diante de novos contextos (DELIZOICOV, 2005; WILMO E, 2008).

A experimentação pode ser usada como ferramenta auxiliar em qualquer um dos momentos citados acima, sendo a escolha de responsabilidade do professor; bem como toda a mediação. O docente precisa reconhecer e saber utilizar o conhecimento prévio dos alunos para trabalhar a problemática, de modo a permitir a socialização destes conhecimentos com toda a turma.

Uma atividade experimental na perspectiva problematizadora deve possibilitar aos estudantes realizar, registrar, discutir com os colegas, refletir e levantar hipóteses e explicações para todas as etapas da atividade. A atividade deve ser planejada de forma sistemática, visando despertar o pensamento crítico-reflexivo, fazendo com que os indivíduos envolvidos sejam sujeitos ativos da própria aprendizagem (WILMO E. F. Jr, 2008).

3.3. Fitoterapia e Metabólitos Secundários

Visando utilizar a experimentação problematizadora como metodologia de ensino, foi utilizado como tema gerador as propriedades medicinais das plantas, para que partir deste, pudessemos trabalhar o conceito de separação de misturas. Este tema foi escolhido, pois desde

as épocas mais remotas da história da humanidade, as plantas medicinais fazem parte da rotina do ser humano, o que nos permitiu trabalhar com os conhecimentos prévios dos alunos sobre esta temática (LIMA et al., 2006).

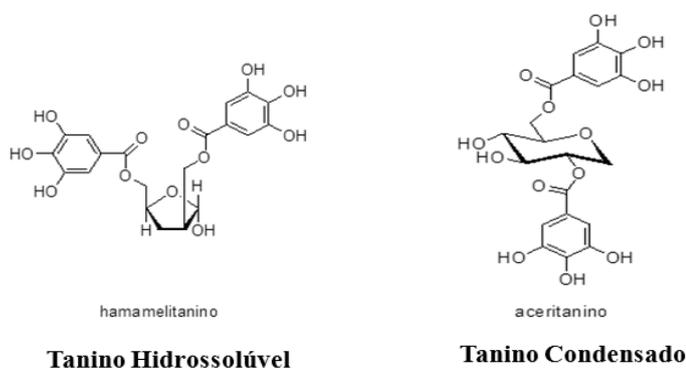
O Brasil possui a maior diversidade genética vegetal do mundo, com aproximadamente 55.000 espécies catalogadas de um total estimado entre 350.000 e 550.000 no mundo. Tradicionalmente, o conhecimento sobre a atividade terapêutica de muitas dessas plantas é passado de geração em geração, o que vem garantindo a manutenção desses conhecimentos (BRASIL, 2006).

A Fitoterapia tem origem no conhecimento popular, sendo constituída por medicamentos cujos princípios ativos são oriundos de plantas ou derivados vegetais (BRASIL, 2006). Esses princípios ativos são oriundos do metabolismo secundário dos vegetais, e possuem em sua maioria atividade farmacológica e biológica comprovados cientificamente. Dentre estes princípios estão os óleos essenciais, que são misturas complexas de moléculas aromáticas e voláteis, com estruturas variadas e encontrados em diferentes partes da planta (TAVARES, 2007; BIZZO, 2009).

Entre as principais classes de metabolitos secundários pode-se citar:

* *Taninos* (Figura 1) que são polifenóis ligados a uma proteína desnaturada, que atuam como repelentes de animais, pois evitam que as plantas sejam consumidas em virtude do sabor adstringente que possuem, além de possuírem propriedades fitoterápicas como cicatrizantes e antissépticas. Esta classe é classificada como *hidrolisáveis* que são polímeros heterogêneos contendo os ácidos fenólicos, ácido gálico e açúcares simples e os *condensados* que são unidades poliméricas de flavonoides ligados por ligação carbono-carbono (MONTEIRO et al, 2005; GARCÍA, CARRIL, 2011).

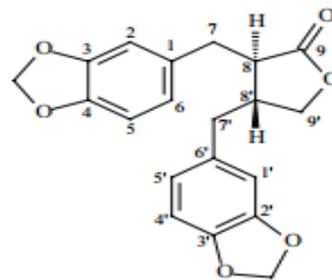
Figura 1. Estrutura Química de Taninos



Fonte: GARCÍA e CARRIL, 2011

* *Lignina* (Figura 2) é um polímero altamente ramificado de fenilpropanóides, sendo a substância orgânica mais abundante nas plantas depois da celulose. Sua função principal é fortalecer os caules e tecidos vasculares, além de conferir rigidez as plantas, dificultando a digestão por parte dos herbívoros. Sua conformação é de difícil definição, pois sua formação é complexa, baseada em unidades fenilpropanóides interligadas por diferentes ligações (GARCÍA, CARRIL, 2011; ARAÚJO, 2015).

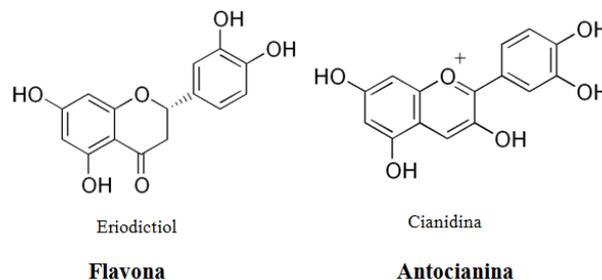
Figura 2. Estrutura Química de uma lignina



Fonte. FRANÇA. V.C et al, 2005

* *Flavonoides* (Figura 3) são compostos fenólicos que possuem um esqueleto carbônico com 2 anéis aromáticos. Esta classe é composta por antocianinas, flavonas, flavonóis e isoflavonas. Suas principais funções biológicas são pigmentação, proteção das plantas, além de ser reconhecida por sua atividade anti-inflamatória e antialérgica (LOPES, 2007; GARCÍA, CARRIL, 2011)

Figura 3. Estrutura Química de Flavonóides

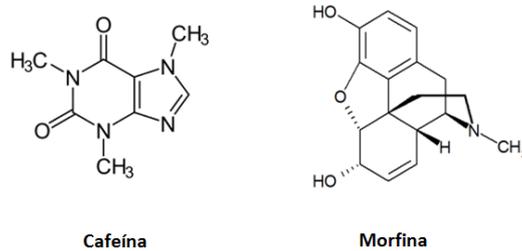


Fonte: GARCÍA, CARRIL, 2011)

* *Alcaloides* (Figura 4) quimicamente é identificada pela presença de pelo menos um átomo de nitrogênio, que lhe confere caráter ligeiramente básico. São reconhecidos pela sua

atividade como neurotransmissores, e em doses altas os apresentam grade toxicidade (GARCÍA, CARRIL, 2011).

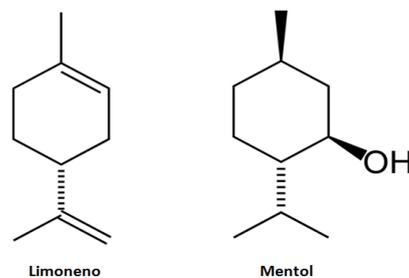
Figura 4. Estrutura Química dos Alcaloides



Fonte. GARCÍA e CARRIL, 2011

* Terpenos possuem a maior diversidade entre os metabolitos secundários, sendo catalogadas atualmente mais de 40.000 moléculas. São derivados da união de compostos isopropênicos e possuem importantes aplicações na indústria. Dentre estes pode-se citar o Limoneno e o Mentol (Figura 5), reconhecidos por suas fragrâncias e propriedades terapêuticas, como por exemplo o efeito anestésico do Mentol e o efeito hipocolesterolemiantes do Limoneno. (GARCÍA, CARRIL, 2011).

Figura 5. Estrutura Química do Limoneno e Mentol



Fonte: (GARCÍA, CARRIL, 2011).

Analisando a variedade de estruturas e propriedades físico-químicas que compõem os metabolitos secundários, percebe-se a necessidade da utilização de métodos diversos que promovam a separação e isolamentos destes compostos a partir das plantas. Dentre as técnicas mais utilizadas para a extração/isolamento destacam-se a Cromatografia de Coluna (CC), Cromatografia em Camada Delgada (CCD), Cromatografia Gasosa (CG), Cromatografia Líquida (CL) e extração por arraste de vapor. É importante ressaltar que a escolha da técnica está diretamente associada com as propriedades físico-química das substâncias que serão isoladas.

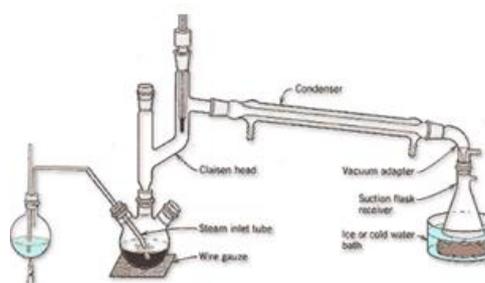
3.3.1 Extração de óleos essenciais

Os óleos essenciais são misturas complexas de substâncias lipossolúveis e voláteis, extraídas de folhas, flores e caules de plantas. Para as plantas, estes compostos possuem uma ampla variedade de atividades biológicas, principalmente aquelas que estão associadas aos processos de adaptação e proteção. A composição química destas misturas pode variar de acordo com a parte do vegetal utilizada, época do ano, local de coleta e condições de armazenagem, dentre outros. (OUSSALAH et al., 2007)

Em virtude de suas características físico-químicas e estruturais, os óleos essenciais necessitam de técnicas específicas para sua extração, para garantir a integridade estrutural, bem como um alto rendimento do processo. Dentre as muitas técnicas disponíveis para a separação, a mais utilizada para a obtenção de óleos essenciais é a extração por arraste de vapor. Esta técnica é reconhecida pela sua simplicidade, baixo custo e bom rendimento, além de permitir a extração a partir de diversas partes da planta. Essa é uma condição importante, pois em muitos países a exploração de óleos essenciais é realizada de modo semi-artesanal (CRAVEIRO et al, 1981; FREITAS, 2013).

Neste processo de extração, o material a ser extraído é colocado em um recipiente através do qual se faz passar uma corrente de vapor de água, podendo-se ou não estar sobre pressão, conforme Figura 6. O vapor de água arrasta os produtos voláteis do material e a mistura é conduzida a um condensador onde volta ao estado líquido, sendo esta depois separada da água por decantação (CRAVEIRO et al, 1981; FREITAS, 2013).

Figura 6. Extrator de óleos essenciais tipo Clevenger e Extrator artesanal



Aparelho de destilação tipo Clevenger



Sistema para extração do óleo essencial artesanal

Fonte. BARBOSA, R. et al, 2005

4. METODOLOGIA

4.1. Classificação da Pesquisa

A pesquisa é de natureza mista (qualitativa-quantitativa). Qualitativa, pois se desenvolve em um processo de reflexão e interpretação de múltiplos métodos, uma vez que o pesquisador está sempre presente no ambiente de pesquisa o que lhe permite um maior envolvimento com as experiências do trabalho. Quantitativa, pois utiliza diferentes técnicas estatísticas para quantificar opiniões e informações para um determinado estudo (Gil, 2010).

A pesquisa utilizou também uma abordagem experimental problematizadora e investigativa com o intuito de demonstrar o uso da atividade experimental como ferramenta metodológica de ensino e a análise de suas possíveis contribuições ou limitações.

4.2. Cenário e Sujeitos

A pesquisa foi realizada com os discentes pertencentes ao curso de Química Licenciatura, da UFPE-CAA, matriculados regularmente nas disciplinas experimentais de Laboratório de Química Geral (3º período), Laboratório de Química Inorgânica (5º período), Laboratório de Química Orgânica e Química Analítica II (ambas 7º período) e Laboratório de Físico-Química (8º período), com alunos do primeiro e décimo período do curso e com egressos que atuam como docentes no ensino de Química.

Os grupos selecionados para estudo foram divididos em: Turmas iniciais (Do 1º, 3º e 5º período), turmas finais (7º, 8º e 10º período) e egressos, com o objetivo de analisar se houve ou não mudanças na concepção do conceito de experimentação ao longo da formação, e avaliar como os egressos utilizam ou não a experimentação em sua prática docente.

A segunda parte do estudo foi realizada em uma escola pública de Belo Jardim/PE, onde foi realizada a aula experimental com alunos de uma turma 1º ano do ensino médio, sobre o conteúdo de separação de misturas, a partir da temática de plantas medicinais. A turma foi fragmentada em dois grupos e os resultados obtidos foram analisados para definir a eficiência da metodologia aplicada.

4.3. Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada através de aplicação de questionários compostas por questões abertas (Apêndice A e B) e através da análise de anotações dos blocos utilizados no segundo ambiente bem como transcrição dos registros de aula gravados.

4.3.1. *Primeira etapa:* Aplicação de questionários com licenciandos e egressos do curso de Licenciatura em Química do Centro Acadêmico do Agreste /UFPE.

Nesta etapa foram aplicados dois questionários para coleta de dados. O primeiro foi aplicado com os discentes do curso de Licenciatura em Química, regularmente matriculados nos períodos previamente selecionados. O intuito do questionário (Apêndice A) foi traçar um perfil da visão do discente sobre a experimentação no decorrer do curso; bem como, as possíveis contribuições das disciplinas experimentais na visão e formação desse discente.

Nas turmas iniciais 63 alunos responderam o questionário, dos quais 31 foram da turma de Introdução a Química (IQ), 16 de Laboratório de Química Geral (LQG) e 16 de Laboratório de Química Inorgânica (LQI).

Para as turmas finais obteve-se um total de 37 formulários, sendo 14 respondidos pelos discentes do Laboratório de Química Analítica (LQA), 11 pelos do Laboratório de Química Orgânica (LQO), 9 pelos do Laboratório de Físico-Química (LFQ) e 03 pelos do 10º período (10 PE) que não estavam pagando nenhuma disciplina de laboratório.

O Segundo questionário (Apêndice B) foi direcionado a alunos egressos que atuam como professores na região do Agreste Pernambucano. A sondagem visou identificar a visão que o mesmo possui sobre a experimentação, qual o entendimento dele sobre o objetivo das atividades experimentais, se o mesmo a utiliza como ferramenta metodológica de ensino e sob quais circunstâncias, ou quais os principais momentos em que a ferramenta é utilizada.

Para o questionário dos Egressos (EG) foram obtidas 12 respostas. Estes atuam como professores de Química no ensino médio ou na graduação. Como amostra desta pesquisa foram analisados 112 questionários.

Deve-se ressaltar que o número reduzido de respostas referentes as turmas finais quando comparada as turmas iniciais, foi pequeno em virtude de muitos discentes estarem cursando mais de uma disciplina experimental, ao quantitativo de alunos que preferiram se abster de responder ao questionário e aos alunos que chegam ao período final, mas que ainda estão cursando disciplina experimental.

Ambos os questionários tiveram como referência o trabalho de Galiuzzi *et al* 2001, que analisou os objetivos das atividades experimentais no ensino médio com foco na pesquisa coletiva na formação dos professores.

4.3.2 *Segunda etapa*: Abordagem experimental com alunos do primeiro ano de uma escola de referência de Belo Jardim/PE.

Nesta etapa, foi feita uma abordagem experimental em uma turma de 1º ano do ensino médio de uma escola pública de referência de Belo Jardim/PE. Inicialmente, os alunos receberam um bloco de anotações no qual realizaram os registros da problematização e a evolução das discussões e respostas de questionamentos previamente estruturados para a temática abordada.

Foi trabalhada com eles a extração de óleos essenciais pela técnica de arraste de vapor em uma abordagem problematizadora-investigativa, elaborada em forma de Sequência Didática e Plano de aula (Apêndice C). Os encontros foram gravados em áudio para análise posterior.

Ao final desta etapa, a turma discutiu as questões associadas ao conteúdo que foi abordado no início da problematização. A partir desta discussão foi feita a análise das falas e anotações dos alunos, visando avaliar a aprendizagem do conteúdo, a partir da metodologia aplicada.

A técnica de extração por arraste de vapor utilizada nessa etapa foi adaptada, onde o extrator foi feito com uma cuscuzeira, baseada no trabalho de Marcelino Jr *et al*, 2005 sobre extração de óleo essencial de alecrim da chapada (*Lippia gracillis*).

4.4. Análises de Dados

Após a finalização da aplicação dos questionários, os dados passaram por uma pré-análise, categorização e transcrições dos registros dos encontros na Universidade. Os dados obtidos durante a aplicação da experimentação problematizadora foram analisados de modo qualitativo, com o objetivo de traçar um perfil de evolução da aprendizagem do conteúdo abordado.

4.4.1- Categorização das respostas dos questionários aplicados com os Licenciandos e Egressos do curso de Licenciatura em Química Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco.

Após as aplicações dos questionários as respostas foram categorizadas com o objetivo de traçar um perfil referente as concepções epistemológicas e a evolução, no decorrer do curso de Licenciatura em Química da UFPE-CAA sobre o conceito da experimentação e como esta pode ser utilizada como ferramenta auxiliar ao processo de ensinagem.

Após a leitura das respostas, as mesmas receberam marcadores linguísticos e foram categorizadas em dois grupos:

Categorias Pré-Estabelecidas – são aquelas que foram preestabelecidas devido as mesmas serem amplamente citadas na literatura, como oriundas de um processo de construção de concepções fragmentadas e equivocadas sobre Ciências e suas metodologias (SILVA, ZANON, 2000; GALIAZZI et al. 2001; GONÇALVES, 2004 COSTA, 2016). Este grupo é composto por respostas similares as da literatura, com relação ao conceito de experimentação, seu papel no ensino de química, as contribuições das disciplinas experimentais para a formação e as possibilidades de uso da mesma como ferramenta de ensino, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Categorias Pré-Estabelecidas em relação as concepções sobre a experimentação e suas contribuições para a formação e para o ensino.

Categorias Pré-estabelecidas

Categorias Apontadas	Observações Pertinentes as Categorias
<p>Experimentação Observação de Fenômeno Comprovação de Hipóteses</p>	<p>Referente as respostas de concepções e contribuições das disciplinas experimentais, a observação de fenômenos e hipóteses; bem como sua comprovação na prática.</p>
<p>Experimentação como associação entre Teoria/Prática</p>	<p>Referente as concepções e contribuições da Experimentação como ferramenta que possibilita fazer ponte entre o que é estudado em sala de aula e a prática.</p>

<p align="center">Experimentação como Ferramenta de Ensino</p>	<p>Referente a visão contribuição da Experimentação como ferramenta de ensino. Seja de forma auxiliar ou seja em concepções que apontem ao uso ou desenvolvimento da experimentação para melhorar, estimular as aulas ou ainda tornar o conhecimento mais significativo.</p>

Fonte: O autor

O segundo grupo de respostas foi agrupado na *Categoria Apontada nas Respostas* fazem referências as respostas que não se enquadram nas citadas anteriormente, mas que estão associadas as concepções apontadas ou as influências da formação, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Categorias Apontadas nas Respostas em relação as concepções sobre a experimentação e suas contribuições para a formação e para o ensino.

Categorias Apontadas nas Respostas

Categoria Apontada	Observações Pertinentes a Categoria
<p align="center">Experimentação para Desenvolver Habilidades/Método</p>	<p>Esse quesito se refere as disciplinas experimentais como forma de permitir ao licenciando o desenvolvimento de habilidades referentes ao manuseio de vidrarias, reagentes, e demais materiais laboratoriais. E desenvolvimentos de metodologias ou experimentos para se usar no ensino. As turmas iniciais ressaltam mais as habilidades de laboratório que o desenvolvimento de metodologias.</p>
<p align="center">Contextualização/ Aprender de Forma mais significativa.</p>	<p>Essa categoria aponta o uso da experimentação como forma de contextualizar o conteúdo de sala de aula e o cotidiano, permitindo assim que a aprendizagem ocorra de forma mais significativa. Esta última embasada em uma aprendizagem que se relacione ao cotidiano do aluno ou discente parte do processo de ensino aprendizagem.</p>
<p align="center">Experimentação para estimular/diversificar as aulas</p>	<p>Esse quesito se refere aos que apontam a experimentação como ferramenta que possibilita tornar as aulas mais interessantes e diversificadas e assim estimular o aluno a aprender.</p>

Experimentação para desenvolvimento de projeto	Esse quesito faz referência a experimentação para desenvolver projetos de pesquisas voltadas a iniciação científica. Em sua maioria relatado pelas turmas iniciais do curso de Licenciatura em Química da UFPE-CAA
Experimentação contribui para formação docente	Esse quesito foi indicado pelos sujeitos da pesquisa que apontaram a contribuição da experimentação como requisito indispensável para a formação docente. Hora apontando categorias já estabelecidas ora não especificando a forma que a mesma contribui para a formação em si.

Fonte: O autor

Deve-se ressaltar que embora as respostas tenham sido categorizadas, as mesmas são mais amplas e serão discutidas posteriormente. A categorização foi realizada com o intuito de apontar ou destacar a frequência com que determinadas respostas aparecem, o que auxiliou na interpretação das mesmas.

As turmas foram agrupadas em Iniciais, finais e egressos, e os dados foram agrupados em gráficos. Quando as respostas foram transcritas, cada aluno foi identificado com o código A X, onde X corresponde a ordem de classificação das respostas.

4.4.2- Análise de abordagem experimental problematizadora em uma turma de primeiro ano do Ensino Médio.

A metodologia de experimentação problematizadora, foi utilizada em uma turma de 1º ano do ensino médio, com o objetivo de entender as possíveis potencialidades do uso da experimentação enquanto ferramenta, a partir da concepção de experimentação construída na formação inicial dos licenciandos.

Sendo utilizada como método de coleta de dados a análise do bloco de notas (Apêndice D) fornecido previamente a turma. Para realização da prática foram utilizadas 4 aulas de 50 minutos, sendo a turma dividida em dois grupos com o objetivo de promover uma discussão ampla da temática sobre óleos essenciais.

Os encontros também foram gravados em forma de áudio e os mesmos foram transcritos com o intuito de obter-se informações que permitissem a construção de uma linha de evolução do conhecimento do conteúdo abordado na metodologia, mas, que não apareceram nas escritas do bloco de notas.

Para essa etapa da pesquisa optou-se por analisar a evolução do conhecimento e a apropriação do mesmo pelos alunos que durante o percurso traçado na metodologia buscaram responder as questões levantadas durante a problematização.

Partes desses registros foram transcritos e aparecem aqui indicados pelo nome Aluno seguido de X, onde X é sua representação numérica. Foram analisados 35 blocos de anotações para avaliação da evolução conceitual dos alunos pertencentes ao primeiro ano do ensino médio.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo abordaremos os resultados obtidos através da análise dos dados da pesquisa realizada com os alunos da graduação/egressos do curso de Licenciatura em Química do CAA/UFPE e com os alunos da turma do 1º ano do ensino médio. É importante ressaltar que os dados apresentados nesta pesquisa sobre as turmas do curso de Química da UFPE-CAA foram coletados no primeiro mês de aula do semestre letivo de 2017.2. Para que os resultados sejam apresentados de forma clara foram dispostos em duas etapas, a saber:

5.1 Primeira Etapa - Análise e discussão das respostas obtidas nos questionários aplicados nos Licenciandos/egressos do curso de Química Licenciatura da UFPE-CAA.

Para facilitar a elaboração da evolução do perfil do conceito da “Experimentação”, as respostas foram agrupadas em três grandes grupos, que serão discutidos individualmente.

5.1.1 Turmas Iniciais do Curso de Química Licenciatura.

As turmas iniciais (1º, 3º e 5º período) do curso caracterizam-se por carregarem as concepções de ciência e atividades experimentais construídas durante a formação no nível fundamental e médio. As mesmas também são portadoras das ideias e caricaturas de Ciências experimentais difundidas pela mídia, o que nem sempre condiz com as concepções da academia.

Outra característica desse grupo é o fato destes em sua maioria, não terem cursado nenhuma disciplina de metodologia do Ensino de Química, que são disponibilizadas na matriz curricular a partir do 5º período.

A primeira pergunta do questionário, perguntava sobre as concepções dos alunos sobre experimentação.

Na turma de Introdução a Química (IQ – 1º período) 65% dos entrevistados acreditam que a experimentação é uma ferramenta que permite o levantamento de hipóteses e a observação de fenômenos, 35% afirmaram que esta constitui-se numa ferramenta que explica/aborda na prática os conhecimentos científicos estudados na teoria, 3% associaram a experimentação a uma ferramenta de ensino e 3% não souberam responder.

Para os alunos que estão iniciando o curso de Química as concepções de ciência que os mesmos carregam é a que a mesma é a detentora da verdade e que suas práticas geram e

comprovam o conhecimento. O contato com as aulas experimentais durante o nível médio ocorre em sua maioria em contextos onde a experimentação é tratada como uma ferramenta complexa e que depende de tempo, estrutura e recursos, sendo em algumas situações utilizada de forma limitada e em poucas situações. Esses resultados demonstram que a concepção de ciência sofre influência da falta de preparo dos docentes; bem como dos conceitos equivocados de ciência que é propagado nas diversas mídias e na própria escola (GONÇALVES, 2004. VALÉRIO, 2005).

Logo quando obtemos um alto índice de alunos que associam a experimentação como ferramenta que possibilita observar os fenômenos da natureza e levantar hipóteses, essa concepção encontra-se fundamentada nas experiências vivenciadas no nível médio/básico, que nem sempre permitem o entendimento conceitual da ciência e de suas práticas experimentais. Estes equívocos conceituais são percebidos nas falas descritas abaixo:

Aluno 1 (IQ): - *“Acredito que seja uma atividade onde os alunos podem ter um contato prático com o que se estuda.”*

Aluno 2 (IQ): - *“Eu entendo que é um teste afim de se observar um resultado ou reação.”*

Aluno 3 (IQ): - *“Técnicas realizadas conceituadas e firmadas em algum conhecimento científico a fim de obter novos fatos acima das teorias e hipóteses observadas.”*

Em relação a turma de Laboratório de Química Geral (LQG – 3º período) quando questionados sobre seu entendimento a respeito da experimentação 63% afirmaram que a Experimentação constitui-se numa ferramenta que aborda ou associa na prática o que se estuda na teoria, 31% a afirmam que a mesma é uma ferramenta que possibilita observar fenômenos e comprovar hipóteses, 6% associam a experimentação como método de se adquirir novos conhecimentos e 6% afirmaram que a experimentação é uma ferramenta que auxilia no desenvolvimento de métodos ou processos que permite desenvolver experimentos.

Quando se prossegue para períodos mais adiantes nota-se que os discentes apresentam uma variedade maior de respostas sobre a química, enquanto ciência e suas práticas experimentais. Entretanto, ainda é perceptível alguns equívocos conceituais que são baseados na visão tradicional de ciência e no papel da experimentação enquanto ferramenta metodológica milagrosa que associa Teoria-prática. Nota-se esse tipo de concepção nas seguintes falas transcritas.

Aluno 1 (LQG): - *“O Experimento é a forma de descobrir e entender os fenômenos, com ele encontramos valores e resultados que fundamentam as teorias que estão sendo estudadas.”*

Aluno 2 (LQG): - *“Colocar em prática todo conhecimento teórico buscando atingir determinados resultados previamente calculados.”*

Aluno 3 (LQG): - *“Experimentos que são realizados nos laboratórios afim de provar na prática, o que a teoria determina.”*

Aluno 4 (LQG): - *“Na minha concepção a experimentação é uma maneira de comprovação, demonstração de algo que existe em termos teóricos ou que pode ter sido observado.”*

Essas falas novamente corroboram com o conceito de que a experimentação é uma forma de comprovar teoria e prática, o que é preocupante, pois observa-se o não entendimento do real papel da experimentação enquanto ferramenta de aprendizagem, o que limita seu uso. Isto fica evidente quando percebe-se que o aluno entende a prática apenas como comprovação da teoria, e não como um momento de discussão e construção de novos conhecimentos.

A turma de Laboratório de Química Inorgânica (LQI – 5º período) quando questionada sobre o que vem a ser a experimentação, 88% afirmaram que a experimentação é uma ferramenta que permite a visualização de forma prática daquilo que foi anteriormente estudado na teoria, 13% afirmam que a mesma é uma ferramenta para observar ou comprovar hipóteses e fenômenos e 6% a associam a uma ferramenta de ensino.

Quando os discentes chegam ao Laboratório de Química Inorgânica, estes já tem passado por todo o ciclo básico das disciplinas do curso e já não carregam com tanta ênfase as concepções do início do curso, mas ainda assim não desenvolveram ou amadurecerem as novas concepções.

As respostas apontam quase em sua maioria para a experimentação pautada em relacionar teoria e prática. No entanto, alguns poucos são capazes de associar em suas concepções a experimentação ao seu papel pedagógico no processo de ensinagem, conforme observados nas falas abaixo:

Aluno 1 (LQI): - *“Experimentação entendo como a aplicação da teoria por trás de um determinado conteúdo de Química que busca uma inter-relação entre teoria e a prática.”*

Aluno 2 (LQI): - *“Experimentação é ação de colocar em prática toda a teoria, ao qual obteve conhecimento.”*

Aluno 3 (LQI): - *“É quando se utiliza de experimentos (dentro ou fora do laboratório) para associar teoria e prática ou aplicar o conteúdo.”*

Nesta turma pode-se perceber de maneira discreta o aparecimento do conceito de experimentação como ferramenta de ensino, que favorece o processo de aprendizagem, conforme a fala do Aluno 4 (LQI): - *“A experimentação é a utilização de conceitos teóricos-metodológicos na prática docente, para uma melhor aprendizagem dos discentes.”*

Embora seja um percentual ainda pequeno (6%), pode-se perceber uma discreta evolução do conceito de experimentação, o que demonstra um amadurecimento da concepção dos alunos sobre este tema. É importante ressaltar que esta turma já cursou 2 cadeiras experimentais, e está iniciando as discussões sobre experimentação na disciplina de Metodologia do Ensino de Química I.

A segunda pergunta do questionário questionou sobre a finalidade do uso da experimentação na formação docente.

Dentre os entrevistados na turma de Introdução a Química (1º período), 52% afirmaram que para a formação, a experimentação serve para estudar de forma prática a teoria aprendida nas cadeiras teóricas, 23% afirmaram que a finalidade da mesma é ser usada para observar e comprovar hipóteses e fenômenos, 19% afirmaram que a finalidade da mesma é estimular o conhecimento, com o objetivo de aprender a formar, 3% afirmaram que a mesma tem por intuito criar novos experimentos e 6% não souberam responder.

A turma de Introdução a química embora tenha apontado um conceito de experimentação como “ferramenta para observar ou comprovar hipóteses e fenômenos”, também constrói a concepção de que o objetivo da experimentação para a formação é o estudo prático das teorias. Parte da associação dessas duas categorias é devida a própria associação, de que observar é parte primordial para se teorizar sobre o conhecimento. Esta é uma associação limitada, uma vez que observar nem sempre segue um método ou padrão, e pode-se estar sujeito a interpretações diferenciadas quando partimos do empirismo (GALIAZZI, 2004).

As falas dos alunos abaixo, corroboram com as concepções descritas acima:

Aluno 1 (IQ): - *“É importante, pois o aluno consegue ter uma noção mais ampla do que se estuda numa sala de aula ou se observa, quer dizer, não fica só na teoria.”*

Aluno 2 (IQ): - *“Tem como finalidade agregar experiência na prática.”*

Aluno 4 (IQ): - *“O experimento é de fatal importância, pois sai do teórico para o prático. A partir disso confirmamos os fenômenos observados quando fazemos uma pesquisa.”*

Aluno 5 (IQ): - *“A finalidade é testar algo novo, ou seja, descobrir algo ainda desconhecido, experimentar.”*

Nesta turma percebeu-se novamente o domínio do conceito da experimentação como comprovação da teoria, mesmo quando estamos falando da formação docente. Este dado, reflete o entendimento de como a experimentação é importante para a formação do docente, embora seja verificado novamente o conceito equivocado da experimentação. Pois a maioria dos alunos, entendem a experimentação, mesmo que para a formação docente, como uma forma de comprovar teoria/prática, e não como uma ferramenta metodológica de ensino.

A turma de Laboratório de Química Geral, quando questionada sobre a finalidade da experimentação para a formação docentes, 69% afirmaram que esta tem o intuito de estudar na prática o que foi visto na teoria, 19% afirmaram que a mesma tem o intuito de observar ou comprovar fenômenos e hipóteses, 25% que a mesma ajuda na formação, promovendo a reflexão a aprendizagem e 6% afirmaram que tem o objetivo de motivar o aluno.

Embora estejamos firmados em um conceito tradicional de Ciências, as falas da turma de Laboratório de Química Geral trazem nuances de uma preocupação com a reflexão, a aprendizagem e a motivação do aluno de modo que esta traga contribuições para a formação docente. Algumas dessas falas estão transcritas a seguir.

Aluno 1 (LQG): - *“A experimentação tem como finalidade o conhecimento, por meio do experimento é possível mostrar ao aluno como se dá os fenômenos e atrai-lo para o meio que está sendo estudado.”*

Aluno 2 (LQG): - *“Proporcionar uma maior análise crítica, com isso auxiliando no entendimento dos assuntos abordados.”*

Aluno 6 (LQG): *“A prática, o envolvimento e a visualização da química de maneira mais envolvente.”*

Aluno 7 (LQG): - *“A experimentação na formação docente é muito importante, pois através da mesma podemos refletir, aprender e evoluir com base no experimento feito.”*

Estes dados demonstram um amadurecimento do conceito de experimentação; bem como a preocupação em utilizar esta metodologia como forma de promover a aprendizagem através de observações e discussões.

Na turma de Laboratório de Química Inorgânica (5º período) 56% acreditam que a finalidade da experimentação na formação é o estudo de forma prática daquilo que foi visto nas disciplinas teóricas, 35% afirmaram que a mesma tem o intuito de desenvolver habilidades e métodos pertinentes ao uso da experimentação e o manuseio de materiais de laboratório, 25% afirmaram que a mesma deve ser uma ferramenta de ensino, 6% relataram que a mesma tem o intuito de levantar hipóteses e comprovar fenômenos e 6% não souberam responder.

A turma de Laboratório de Química Inorgânica considera o uso da experimentação como ferramenta que proporciona a relação entre teoria e prática. Em suas falas nota-se também a associação entre o desenvolvimento de habilidades referentes ao manuseio de vidrarias e uso de métodos, como uma das utilidades da experimentação, conforme as falas abaixo:

Aluno 1(LQI): - *“A experimentação serve para o discente em formação de química ter habilidade e conhecimento para aplicar os conceitos aprendidos na teoria em laboratório.”*

Aluno 3 (LQI) *“É de grande valia, ajudando não só na aprendizagem, como também no entendimento das disciplinas.”*

Aluno 4 (LQI): - *“A experimentação é utilizada como uma ferramenta técnica para tratar de conceitos teóricos para a prática dos discentes, fazendo assim com que a aprendizagem significativa seja alcançada.”*

Aluno 5 (LQI): - *“Essencial visto que o curso é o mais acessível para aula de laboratório e para isso precisamos dessas habilidades.”*

A terceira pergunta é referente a contribuição da experimentação no ensino de Química.

Para a turma de Introdução a Química, 35% afirmaram que a experimentação se caracteriza como ferramenta que propicia o estudo prático do que é visto na teoria, 19% afirmaram que a mesma deve ser usada para despertar o interesse, 16% acreditam que esta ajuda na formação, 13% se referenciaram a aprender técnicas e saber usar a experimentação, 10% não souberam responder e 3% torna a aprendizagem mais significativa.

As respostas sobre as contribuições da experimentação para o ensino estão bem próximas das respostas referentes ao entendimento do que vem a ser a experimentação. Cabe-se destaque ao apontamento do que a experimentação contribui para o ensino de química no sentido de dar mais significado a aprendizagem. Abaixo encontra-se transcritos referências aos resultados apontados.

Aluno 3 (IQ): - *“A química em si não é uma disciplina isolada pois envolve técnicas e conceitos gerais da ciência contribui para uma melhor formação dos estudantes.”*

Aluno 4 (IQ): - *“Contribui para o crescimento prático, onde não só sabemos como aplicar, mas também como usar e fazer a experimentação.”*

Aluno 5 (IQ): - *“Acredito que uma forma de aprendizado prático para nós alunos, assim não ficamos só na teoria.”*

Aluno 6 (IQ): - *“Enriquecer o conhecimento do discente fazendo-o construir, intensificar ou até mesmo mudar a opinião dele sobre determinada coisa.”*

Estas respostas demonstram novamente que os discentes confundem o conceito de experimentação com o papel da experimentação no ensino de química. Neste caso, pode-se justificar estas respostas com o fato de estarmos analisando uma turma de primeiro período, que acabou de entrar na universidade e que ainda não teve acesso as discussões e disciplinas formadoras de seus conhecimentos sobre ciências e experimentação.

Para a turma de Laboratório de Química Geral (3º período) 63% associaram as contribuições da experimentação para o ensino, como uma forma de propiciar o entendimento prático daquilo que se estuda na teoria, 13% afirmaram que a mesma contribui na formação

para o ensino, 6% que contribui para o levantamento de hipóteses e observação de fenômenos e 6% atribuem a experimentação para o ensino como algo necessário.

A importância da experimentação para o ensino de química é algo que se torna factual ao analisarmos as respostas apontadas pela turma de LQG. Pensar e refletir sobre o porquê da mesma enquanto ferramenta que possui/assumi um caráter empírico positivista é um processo pouco usual. O ato de não refletir ou não o fazer de forma eficiente destaca-se ao analisarmos as falas trazidas pelos discentes nos questionários aplicados.

Aluno 1 (LQG): - *“A experimentação nos traz resultados que fundamentam as teorias, isso pode fazer com que o aluno busque o conhecimento, isso é uma contribuição.”*

Aluno 2 (LQG): - *“Proporciona ao aluno a visualização prática do que foi visto na teoria, tornando a química mais envolvente.”*

Aluno 3 (LQG): - *“Contribuições que enriquecem o currículo do professor, aproxima o estudante da realidade do estudo da matéria.”*

Aluno 7 (LQG): - *“No ensino de química a experimentação é imprescindível, pois através da mesma se pode observar alguns fenômenos.”*

Novamente observa-se uma repetição dos conceitos apresentados pela turma de Introdução a Química, o que é até certo ponto coerente, pois esta turma ainda não pagou disciplinas de metodologia de ensino/pesquisa que lhes permita entender a real função da experimentação no ensino de química.

Para as turmas de Laboratório de Química Inorgânica (5º período), 88% afirmaram que a mesma contribui para o ensino de forma a propiciar relação entre a teoria estudada e a prática, 19% afirmaram que a mesma ajuda na observação e comprovação de hipóteses/fenômenos, 19% acreditam que esta estimula os alunos e 6% não souberam responder.

As respostas obtidas nessa turma mostram que os discentes do curso de Química Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da UFPE chegam a metade de sua graduação com a concepção de atividades práticas com aspectos formativos negligenciados, e atrelados ao caráter mecânico e repetitivo. Estes não apresentam um entendimento do conceito de experimentação que esteja associado a uma aprendizagem teórico-prático, que se mostre dinâmica e significativa (SILVA, ZANON, 2000).

Podemos analisar algumas das respostas transcritas abaixo:

Aluno 1 (LQI): - *“A experimentação proporciona a possibilidade de aprendermos e aplicarmos conceitos teóricos em práticas com visualizações reais.”*

Aluno 2 (LQI): - *“Têm a contribuição de nos mostrar o que é visto na teoria de forma prática, para que se obtenha um maior conhecimento.”*

Aluno 4 (LQI): - *“A experimentação contribui no ensino de Química para uma melhor formação docente e discente, mostrando/comprovando os conceitos teóricos estudados em sala.”*

Aluno 6 (LQI): - *“Pode Contribuir de certa forma para a compreensão do aluno em determinados assuntos se realizada de maneira que busque do aluno um olhar crítico em cima do que está sendo estudado e realizado na prática experimental.”*

A quarta pergunta foi referente a como as disciplinas experimentais contribuem ou contribuíram para a formação.

Na turma de Introdução a Química 39% acreditam que a experimentação e as disciplinas experimentais contribuem de modo a facilitar a compreensão da teoria estudada de forma prática, 26% afirmaram que a mesma contribui para a formação, 19% não souberam responder, 10% afirmaram que na formação as disciplinas experimentais contribuem na construção do conhecimento, 6% se referenciaram a saber usar a experimentação e 6% afirmaram que a mesma contribui na possibilidade de se desenvolver projetos ou pesquisas.

Nessa turma nota-se uma preocupação em desenvolver conhecimento que auxiliem na própria formação. Conhecimentos esses associados ao ser cientista, a saber pesquisar, ao saber ser. Destacando-se repetitivamente a concepção teórico-prático que se construiu ao longo de sua formação prévia, e que advém de uma concepção empírico-positivista de Ciências-experimentais. Podemos observar isso, nas respostas abaixo transcritas:

Aluno 1 (IQ): - *“Contribui na formação do currículo e auxilia na compreensão dos assuntos.”*

Aluno 3 (IQ): - *“Proporcionam para uma maior clareza no sentido acadêmico, viabilizando, uma interdisciplinaridade entre os meios científicos.”*

Aluno 4 (IQ): - *“Contribuição de forma positiva, onde sairemos do teórico e saberemos como usar a teoria na prática.”*

Aluno 7 (IQ): - *“Ensinando práticas que serão usadas no futuro.”*

Aluno 8 (IQ): - *“Elas tornam o ensino mais completos e abrangentes.”*

Para a turma de Laboratório de Química Geral 69% afirmaram que a experimentação contribui na formação de forma a pôr em prática o que se estudou na teoria, 26% afirmaram que a mesma contribui para a formação, 13% para que se possa observar ou comprovar hipóteses e fenômenos, e 6% se referenciaram a saber usar a experimentação.

Nas turmas de LQG a preocupação em saber usar a experimentação e desenvolver pesquisas e projetos não aparecem, uma vez que podemos associar essas preocupações as concepções iniciais e associações ao papel científico de um estudante de química. Permanecem as concepções teórico práticas e cognitivas do papel da experimentação, que são observadas nas falas abaixo transcritas:

Aluno 1 (LQG): - *“Elas me fazem um investigador, me fazem buscar e conhecer, me fazem comprovar o que estudei e até descobrir coisas novas.”*

Aluno 4 (LQG): - *“Espero e creio que contribuirão para que eu possua maior domínio dos fenômenos químicos.”*

Aluno 8 (LQG): - *“Expande os conhecimentos do ensino da Química.”*

Aluno 9 (LQG): - *“Ajuda a entender os ensinamentos passados na aula teórica.”*

Nesta turma percebe-se que estas ainda mantêm os conceitos iniciais sobre experimentação, embora já estejam no 3º período, e já tenham pagado disciplinas experimentais. Neste caso, é louvável questionar como tem sido apresentado a estes alunos as práticas experimentais, pois pela análise das falas percebe-se que não há uma discussão sobre o tema em questão, nem tão pouco o uso de uma experimentação problematizadora que permita ao aluno construir suas concepções e conhecimentos, e não descobrir novos fenômenos, nem tão pouco repetir procedimentos experimentais.

Na turma de Laboratório de Química Inorgânica (5º período), 75% acreditam que a experimentação contribui para proporcionar de forma prática um maior entendimento daquilo que foi estudado na teoria, 13% afirmaram que a mesma contribui para a própria formação, 13% afirmaram que a mesma contribui no desenvolvimento de métodos e habilidades para o uso da experimentação e manuseio de equipamentos e vidrarias e 6% afirmaram que a mesma contribui para a formação ao propiciar a observação e comprovação de hipóteses e fenômenos.

Podemos perceber no trajeto até a metade do curso de Química a transição entre o conceito de ciência e práticas experimentais voltados para observar e testar hipóteses, confirmando as teorias estudadas para uma visão empirista e positivista de experimentação. A ausência de estratégias didáticas contribui para que os discentes valorizem em excesso o processo de manipulação de vidrarias e materiais, sem preocupar com o desenvolvimento cognitivo (SUART, 2014), o que pode ser confirmado pelas falas abaixo:

Aluno 1 (IQI): - *“Contribuem para visualizarmos os conceitos teóricos estudados nos referenciais teóricos na prática.”*

Aluno 6 (IQI): - *“Contribui para me mostrar como utilizar laboratórios, como pensar aulas práticas.”*

Aluno 8 (LQI): - “Contribuem para entender que a química está bem mais na rotina das pessoas do que puramente teórica, estar também para ver de fato o que a teoria explica.”

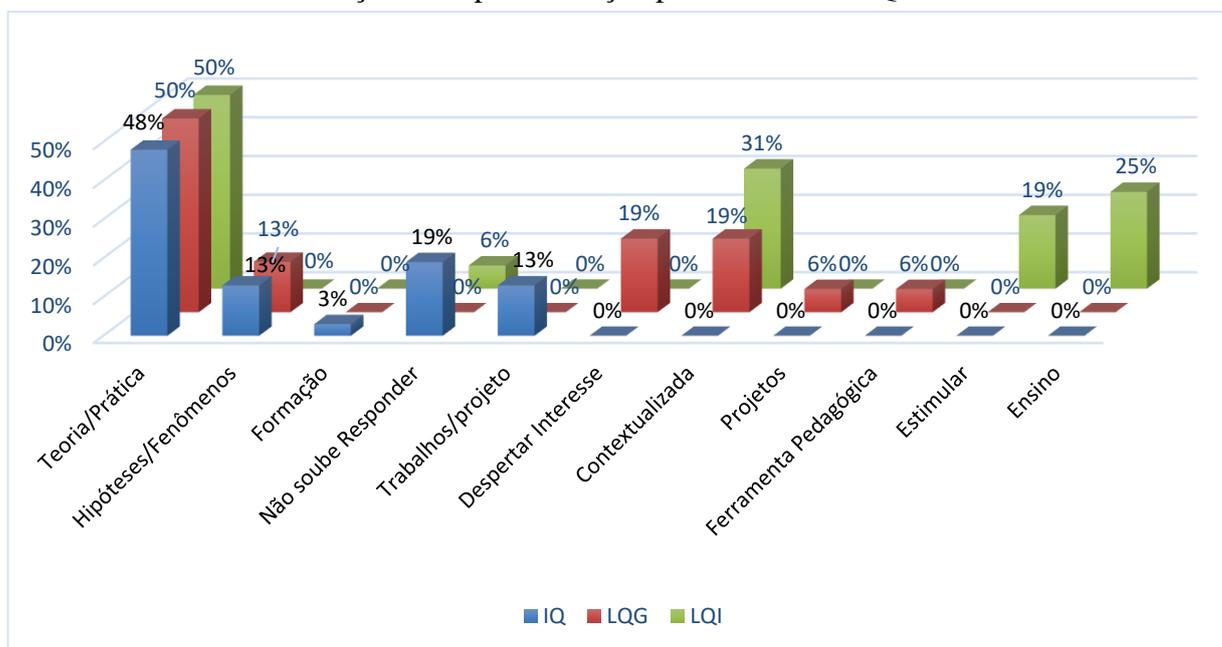
Aluno 9 (LQI): - “Me ajudaram a ganhar mais experiência com práticas experimentais.”

Analisando todas as respostas dadas para esta questão, pode-se perceber que a preocupação em utilizar a experimentação como uma metodologia formativa aparece de forma discreta; em contrapartida, os períodos iniciais mantêm a concepção da experimentação como uso de técnicas de laboratório e comprovação da teoria pela prática.

Este dado é preocupante, pois percebe-se que há uma perda e a não fixação de conceitos significativos sobre este tema, quando avançamos no curso. Novamente, fica evidente a necessidade de repensarmos a experimentação para a formação docente não como o desenvolvimento de habilidades de laboratório, mas sim como um processo de discussão que proporcione o desenvolvimento/consolidação de conhecimentos a partir de um experimento.

A quinta pergunta objetiva sondar como os discentes do curso de química usariam a experimentação como ferramenta metodológica. As respostas obtidas foram agrupadas por similaridade e estão dispostas no gráfico 1.

Gráfico 1. Formas de utilização da experimentação para o ensino de Química.



Fonte: O Autor

Os dados demonstram que todo o percurso e construção de concepções referentes as práticas experimentais e suas contribuições, refletem de maneira direta em como os discentes entrevistados utilizariam a mesma como ferramenta de ensino. Nota-se também, que os mesmos

não apresentam em suas falas argumentos que demonstrem conhecimento sobre os tipos de experimentações, mas apresentam argumentos que sinalizam para o uso das mesmas de forma diferenciada. Podemos notar essas concepções nas falas abaixo transcritas.

Aluno 3 (IQ): - *“Através de pesquisas, extensões, iniciação científica baseada e fundamentada em uma tese definida.”*

Aluno 4 (IQ): - *“Partindo é claro, do teórico, onde, para confirmar tal pesquisa, usaria a experimentação. Na verdade, seria um compartilhamento de algo a mais.”*

Aluno 1 (LQG): - *“Primeiramente a utilizaria como ferramenta pedagógica, trazendo as descobertas e ao mesmo tempo despertando curiosidade.”*

Aluno 7 (LQG): - *“Usaria frequentemente, para facilitar a compreensão dos alunos acerca dos fenômenos químicos.”*

Aluno 1 (LQI): - *“De forma a tentar aproximar o conteúdo teórico da prática. Buscando com isso atrair a curiosidade e interesse do aluno para o conteúdo de química.”*

Aluno 4 (LQI): - *“Utilizaria a experimentação para investigar a curiosidade dos alunos e após isso promoveria uma situação didática entre os discentes e o docente para que assim o conhecimento fosse construído visto que essa é uma prática fundamentada na teoria do construtivismo.”*

As concepções apontadas pelas turmas aquiescem com a concepção de Nardi (1999) que afirma que a importância da experimentação na ciência, leva a três tipos básicos de respostas: as de *cunho epistemológico*, que assumem que a experimentação serve para comprovar a teoria, revelando a visão tradicional de Ciências; as de *cunho cognitivo*, que supõe que as atividades experimentais podem facilitar a compreensão do conteúdo; e as de *cunho motivacional*, que acreditam que as aulas práticas ajudam a despertar a curiosidade ou o “interesse pelos estudos” por parte dos alunos.

Em todas as turmas analisadas percebeu-se um equívoco conceitual que perpassa por todos os períodos avaliados. Isso fica evidente quando a grande maioria dos alunos entende a experimentação não como uma ferramenta de aprendizagem, mas sim como uma forma de correlacionar a teoria com a prática, uma forma de desenvolver habilidades de laboratório ou ainda uma forma lúdica de aprender.

Fomentar processos de reflexão que articulem as concepções teórico-práticas no ensino experimental, e que torne possível a reconstrução de uma concepção que valorize o saber sem se desligar da importância de todos os aspectos no processo, esta deve ser a preocupação durante a experimentação. Uma vez trabalhada a concepção de experimentar para aprender e o aprender de forma plena, transcende-se as concepções unilaterais, e passa-se a refletir em uma

metodologia eficaz e ampla, eliminando assim os vários equívocos conceituais apresentados pelos alunos.

Com essa concepção torna-se possível entender a necessidade de fazer com que o uso da experimentação enquanto ferramenta metodológica para o ensino, deve levar o aluno a refletir. Uma vez que esse processo ocorra de forma eficiente, a construção de uma concepção de ciência e suas práticas experimentais torna-se então, distante da visão empirista de uma metodologia teórico/prática, e passa a ser uma ferramenta que transpõe a sala de aula e possibilita a construção de significado na aprendizagem (SILVA, ZANON, 2000; GUIMARÃES, 2009).

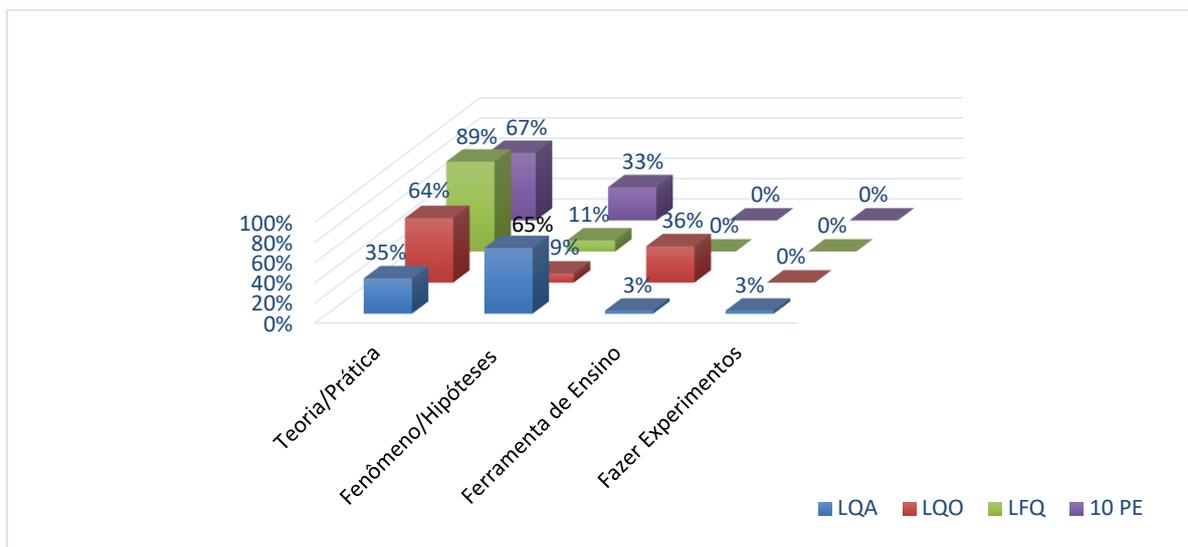
Nota-se, no entanto, que a evolução do conceito de experimentação bem como o amadurecimento de suas contribuições, enquanto ferramenta auxiliar de aprendizagem não ocorre como esperado. Os discentes do curso de Química Licenciatura da UFPE-CAA chegam a metade de sua graduação com pouco ou nenhum conhecimento sobre a real função da experimentação para o ensino.

A construção e o amadurecimento desse conceito ocorre de forma limitada, onde se percebe a perpetuação de uma visão equivocada de ciência e de suas práticas experimentais. Dado preocupante, uma vez que se espera que o curso forme profissionais capazes de romper esses paradigmas do ensino das ciências, propiciando assim um processo de ensino que favoreça aprendizagem do aluno.

5.1.2 Turmas Finais do Curso de Química Licenciatura.

As turmas finais (7º, 8º e 10º período) perpassam por toda uma linha de formação metodológica para o ensino experimental de química, por isso são consideradas como as portadoras das concepções mais próximas dos alunos egressos do curso, onde os discentes que se enquadram nessas turmas devem ter tido acesso a várias outras perspectivas educacionais voltadas ao processo de ensino-aprendizagem.

A primeira pergunta se refere a concepções dos alunos sobre o seu conceito de experimentação, conforme descrito no Gráfico 2.

Gráfico 2. Concepções sobre o conceito de experimentação.

Fonte: O Autor

Dentre os entrevistados 35% Laboratório de Química analítica (LQA), 64% Laboratório de Química Orgânica (LQO), 89% Laboratório de Físico-química (LFQ) e 63% do 10º Período (10 PE) apresentam a concepção de experimentação como componente que complementa o processo de aprendizagem ao tratar na prática o que foi anteriormente estudado na teoria. É importante ressaltar que essas turmas já tiveram acesso a todas as disciplinas voltadas para o ensino de química, e que em muitas dessas a temática da experimentação enquanto ferramenta de ensino-aprendizagem foi apresentada.

Analisando os dados, percebe-se um aumento significativo do conceito de experimentação enquanto ferramenta de ensino, o que não foi percebido nas turmas anteriores, conforme se observa nas falas abaixo:

Aluno 1 (LQA): - *“Seria uma maneira de comprovar o que estudamos sobre os conceitos aplicados em sala.”*

Aluno 2 (LQA): - *“Seria um método ou prática laboratoriais para fazer experimentos ou análises de diferentes reagentes.”*

Aluno 3 (LQA): - *“É uma importante ferramenta para a didática e ensino.”*

Aluno 1 (LQO): - *“É o momento onde podemos relacionar os conhecimentos teóricos com a prática, constatando o que foi visto na literatura científica.”*

Aluno 2 (LQO): - *“A experimentação do ponto de vista do ensino, é um recurso didático que pode ser utilizado nas aulas de química para potencializar o ensino desta disciplina. Quando utilizada do ponto de vista investigativo, é uma importante ferramenta.”*

Aluno 2 (LFQ): - “Colocar na prática o que foi visto na teoria.”

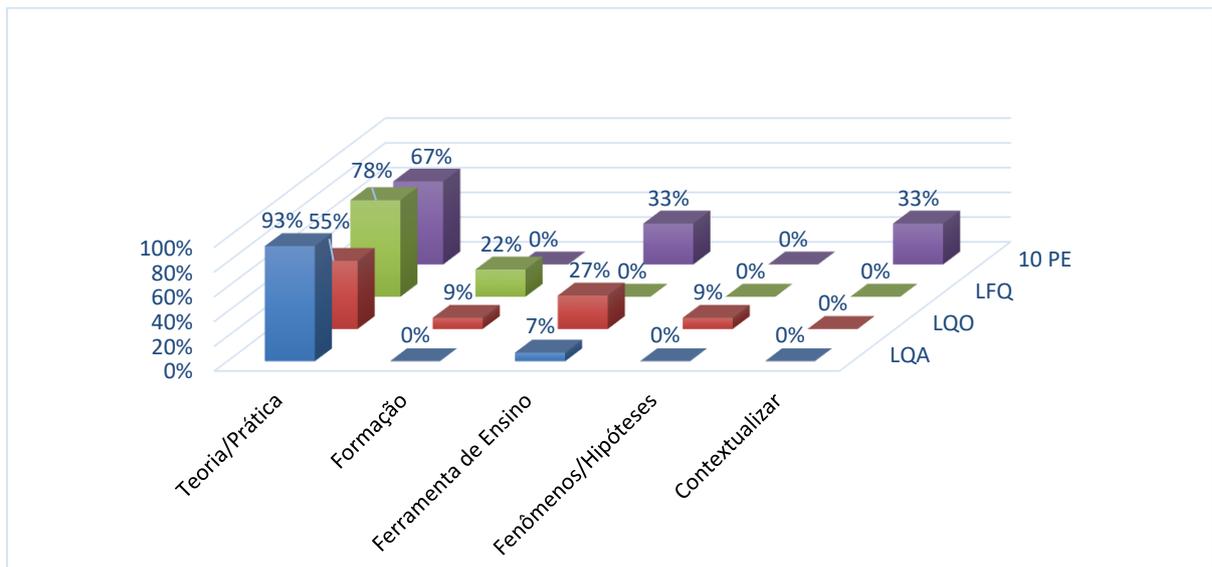
Aluno 1 (10 PE): - “Experimentação é um método de transmitir o conhecimento para um indivíduo para possibilitar o aprendizado.”

Aluno 2 (10 PE): - “A utilização de recursos para o ensino tanto no laboratório ou não, sendo fortemente ligada a prática.”

Nota-se pelas falas das turmas um amadurecimento na concepção da experimentação. Ainda que se sobressaia a visão de práticas experimentais como forma de se comprovar a teoria estudada em sala, observa-se também que os alunos passam a perceber a experimentação como uma ferramenta auxiliar de ensino.

A segunda pergunta do questionário foi referente a finalidade do uso da experimentação na formação docente. As respostas estão dispostas e organizadas no Gráfico 3.

Gráfico 3. Finalidade da Experimentação na Formação Docente



Fonte: O Autor

Nota-se novamente que ainda que estivesse falando de formação em sua maioria, os discentes mantêm as suas concepções sobre experimentação, e pontuam que a mesma se constitui numa ferramenta que proporciona o estudo prático do que foi estudado anteriormente na teoria, conforme demonstrado no Gráfico 2. Nestas turmas percebeu-se um aumento significativo do conceito da experimentação, como uma ferramenta que contribui para o processo de ensino, pois 7% LQA, 27% LQO e 33% 10 PE corroboraram com este dado.

Os dados deste grupo indicam a manutenção do conceito de experimentação como comprovação de teorias, o que está associado a concepção empírico-positivista de ciência. Este cenário, indica que é necessário superar essa visão, uma vez que deve-se reforçar a importância da experimentação e de seu papel investigativo-pedagógico, que permita ao aluno o entendimento dos fenômenos químicos. Podemos ver estas concepções nas falas abaixo transcritas.

Aluno 1 (LQA): - *“Fazer com que a gente agrupe os conceitos que aprendemos em sala de aula (na verdade para fazer sentido o que aprendemos nas aulas teóricas).”*

Aluno 3 (LQA): - *“A experimentação na formação docente, tem o papel extremamente importante no processo de construção de criticidade do docente, fazendo com que o mesmo busque ampliar sua visão com relação a química.”*

Aluno 3 (LQO): - *“Como supracitado, a experimentação consiste em consolidar teorias, sendo ela investigativa ou não.”*

Aluno 4 (LQO):- *“A experimentação tem que ser uma ferramenta para a qual auxilie o conhecimento, mas não seja a ferramenta principal.”*

Aluno 3 (LFQ): - *“É imprescindível, usar a experimentação, com o objetivo de formar um docente capaz de lidar com tais atividades, pois em muitas realidades laboratórios não são utilizados por esses e outros fatores. Além disso, formar educadores é importante.”*

Aluno 4 (LFQ): - *“Ter um conhecimento e domínio melhor sobre determinados conteúdos para não ser apenas teórico, mas de forma visual.”*

Aluno 1 (10 PE): - *“A finalidade é de mostrar ao docente algumas metodologias por exemplo a experimentação fazendo com que o docente venha compreender como elaborar e utilizar a experimentação.”*

Aluno 3 (10 PE): - *“Seria uma alternativa para auxiliar o professor em suas aulas, facilitando o aprendizado de conceitos científicos de forma não só teórica, mas contextualizada.”*

Nota-se uma preocupação em se entender dos processos metodológicos e sobre saber valer-se da experimentação como recurso pedagógico. No entanto, o fato dessas concepções aparecerem de forma ambígua e confusas, é um dado preocupante uma vez que refletir sobre ensinar, aprender, ciência e experimentação como ferramenta metodológica, pode auxiliar na aprendizagem, o que é enfatizado pelas DCNs.

A terceira pergunta é referente a contribuição da experimentação no ensino de Química.

Na turma de Laboratório de Química Analítica (LQA – 7º Período), 57% afirmaram que a experimentação contribui para o ensino de química ao proporcionar o estudo prático daquilo que foi visto na teoria, 21% afirmaram que a experimentação é uma ferramenta que auxilia no ensino, 14% afirmaram que a experimentação ajuda a estimular e envolver o aluno, 7% declararam que a experimentação constitui-se em um ferramenta que auxilia no desenvolvimento de habilidades laboratoriais e métodos para uso da experimentação.

Nota-se um amadurecimento na concepção do que vem a ser a experimentação, como também a associação da mesma como ferramenta de ensino, quando as concepções de desenvolvimento de habilidades ou de ferramenta que estimule o aluno. Podemos confirmar algumas dessas concepções nas falas abaixo transcritas.

Aluno 2 (LQA): - *“A principal contribuição é que com as experimentações nos proporciona uma análise mais ampla do ensino de Química.”*

Aluno 4 (LQA): - *“Com a experimentação podemos entender os assuntos na prática e assim faz com que o conteúdo seja entendido de forma mais prática.”*

Aluno 5 (LQA): - *“A experimentação torna o ensino mais lúdico e instiga o aluno ao ensino de Química.”*

Ainda que seja observado uma maior referência a experimentação como ferramenta do ensino de química, as falas denotam também o papel lúdico, analítico ou de ampliação do conhecimento químico. Cabe ressaltar que a experimentação enquanto ferramenta, cumpre todos os papéis citados, no entanto voltasse ao eterno ciclo unilateral no qual se atribui a experimentação apenas o processo a aprendizagem, sem se preocupar com toda a complexidade do pensar, aprender, construir e saber valer-se de um conhecimento, que está embutido neste processo.

Na turma de Laboratório de Química Orgânica (LQO – 7º Período) 55% acredita que no ensino a experimentação possibilita uma abordagem prática do que se estudou na teoria, 45% afirmaram que a experimentação contribui enquanto ferramenta de ensino e 9% afirmaram que a experimentação possibilita o desenvolvimento de habilidades laboratoriais e métodos.

A turma de Laboratório de Química Orgânica possui um dos dados mais interessantes, pois a associação de experimentação como ferramenta teórico-prática e de experimentação como ferramenta de ensino possuem percentuais bem próximos, o que pode ser explicado pelo fato desta ser uma das últimas disciplinas práticas pagas no curso, além de possuir discentes dos últimos períodos.

Ainda que a experimentação como ferramenta que possibilite o estudo prático-teórico se destaque como respostas, em outras pode ser notado uma maior preocupação em não só aprender, mas, também saber aplicar o conhecimento no cotidiano. Essas concepções podem ser notadas nas falas abaixo transcritas.

Aluno 2 (LQO): - *“A experimentação possibilita uma abordagem prática e investigativa do conteúdo, favorecendo a aprendizagem.”*

Aluno 5 (LQO): - *“Ela vai fazer com que o estudante reflita, e consiga entender e aplicar o conteúdo estudo.”*

Aluno 6 (LQO): - *“Contribui de forma direta na aprendizagem pois os alunos conseguem fazer aplicações no seu dia-a-dia através do conhecimento obtido nas aulas.”*

As referências nas falas que destacam o saber usar o conhecimento no cotidiano, denotam o amadurecimento da concepção de práticas experimentais, como facilitadoras que possibilitem a aprendizagem de forma mais plena, possibilitando assim o pensamento crítico social que se destaca quando se fala de ensino-aprendizagem de ciências. Esse dado é importante uma vez que através dele, pode-se notar que as disciplinas metodológicas de ensino de química e a abordagem das disciplinas experimentais surtem efeito na concepção e formação dos discentes do curso de Química da UFPE-CAA.

Na turma de Laboratório de Físico-Química (LFQ – 8º Período), 44% afirmaram que a experimentação contribui para o ensino ao proporcionar na prática o que foi estudado na teoria, 33% que a experimentação contribui como uma ferramenta de ensino e 22% que a mesma proporciona a contextualização do que se é estudado em teoria.

Novamente pode ser visto que apesar da concepção de experimentação como ferramenta teórico-prática ter um maior percentual de respostas, observa-se um crescimento na associação da mesma como ferramenta de ensino. Podemos analisar algumas dessas concepções nas falas transcritas abaixo:

Aluno 1 (LFQ): - *“Tem uma grande contribuição para que haja uma melhor absorção dos conteúdos que estudamos na teoria.”*

Aluno 2 (LFQ): - *“A experimentação no ensino de química vem dar significação e correlação do assunto com o cotidiano.”*

Aluno 3 (LFQ): - *“Acredito que uma das grandes contribuições, é relacionar a química com a vida, realidade dos estudantes, claro que precisa desenvolver tais atividades com cuidado. Além do que falei anteriormente, de facilitar o entendimento da teoria, da mesma forma que dar significado, é trazer uma ampla conexão com o que se aprende, pois, geralmente os estudantes gostam de relacionar com o prático-visual. Logo, é importante usar uma prática que faça, os educandos pensar e refletir.”*

Dos entrevistados do Décimo Período (10 PE), 100% associaram a experimentação como ferramenta teórico-prática para o ensino e destes 33% também afirmaram que a experimentação contribui como ferramenta auxiliar para o ensino e 33% declararam que a mesma ajuda a estimular e envolver os alunos.

Os percentuais demonstram que todos os entrevistados dessa turma afirmam que a experimentação contribui no ensino associando na prática o conteúdo estudado em sala de aula, no entanto parte deles também consegue associar a mesma como ferramenta de ensino ou como forma de estimular ou envolver os alunos. Podemos acompanhar algumas dessas concepções transcritas abaixo:

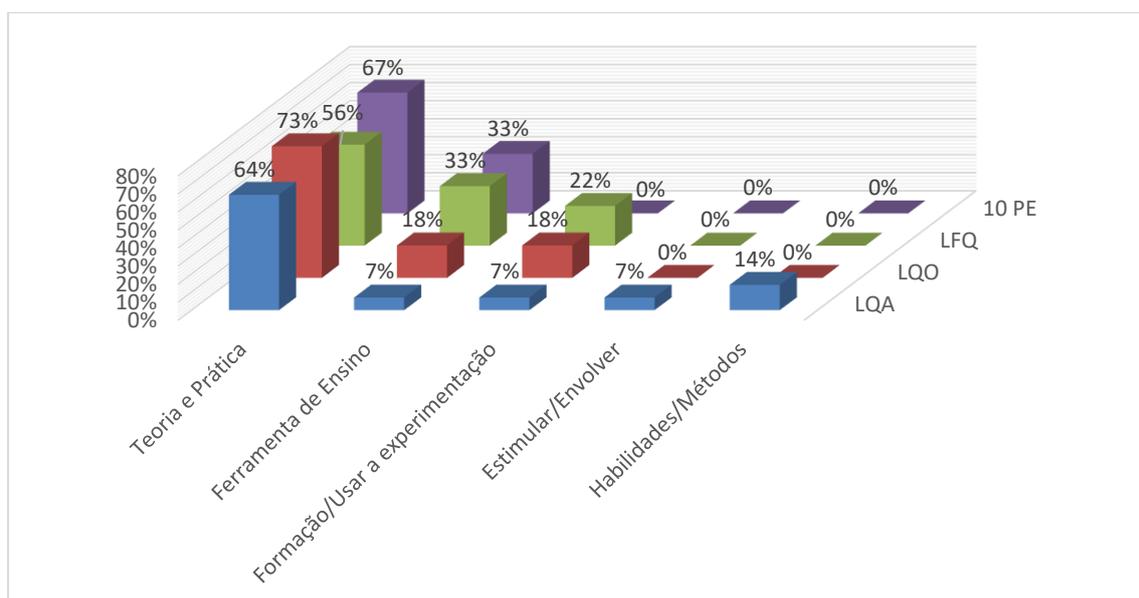
Aluno 1 (10 PE): - *“Primordial pois alguns conhecimentos químicos-teóricos são facilitados através da experimentação fazendo ou mostrando uma química mais compreensível e que tenha a ver com o dia-a-dia”*

Aluno 2 (10 PE): - *“Aprendizagem prática das disciplinas que já pagamos em algum outro momento.”*

Aluno 3 (10 PE): - *“É importante pelo fato da química ser vista como disciplina abstrata, e a experimentação auxiliar no entendimento desses conteúdos, dando significado a aprendizagem.”*

A quarta pergunta foi referente a como as disciplinas experimentais contribuem ou contribuíram para a formação. As respostas estão dispostas e organizadas no Gráfico 4.

Gráfico 4. Contribuição das disciplinas experimentais para a formação.



Fonte: O Autor

Os dados destacam mais uma vez que as concepções de qual é a finalidade da experimentação para a formação e quais as contribuições da experimentação para a formação estão bem próximas, e que em ambos os casos se sobressai a concepção de experimentação como ferramenta teórico-prática pois observou-se que 64% do LQA, 73% do LQO, 56% do LFQ e 67% do 10 PE, corroboram com esta opinião. Nota-se também que a experimentação relacionada como ferramenta de ensinagem também aparece em índices variáveis. Podemos notar algumas dessas concepções nas falas transcritas abaixo:

Aluno 1 (LQA): - *“De uma forma geral ajuda na maneira de como eu posso usar na sala de aula porem ainda existe muitas falhas no uso da experimentação aqui na universidade.”*

Aluno 3 (LQA): - *“As disciplinas experimentais contribuem para não só dar significado como também ampliar nosso conhecimento sobre essa importante parte da química.”*

Aluno 2 (LQO): - *“Na aprendizagem da teoria e na vivência de práticas investigativas para serem aplicadas na prática pedagógica.”*

Aluno 5 (LQO): - *“Faz com que seja possível refletir sobre os conteúdos, tentar entender eles e os conceitos e ser crítico sabendo aplicar.”*

Aluno 3 (LFQ): - *“Elas permitem um grande aprofundamento teórico do que se estudava em sala. Da mesma forma que permite aprendizagem prática de forma reflexiva e pensar sobre o experimento, ainda sinto falta de um certo aprofundamento as mesmas e maior tempo para entender as mesmas.”*

Aluno 4 (LFQ): - *“Desenvolve mais facilidade de aprendizado com o auxílio da experimentação.”*

Aluno 1 (10 PE): - *“Contribui bastante permitindo e abrindo um olhar diferenciado e crítico no ensino e na educação, na transição dos conhecimentos químicos.”*

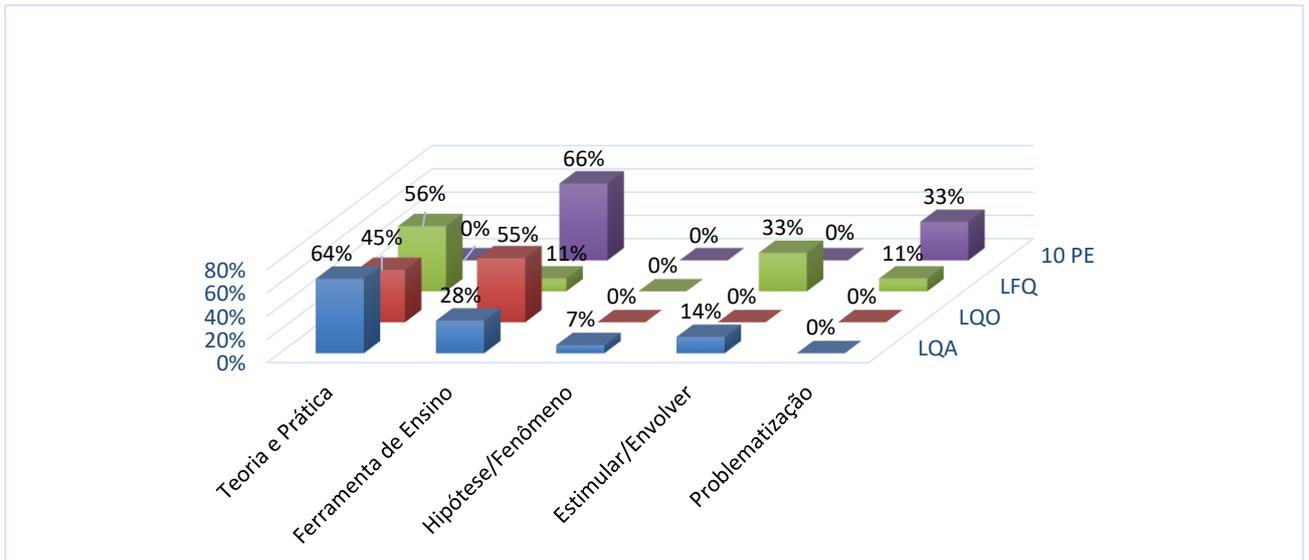
Todas essas informações permitem-nos refletir sobre uma formação que teoricamente deveria proporcionar o desenvolvimento de habilidades e a aprendizagem de conhecimentos necessários para um bom profissional, e que ainda assim não se descuidasse do desenvolvimento cognitivo e pedagógico, tão inerente e necessário para se transpor as dificuldades educacionais eminentes possibilitando uma formação crítica e voltada a cidadania.

Obviamente pode-se notar amadurecimento e evolução do perfil conceitual da experimentação e suas contribuições para o ensino e para a formação. No entanto o tão esperado abandono das concepções equivocadas ou unilaterais da ferramenta aqui discutida, não ocorre como esperado e o resultado é a perpetuação dessa visão que impacta não só na formação, como

também na futura utilização de uma ferramenta a qual se atribui tanta importância e significado no ensino de Química.

A quinta pergunta objetivava sondar como os discentes do curso de química usariam a experimentação como ferramenta metodológica. As respostas obtidas estão dispostas no gráfico 5.

Gráfico 5. Formas de utilização da experimentação para o ensino de Química.



Fonte: O Autor

As respostas apontam mais uma vez que as concepções que se tem sobre a experimentação e suas contribuições, enquanto ferramenta auxiliar de ensino e aprendizagem estão diretamente ligadas a com os discentes pensariam em utiliza-las.

No entanto é notável que as turmas finais possuem mais conhecimento sobre a experimentação enquanto ferramenta pedagógica, do que as iniciais, o que era esperado. Nas suas falas pode-se identificar também uma maior compreensão sobre os tipos de experimentação, o que comprova que há uma evolução embora que se tenha que refletir se essa evolução é satisfatória ou não. Podemos notar essas afirmações nas falas abaixo transcritas.

Aluno 1 (LQA): - *“Usaria acoplando as aulas teóricas com a prática assim seria mais fácil a compreensão de algumas matérias para os alunos.”*

Aluno 6 (LQA): - *“Para que a experimentação seja melhor compreendida utilizaria a didática contextualizada trazendo o cotidiano do aluno.”*

Aluno 3 (LQO): - *“Utilizaria em sua forma investigativa, no intuito de fugir das famosas “Receitas de Bolo”, ou seja, apenas seguir roteiros. Na perspectiva de mostrar que nenhuma teoria assim como saberes, são imutáveis.”*

Aluno 4 (LQO): - *“Gostaria de utilizar para uma aula mais focada em experimentação problematizadora.”*

Aluno 3 (LFQ): - *“Embora não seja fácil pensar uma prática, pois é uma atividade pensada e precisa-se trazer seus objetivos. Usaria de forma a problematizar as questões, não dando as respostas prontas, levando os estudantes a refletir sobre o que fazem e sua importância.”*

Aluno 2 (10 PE): - *“Utilizaria de modo a tratar a perspectiva de resolução de problemas ou estudo de casos.”*

Aluno 3 (10 PE): - *“Como ferramenta auxiliadora no ensino aprendizagem de alguns conteúdos vistos como difíceis com o objetivo de estimular os alunos a compreenderem melhor aquilo que estão estudando.”*

Os alunos tratam em suas falas da experimentação problematizadora e investigativa como forma de auxiliar ou melhorar o processo de ensino aprendizagem. Nota-se também referências a experimentação de forma contextualizada. A partir dessas respostas, pode-se perceber a preocupação em relacionar diferentes conhecimentos, de modo que estes possam contribuir para a construção de novos significados.

As turmas dos anos finais do curso de Química Licenciatura da UFPE-CAA chegam ao final do curso carregando em sua maioria uma perspectiva de ciência e de ferramenta experimental fortemente ligada ao conceito epistemológico de ferramenta teórico-prática. Nota-se também um amadurecimento do conceito e uma maior associação a experimentação voltada para o ensino.

Nota-se, no entanto, que as dimensões de aprendizagem cognitiva, didática e pedagógica, que deveriam fomentar as concepções da experimentação como ferramenta de ensinagem, não se desenvolvem da maneira que se espera ou se objetiva. Percebe-se a existência de limitações não só na visão epistemológica da experimentação enquanto ferramenta, mas também observa-se um limite que restringe o seu uso em virtude das concepções equivocadas oriundas do processo (SILVA, OLIVEIRA, 2009 UFPE, 2013).

Fica claro também, a existência do conhecimento referente aos tipos de experimentação, e uma maior maturidade quando se referenciam a atividades experimentais no auxílio ao processo de ensinagem, e não como uma ferramenta única para desenvolver habilidades específicas ou para aprender a pesquisar.

No entanto apesar da evolução, fica evidente que muitos ainda se prendem as concepções unilaterais e equivocadas de experimentação para comprovar na pratica a teoria estudada em sala de aula, ou a experimentação como forma de estimular e despertar o interesse do aluno, ou experimentação para o desenvolvimento de habilidades e métodos.

Pensar em transpor essas concepções e entender a ciência experimental como uma alternativa que permita a evolução, reflexão e o uso desses conceitos como uma ferramenta que permita a transposição dos conteúdos da sala de aula, tornando o aluno capaz de construir, aprender e significar o espaço no qual está inserido, este é o grande desafio do educador (GALIAZZI, GONÇALVES, 2004; COSTA, 2016).

5.1.3 Egressos do Curso de Química

Os egressos do curso de Química Licenciatura aqui citados concluíram a graduação entre 0 a 3 anos, e atuam como professores de nível médio na rede pública, privada ou como professores do curso de graduação em química. Estes cursaram a graduação com a mesma matriz curricular dos graduandos entrevistados. É importante ressaltar que por serem egressos que atuam na docência, estes colocam em prática todos os conhecimentos que foram adquiridos durante a sua formação, sendo capaz de refletir e buscar caminhos que lhes permitam ensinar de forma que possam contribuir para a formação do cidadão.

Para apresentar os resultados desta pesquisa foram traçados parâmetros para identificar como a formação inicial está atrelada as suas concepções sobre a temática experimentação, bem como entender as dificuldades e obstáculos que os mesmos apresentam para utilizar a experimentação como ferramenta auxiliar no ensino de química.

A Primeira pergunta foi referente as concepções dos mesmos sobre o que vem a ser a experimentação.

Para os egressos, 45% afirmaram que a experimentação é uma prática que pode possibilitar uma maior aproximação com a teoria vivenciada em sala de aula, 45% associaram a uma ferramenta que possibilita observar, demonstrar, entender e explicar hipóteses e fenômenos e 18% afirmaram que a mesma é uma ferramenta auxiliar para o ensino de química.

Essas respostas se aproximam das concepções dos alunos das turmas finais do curso de Química Licenciatura e apontam para uma evolução conceitual da experimentação, embora os mesmos tenham acesso a diversas formações continuadas. Podemos observar algumas dessas falas transcritas abaixo.

Egresso 5: - *“É um procedimento científico que se baseia na observação e classificação de um dado fenômeno em condições específicas.”*

Egresso 7: - *“Um método de auxiliar na construção do conhecimento, através de uma atividade prática, não para comprovar uma teoria, mas para complementar no processo de ensino possibilitando novas formas de observa e interpretar um fenômeno.”*

Egresso 9: - *“Entendo que é uma ferramenta de ensino, que não deve ser usada como comprovação de teorias. Mas como suporte para o professor explicar algum conteúdo na sala de aula, envolvendo a instigação do aluno acerca do que é apresentado.”*

A proximidade das respostas entre os alunos das turmas finais e os egressos do curso de Química Licenciatura da UFPE-CAA nos remete ao que Maldaner (2000) define como formação pedagógica “Ambiental”. Esta é adquirida por meio das reproduções dos professores responsáveis pela nossa formação acadêmica, e que acabam por difundir a concepção empírico-positivista da experimentação.

A segunda pergunta do questionário foi referente a finalidade do uso da experimentação na formação docente.

Para essa pergunta, 45% afirmaram que a experimentação contribui para a formação, pois possibilita a contextualização do conteúdo estudado, 36% afirmaram que a mesma ajuda a dar significado ao ensino, 27% afirmaram que a mesma possibilita a aproximação entre teoria e prática, 18% a associaram ao desenvolvimento de habilidades e técnicas de manuseio e uso de vidrarias e procedimentos laboratoriais e 9% afirmaram que a mesma possibilita a observação e comprovação de hipóteses e fenômenos.

As respostas se aproximam novamente das respostas dos alunos das turmas finais, no entanto cabe ressaltar que pela primeira vez são citadas as contribuições da experimentação para a formação. O que nos leva a refletir que, embora as concepções tenham passado por uma evolução pequena, o fato destes estarem inseridos na sala de aula os levam a refletir e associar a experimentação enquanto ferramenta de ensino de forma mais clara, conforme observado nas falas abaixo:

Egresso 1: - *“É essencial ao conhecimento docente para conduzir os alunos aos conhecimentos científicos adequados. Facilitando a mediação e não 'engessando' o conhecimento científico*

Egresso 7: - *“Auxiliar no processo de formação, possibilitando novas formas de aprender e ensinar através de atividades práticas.”*

Egresso 11: - “*Subsidiar conhecimento prático-didático, para que o docente após formado, possa ter conhecimento técnico (no manejo e função de vidrarias) e didático (utilizando do experimento como ferramenta de ensino de teorias científicas, e não, como show ou "mágica").*”

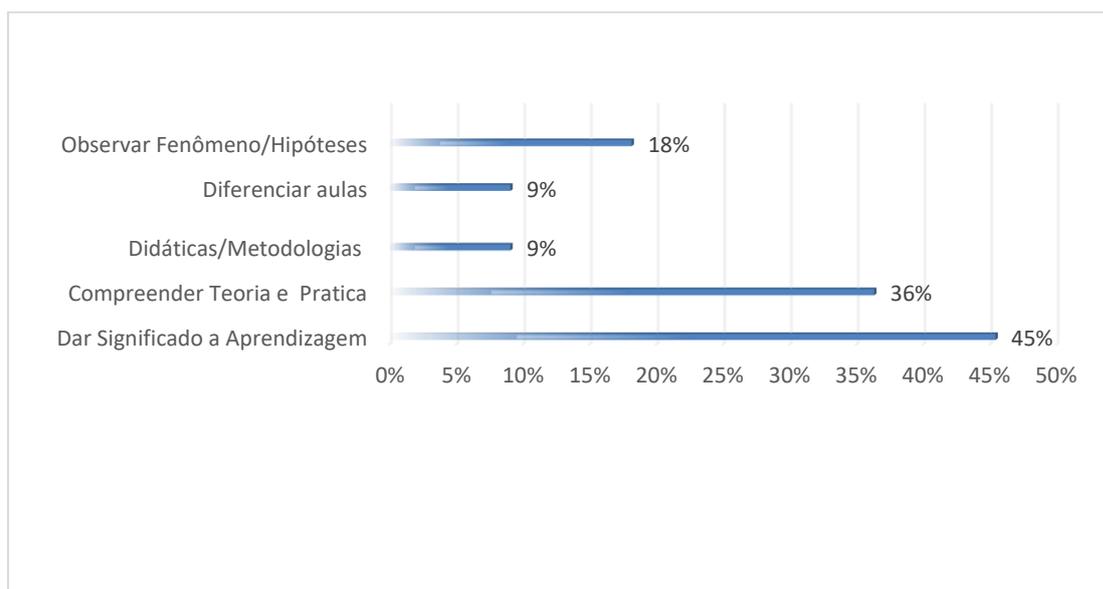
Egresso 12: - “*A experimentação contribui para formar um professor mais reflexivo, crítico, investigador. A forma como o professor aprende as disciplinas experimentais, contribuirá na forma como ele enxerga e trabalha a experimentação em suas aulas*”

As falas demonstram uma maior preocupação em utilizar a experimentação como ferramenta auxiliar ao processo de aprendizagem, o que novamente demonstra uma evolução discreta, porém significativa do conceito de experimentação. Entretanto, observa-se ainda que existe uma parcela significativa de egressos que tem uma grande preocupação com o conhecimento teórico-prático ou ainda com o desenvolvimento de habilidades e estímulo dos alunos.

Essas preocupações devem permear o uso da experimentação para o ensino, no entanto não deve ser a preocupação central. Pois quando se pensa em ensinar e fomentar a aprendizagem nesse processo todas as preocupações acima citadas devem fazer parte dessa construção

A terceira pergunta é referente a contribuição da experimentação no ensino de Química. As respostas foram organizadas no gráfico 6:

Gráfico 6. Contribuições da Experimentação para o ensino de Química



Fonte: O Autor

Novamente, 45% dos entrevistados associam a experimentação como uma forma de dar significado a aprendizagem contra 36% que acreditam que esta é uma forma de compreender a teoria através da prática. Essas respostas sugerem que os professores atribuem grande importância ao uso da experimentação para o ensino de química, pois acreditam que esta pode dar significado a aprendizagem, conforme apresentado nas falas transcritas abaixo:

Egresso 1: - *“Contribui com a significância dos conceitos construídos fazendo com que os alunos participem ativamente de sua aprendizagem.”*

Egresso 10: - *“A experimentação pode ser um recurso que auxilie o estudante na construção de conceitos. Quando apresenta um caráter investigativo, levando o estudante a um processo de reflexão tem maiores possibilidades de cumprir com essa finalidade.”*

Egresso 11: - *“Depende de como é utilizada. Tanto capaz de despertar espírito investigativo como para exemplificar alguma teoria estudada. Acredito, que isso depende da estratégia de ensino do docente.”*

Essas respostas demonstram um maior domínio dos conceitos referentes as possibilidades das práticas experimentais o que revela que mesmo de forma limitada os egressos amadurecem suas concepções em relação ao uso da experimentação para o ensino. Pode-se também refletir sobre o impacto causado pela exigência do uso de experimentação para o ensino, e a constante busca de procedimentos experimentais, que ainda que sejam aplicados de forma limitada, contribuem para o amadurecimento dessas concepções.

A quarta pergunta foi referente a como as disciplinas experimentais contribuem ou contribuíram para a formação.

Para os egressos, 55% as disciplinas experimentais contribuíram de modo a proporcionar um melhor entendimento de toda a teoria estudada na graduação, 55% afirmaram que a mesma foi importante, pois auxiliou no desenvolvimento dos aspectos técnicos e uso de habilidades laboratoriais do curso, 27% afirmaram que as disciplinas experimentais contribuíram para o desenvolvimento de conhecimentos referentes ao ensino experimental de química, 18% afirmaram que a mesma proporcionou a oportunidade de se refletir sobre o conteúdo estudado e o desenvolvimento de conhecimento a partir do mesmo, e 9% afirmaram que a mesma ajuda a diversificar ou estimular as aulas.

As respostas aqui apontadas divergem pela primeira vez das anteriores uma vez que volta a se destacar aspectos unilaterais sobre a experimentação, e sua real função para o ensino e formação. Podemos notar algumas dessas concepções nas falas abaixo transcritas;

Egresso 6: - *“Me ajudaram em aspectos técnicos de manipulação de instrumentos. As disciplinas experimentais não dialogam com o ensino básico.”*

Egresso 8: - *“Infelizmente a maioria das disciplinas experimentais eram de caráter reprodutivo, sem qualquer abordagem reflexiva a respeito dos experimentos, não traziam uma contextualização. Deixaram a desejar. Apenas as disciplinas de química geral I e orgânica, permitiam que houvesse discussão e reflexão a respeito do assunto.”*

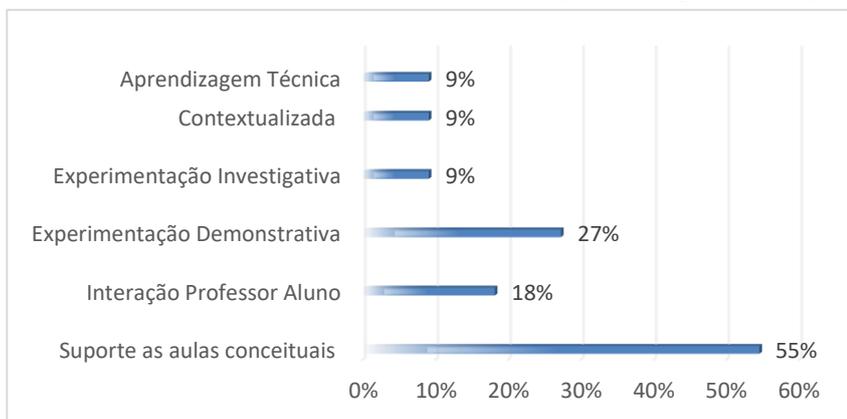
Egresso 11: - *“Apesar de serem muitas vezes mecânica (seguindo receita de bolo, basicamente), as disciplinas experimentais foram capazes de mostrar teorias e seu comportamento dependente do meio. Em algumas práticas puderam fixar de fato o que foi visto, apenas no campo teórico. Outras, não muito. Em síntese, considero que as experimentais, promoveram uma sutil aprendizagem-significativa.”*

As respostas demonstram que os alunos egressos possuem consciência sobre as limitações das disciplinas experimentais durante sua formação. Ainda que as mesmas tenham desenvolvido concepções equivocadas sobre as práticas experimentais, o entendimento de que as mesmas influenciaram de forma limitada é o primeiro passo na busca por mudanças dessas concepções.

Esse entendimento, demonstra que embora formado, o professor deve buscar sempre a atualização de seus conteúdos, de forma a eliminar equívocos conceituais decorrentes de sua formação, como também atualizar o seu próprio processo de ensino-aprendizagem. Fica evidente que os egressos têm consciência sobre a forma como as disciplinas experimentais foram conduzidas (tecnicista ou prático-teórico), o que os levou a refletir sobre a necessidade de uma formação continuada, que lhes permita uma formação mais ampla.

A quinta pergunta objetivava sondar como os egressos usam a experimentação como ferramenta metodológica. As respostas obtidas estão dispostas no gráfico 7.

Gráfico 7. Formas de Utilização da experimentação:



Fonte: O Autor

Ao contrário das turmas que ainda estavam cursando a Licenciatura, os egressos usam a experimentação como ferramenta auxiliar no ensino (55%). Alguns admitem desconforto ao usar a experimentação como ferramenta, por sentirem que possuem pouco conhecimento sobre os protocolos das práticas ou ainda pelo fato de pôr necessitarem de um planejamento/execução mais longo, isso acaba fazendo com o mesmo necessite de muito tempo para elaboração de suas aulas, conforme observado nas falas abaixo transcritas:

Egresso 5: - *“De modo a introduzir um conteúdo, de modo a ajudar na compreensão de conteúdos já vistos e de modo a levantar questionamentos para identificação da teoria prática.”*

Egresso 8: - *“Utilizo a prática para complementar o conteúdo visto em sala de aula, através da prática posso trazer questionamentos de forma que o aluno faça reflexões acerca do experimento, dessa forma permite que ele possa compreender melhor.”*

Egresso 11: - *“Utilizo como ferramenta para aprendizagem técnica/mecânica de conceitos. Por exemplo, em Química analítica, como instrumento de aprendizagem de manuseio de vidrarias, quanto reflexão do que acontece (em termos moleculares) do fenômeno que está sendo observado.”*

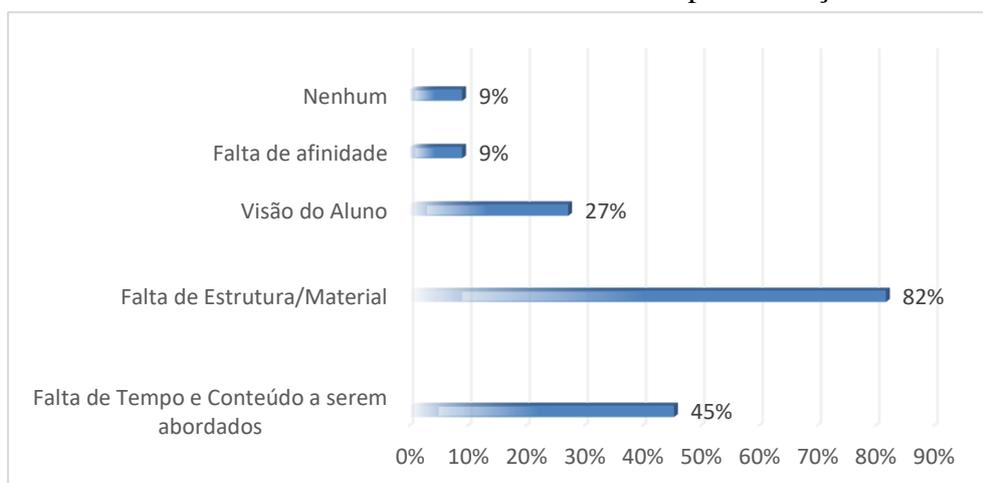
Egresso 12: - *“Na escola que leciono, somos "obrigados" a ter aulas experimentais uma vez por semana. Tento sempre trazer experimentos que contribuam de fato para aprendizagem do aluno. As vezes utilizo experimentos que não condizem com o assunto que estamos estudando (por causa da obrigatoriedade), mas tento sempre fazer uma ponte com o assunto. Não sigo roteiros, mas os oriento, conduzo a experimentação, mas antes, sempre faço questionamentos. E depois discuto, vejo o que eles aprenderam.”*

As falas dos professores demonstram que a maioria dos docentes utilizam a experimentação em sua prática docente, embora alguns se sintam obrigados a utilizar por determinação da escola. Embora fique claro que os mesmos possuem conhecimento sobre os tipos de experimentações, o que se observa que preferencialmente se utiliza a experimentação tradicional ou demonstrativa.

A utilização da forma tradicional da experimentação, onde acontece a penas a repetição do roteiro experimental não garante o sucesso da prática; no entanto, contribui para a construção de um conceito e uso limitado da experimentação como ferramenta que auxilia ao processo de ensino-aprendizagem. Somado a esta realidade, também passa-se a impressão de que para experimentar é necessário estrutura adequada, material específico e tempo, o que para muitos pode parecer inviável.

A sexta pergunta se refere as principais dificuldades encontradas pelos professores para utilizarem a experimentação. As respostas estão dispostas e organizadas no Gráfico 8.

Gráfico 8. Dificuldades encontradas no uso da experimentação.



Fonte: O Autor

As dificuldades apontadas pelos egressos é um ponto bastante relevante, pois apresenta as reais dificuldades do não uso da experimentação na prática de alguns docentes. Analisando essas respostas, percebe-se que a concepção tradicional de práticas experimentais voltadas a comprovação de alguma teoria, onde está necessita de um laboratório e materiais específicos é a razão majoritária para o não uso desta ferramenta, conforme observado nas falas abaixo:

Egresso 1:- *“Tempo em sala de aula, sequência e quantidade de conteúdos a trabalhar, demandas escolares.”*

Egresso 5: - *“Falta de infraestrutura, tempo de planejamento e até mesmo certa falta de afinidade, sendo este possivelmente relacionado a vivência da maioria das cadeiras de laboratório da minha formação.”*

Egresso 10: - *“A ausência de um laboratório na escola faz com que as atividades precisem ser adaptadas e realizadas com materiais alternativos, o que requer mais tempo de pesquisa; o tempo e a quantidade de aulas de Química são insuficientes, então tudo precisa estar bem cronometrado e o quantitativo de estudantes por sala, que é grande, também dificulta a realização das atividades.”*

A utilização da experimentação como uma ferramenta que auxilie no processo de ensino-aprendizagem transcende a sala de aula, os laboratórios e a necessidade de materiais de difícil acesso. É importante que os docentes percebam que a experimentação se centra em uma concepção de ciência que evoluiu, e que tem como principal objetivo a compreensão dos

fenômenos que nos cercam e a partir dessa compreensão ser capaz de posicionar-se de forma crítica, promovendo assim mudanças na sua realidade (SILVA et al, 2010; SOUZA, 2015).

Deve-se ressaltar que as práticas desenvolvidas sob essa perspectiva não recebem menos valorização ou não são planejadas com menos empenho que as práticas desenvolvidas na perspectiva tradicional, a grande diferença está na valorização do processo de ensinagem e na participação ativa do aluno enquanto construtor de seus conhecimentos, conforme demonstrado nas falas abaixo transcritas:

Egresso 2: - *“Não são todas as escolas que possuem bons equipamentos ou materiais básicos, neste caso o professor deve improvisar, usando a sua criatividade. mas quando o mesmo decide fazer o seu melhor, sem dúvida, essas dificuldades podem ser superadas.”*

Egresso 7: - *“Nenhuma, pois mesmo que a escola não possua laboratório tem experimentos de baixo custo que podem ser realizados em sala, além de muitos laboratórios virtuais disponíveis na internet que simulam tais experimentos.”*

Egresso 12: - *“A única dificuldade é o uso do laboratório. Ele está muito sujo, muito bagunçado e divido com outra professora que as vezes não me permite usá-lo porque ela guarda coisas pessoais, provas dos alunos. Quando possível o utilizo, quando não, faço experimentos na sala, na quadra, no pátio, peço que eles façam em casa.”*

Nessa perspectiva experimentar transcende o conteúdo, a escola e a necessidade de se ter um laboratório ou materiais específicos. Aprender Química passa a ter a ver com o que acontece no cotidiano do aluno. Tem a ver com se autoconhecer, refletir e saber situar-se na realidade na qual se está inserido enquanto sujeito que se desenvolve e aprende no outro (SOUZA, 2015).

Pode-se perceber que embora as concepções dos alunos das turmas finais e dos egressos estejam próximas, esses últimos demonstram uma maior maturidade em suas concepções sobre a experimentação como ferramenta de ensino. Essa maturidade pode estar associada a necessidade dos mesmos em pensarem suas práticas; uma vez que, se encontram em um ambiente de ensino.

Ainda assim quando se pensa na utilização da experimentação como ferramenta auxiliar no processo de ensino aprendizagem, o curso de formação encontra-se distante do cenário ideal. Pensar em como transpor essas concepções é fundamental, pois torna-se obvio que em algum momento durante a formação a articulação das disciplinas experimentais e metodologias de ensino não ocorre como o previsto no Projeto Pedagógico do Curso.

Como consequência deste cenário, observa-se a propagação de equívocos conceituais, que acompanham o licenciando durante toda a formação, e que se perpetuam na prática docente de alguns egressos. As disciplinas experimentais têm contribuído para uma formação ambientada em uma concepção tradicionalista de ciências, o que tem levado muitos docentes a execução de práticas tradicionais sem se preocupar com a real aprendizagem de seus alunos. Sendo assim, é necessário romper com esse círculo vicioso, para que de fato os professores possam utilizar a experimentação em sua forma mais ampla, promovendo a consolidação/construção dos conteúdos abordados na sala de aula.

5.2. Segunda Etapa – Extração de óleos essenciais a partir de uma metodologia experimental problematizadora

A utilização da experimentação problematizadora nessa pesquisa objetivou responder aos questionamentos referentes a contribuição positiva desta para o processo de ensino e aprendizagem, quais as limitações do uso desta, bem como verificar a evolução conceitual de misturas.

A intervenção teve como foco observar as potencialidades da experimentação como ferramenta metodológica do ensino, e como uma abordagem diferenciada pode influenciar nas concepções do aluno; bem como, a visão do professor sobre as múltiplas dimensões da experimentação enquanto ferramenta.

Uma atividade experimental problematizadora deve ser capaz de possibilitar o registro, discussão, o processo de reflexão e levantamento de hipóteses/explicação de todas as etapas do experimento. Esse procedimento deve ser pensado e planejado de forma sistemática e seria. Deve ser adaptado a realidade escolar e a realidade dos alunos (WILMO E, 2008).

Ao se pensar na temática da Problematização decidiu-se partir do conhecimento prévio que os alunos possuíam sobre plantas medicinais, uma vez que estas fazem parte da rotina de muitos alunos. Embora o tema gerador tenha sido plantas medicinais, optou-se por trabalhar com uma turma de 1º ano do ensino médio, com o conteúdo de misturas e técnicas de separação.

Inicialmente foi entregue, a cada aluno um bloco de anotações (Apêndice D) onde os mesmos deveriam registrar suas observações e considerações sobre o tema e o experimento trabalhado em sala. O objetivo inicial da prática era fazer os alunos perceberem que nas plantas medicinais existem misturas de compostos químicos e que estes podem ser extraídos através de

uma técnica específica para separação de misturas. Durante as discussões foram abordadas as atividades farmacológicas e biológicas das plantas medicinais. Foram também traçadas algumas perguntas para conduzir a problematização, a saber:

- 1- Por que utilizar uma planta para descongestionar o nariz?
- 2- Existe alguma propriedade especial na planta que ajude Ana a descongestionar o nariz?
- 3- Qual substância é responsável pelo descongestionamento nasal de Ana?
- 4- Existe uma maneira de separar essa substância das folhas da planta
- 5- Todos os métodos de separação funcionariam nesse caso?

A utilização da experimentação problematizadora se estendeu por 4 aulas de 50 minutos e sendo a experimentação realizada de forma demonstrativa na 3ª aula. As demais aulas foram utilizadas para explicar metodologia e discutir os conteúdos pesquisados que estavam relacionados com a temática.

Na primeira aula o professor mediador explicou que a experimentação problematizadora iria partir de uma situação problema que foi construída a partir de um conhecimento que os alunos já possuíam. Foi explicado que os mesmos teriam tempo para discutir e pesquisar e que a construção dos conceitos iria ocorrer de forma coletiva. A explicação da metodologia encontrasse transcrita nas falas abaixo:

Professor: - *“A experimentação problematizadora é uma metodologia que usa um experimento, mas partindo-se de uma situação problema. Então no lugar da gente começar a ver um conteúdo e fazer um experimento como vocês estão acostumados, nós vamos ver uma questão problema, discutir e pensar em explicações para ela. Nós vamos pesquisar e buscar as respostas juntos...”*

Professor: - *“... Em algum momento nós vamos realizar um experimento para ajudar na compreensão daquilo que estamos estudando. O experimento pode ou não dar certo. O importante é que a gente consiga aprender juntos...”*

O momento onde se explica a metodologia é primordial ao processo; uma vez que, o mesmo possibilita a orientação do aluno em relação a metodologia, pois tratava-se de um procedimento pouco usual para os alunos; bem como promoveu uma maior integração da turma.

Após a explicação do professor foi apresentada a questão problema que deu início as discussões sobre a temática selecionada, conforme apresentado na figura 7.

Figura 7. Situação problema inicial.

Ana viajou para a casa de seus avós na cidade de Triunfo e quando chegou estava fazendo 10°C, o que lhe rendeu uma “bela gripe” e como consequência uma grande congestão nasal. Para ajudar Ana, sua avó preparou uma inalação com Eucalipto e água quente. Para que a inalação fosse eficiente, sua vó pediu que ela colocasse sobre a cabeça uma toalha e assim pudesse inalar os vapores do eucalipto. Finalizada a inalação, Ana percebeu que nariz estava descongestionado e por isso ela ficou se perguntando como o vapor de água com as folhas da planta eliminaram a sua congestão nasal?

Fonte. O Autor

Após a apresentação da problematização os alunos iniciaram junto com o professor um discurso, levantando hipóteses que pudessem responder aos questionamentos da situação problema. Algumas das respostas apresentadas encontram-se transcritas abaixo:

Aluno 2: - *“O nariz da Ana desentupiu por causa do cheiro do eucalipto. Acho que tem alguma combinação com o vapor que leva o cheiro das folhas.”*

Aluno 4: - *“O vapor faz com que o cheiro da planta suba e deve ter alguma substância com esse cheiro que faz com que o nariz da menina se desentupa.”*

Aluno 7: - *“O cheiro da planta combinado com o vapor descongestionou o nariz da menina. Deve ter alguma substância responsável pelo cheiro e por descongestionar o nariz.”*

As falas demonstram as concepções dos alunos referentes a situação problema, pois os mesmos foram capazes de associar o cheiro das folhas do eucalipto como o descongestionamento do nariz da personagem, após a inalação do vapor. Observa-se também, que os mesmos foram capazes de entender que aquele vapor continha alguma substância oriunda das folhas da planta, utilizadas para fazer a inalação.

A discussão prosseguiu, e a atividade da primeira aula concluiu-se com a tarefa dos alunos pesquisarem sobre a substância responsável pelo cheiro das folhas de eucalipto, e como é feita a sua extração. A discussão foi retomada na segunda aula e os alunos apresentaram os resultados de suas pesquisas, sendo algumas falas destacadas abaixo:

Professor: - *“Então na última aula vimos que existe uma substância associada ao cheiro das folhas da planta que ajudou Ana a descongestionar seu nariz e que essa substância sai das*

folhas através do vapor que Ana inalou a pedido de sua avó... Qual substância está associada ao cheiro das folhas?”

Aluno 1: - “Os óleos essenciais. Podem ter diversas fragrâncias, que são essências agradáveis. Sua extração depende de sua composição.”

Aluno 3: - “Algumas plantas tem um óleo essencial, responsável pelo cheiro da planta, no caso o cheiro da planta desentupiu o nariz de Ana. Os óleos essenciais são produzidos pelas plantas e para utilizar os óleos essenciais são necessárias técnicas de extração. Esses óleos são formados por terpenos que podem ser extraídos das folhas, raízes, sementes, frutos, flores e dos troncos das plantas.”

Aluno 11: - “Sim o que é responsável pelo cheiro das folhas é o óleo essencial. Ele sai das folhas da planta por causa do vapor da água.”

As respostas demonstram que os alunos pesquisaram e que evoluíram no entendimento da situação problematizada; bem como na explicação sobre o que aconteceu com a personagem durante o processo de inalação. Fica evidente também, que os mesmos adquiriram novos conhecimentos a partir de suas pesquisas, e que utilizaram conceitos como substâncias e separação de misturas sem perceberem que esses pertencem ao conteúdo estudados.

Os alunos pesquisaram maneiras de se extrair substâncias de plantas, e também foram questionados sobre a eficiência desses métodos de separação. Abaixo estão listados todos os métodos de separação e falas que associem os mesmos ao conhecimento adquiridos /discutidos pelos alunos.

Formas de se Separar Misturas sugeridas pelos alunos:

- Flotação;
- Destilação;
- Peneiração;
- Catação;
- Filtração;
- Separação Magnética;
- Decantação;
- Destilação por arraste de vapor;
- Passagem a frio.

Aluno 4: - “Os Óleos essenciais podem ser separados por destilação ou passagem a frio. A separação depende da mistura ou da substância.”

Aluno 9: - “Tem várias formas de se separar uma mistura no caso do óleo essencial tem destilação por arraste de vapor.”

No percurso da experimentação foi possível notar o caráter investigativo desenvolvido pelos alunos; bem como, a construção, ampliação e resgates de conhecimentos e conceitos que muitas vezes são estudados ou entendidos de forma desarticuladas. Esses avanços ocorreram durante as discussões, sem que fosse necessário a utilização da prática experimental ou de materiais de difíceis acessos.

No entanto, como forma de potencializar a aprendizagem desenvolvida durante a problematização, discursão e investigação foi realizada com a turma a extração do óleo essencial das cascas da laranja e do limão. Assim os alunos tiveram a oportunidade de se deparar com um processo de extração e a visualização de uma substância que até então só haviam estudado de forma teórica. Abaixo pode-se ver o relato e observações transcritos.

Aluno 1: - *“A mangueira estava cheia de vapor que ao fim do percurso voltou ao estado líquido. O aroma que exalava do óleo essencial era um cheiro de bolo de laranja. Lembra a essência de um perfume.”*

Aluno 5: - *“O extrator que o professor usou na sala de aula é o tipo artesanal. No momento que o óleo essencial é extraído ele está misturado com o vapor da água. O óleo tem um aroma não muito bom, para mim tinha um cheiro de sabão.”*

Aluno 9: - *“O óleo foi retirado por destilação por arraste de vapor. Consistiu em colocar as cascas de frutas cítricas em uma cuscuzeira com água, aquecer e o vapor da água com o óleo passa pela mangueira e volta a ser líquido quando chega na parte da mangueira que tá dentro do isopor com gelo. O Cheiro é bem forte, parece muito com o cheiro de lambedor, bem agradável e peculiar. Como tem água e óleo e eles não se misturam daria pra separar se o rendimento fosse bom. Como foi extraído só um pouco de óleo deu pra ver e sentir o cheiro.”*

Após a experimentação e a discursão mediada pelo professor a turma respondeu de forma definitiva as perguntas da problematização. Podendo-se notar a evolução de alguns conceitos, além de se perceber que a turma conseguiu entender e identificar a eficácia dos métodos de separação de mistura e o qual o mais adequado para a extração dos óleos essenciais. Essa afirmação foi corroborada pelas falas transcritas abaixo:

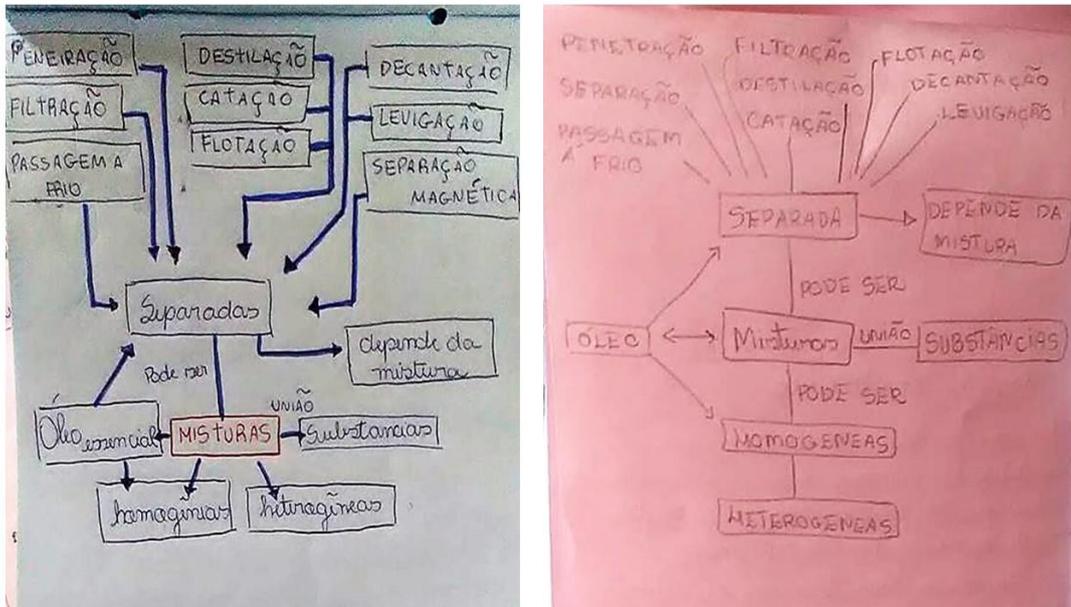
Aluno 1: - *“Os óleos essenciais são misturas que podem ser extraídas das cascas, flores, folhas e outras partes das plantas. Ele vira vapor em temperatura próxima à da água daí dá pra extrair ele através da destilação por arraste de vapor.”*

Aluno 2: - *“Os óleos essenciais podem ser extraídos pelo processo de destilação.”*

Aluno 3: - *“Nem todos os processos servem pra separar ou extrair uma mistura. Dependo do caso e da característica da substância e mistura que eu vou querer separar.”*

Para finalizar o uso da metodologia foi pedido para que os alunos esquematizassem de forma resumida seu entendimento sobre óleos essenciais e misturas. Os alunos optaram por esquematizar esse resumo na forma de mapas mentais, conforme apresentado na figura 8.

Figura 8. Mapas mentais resumindo óleos essenciais e os processos de separação de misturas.



Fonte. O autor

Ao utilizar a experimentação problematizadora como ferramenta de potencialização do processo de ensino aprendizagem, foi possível observar o percurso crescimento e a construção do conhecimento dos alunos sobre o tema trabalhado. A metodologia foi desenvolvida com o objetivo de gerar conhecimento, através de um processo crítico reflexivo, tendo na experimentação problematizadora a ferramenta auxiliar para este processo

Durante todo o processo, a experimentação apareceu sob diversas formas que foram desde a observação de fenômeno e levantamento de hipóteses, agente de associação entre o conhecimento teórico-prático, e por vezes estimulando os alunos a participarem da atividade; deste modo ela cumpriu o seu objetivo pedagógico que era potencializar o processo de ensino-aprendizagem.

Refletir e entender as possibilidades e limitações da utilização da experimentação, enquanto ferramenta é importante não só durante o percurso da formação inicial e continuada, mas também como metodologia que influencia não só as concepções dos alunos, mas dos próprios docentes enquanto sujeito que deve estar na constante busca de melhoria dos métodos e ferramentas que ajudem na construção de um processo de ensino-aprendizagem.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As turmas iniciais do curso de Química Licenciatura da UFPE-CAA chegam a universidade com concepções tradicionalistas de ciências, com a ideia de que práticas experimentais servem apenas para observar, levantar e comprovar fenômenos e hipóteses. Esta concepção equivocada permanece até as turmas finais, quando se observa o surgimento da experimentação como ferramenta de ensino.

Foi verificado que a forma como os alunos trabalham o conceito de experimentação, tem impacto direto sobre a sua prática docente, pois verificou-se que os egressos ainda utilizam a experimentação tradicional, embora sejam capazes de compreender a sua importância enquanto ferramenta pedagógica. Deste modo, fica evidente a necessidade de se reformular os currículos de formação docente para que estes possam de fato formar docentes habilitados para trabalhar a experimentação na sua forma mais ampla, e não apenas como repetições de procedimentos experimentais.

A persistência de uma concepção equivocada/limitada de ciências e de suas práticas experimentais evidenciam a necessidade de se pensar em uma articulação mais eficiente entre as disciplinas metodológicas e experimentais, de modo a permitir que estas extrapolem estas limitações, potencializando assim o processo de ensino aprendizagem, deixando então o processo de ser apenas a transferência de conteúdos teóricos para práticas de repetição.

As concepções de experimentação mais próximas a ferramenta de ensino aprendizagem evidencia que a prática pedagógica das disciplinas de estágio, bem como a própria prática de ensino para os egressos que lecionam contribui não apenas para o amadurecimento das concepções em referência ao ensino, mas demonstram a necessidade de uma formação reflexiva e continuada que proporcione mudanças das práticas, promovendo assim um processo de ensino-aprendizagem que sejam eficiente e significativo.

Analisando a prática docente dos egressos do curso de Licenciatura em Química do CAA/UFPE, foi possível perceber que muitos dos docentes utilizam a experimentação como ferramenta auxiliar de ensino, embora para alguns, essa prática não seja tão trivial. É notória a dificuldade que muitos egressos possuem em discutir conteúdos de modo contextualizado, através de experimentações simples, mas que permitam ao aluno construir conceitos e não apenas repetir fórmulas, esquemas ou reações.

Quando analisamos os resultados obtidos através da análise dos blocos de notas da turma do ensino, percebeu-se uma boa aceitação da prática proposta; bem como verificou-se boas discussões sobre a temática apresentada. Outro ponto relevante, foi o fato de que os alunos a partir de seus conhecimentos prévios sobre plantas medicinais conseguiram elaborar os

conceitos de óleos essenciais, misturas e métodos de separação, o que demonstra que quando bem planejada e executada, a experimentação problematizadora de fato, contribui para o processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.33, n.2, pp.281-295, maio/ago 2007.
- ARISTÓTELES. *Metafísica*. São Paulo: Editora Abril, 1979. Livro A, cap. I. (Coleção Os Pensadores) Orig. do século IV a.C.
- BARBOSA, R., CAMPOS, A., SANTOS, A., LACERDA, C., & SILVA, C. Utilizando uma cuscuzeira extração de óleo essencial do alecrim-da-chapada (*Lippia gracillis*), uma planta da caatinga. **Química Nova Na Escola**, v. 22, 2005.
- BIZZO, H. R.; HOVELL, A. M. C.; REZENDE, C. M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 588-594, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002
- BRASIL. A fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais da Central de Medicamentos / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, PARECER CNE/CES 1.303/2001, 06 de novembro 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 27 de julho de 2017.
- COSTA, J. A. Investigação das Contribuições de Disciplinas Experimentais na Formação Inicial do Professor de Química f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Caruaru: Universidade Federal de Pernambuco, 2016.
- CRAVEIRO, A. A, FERNANDES A. G, ANDRADE, C.H.S, MATOS, F.J.A, ALENCAR, J.W, MACHADO, M.I.L. Quais outros autores? No texto tem *et al.* Óleos essenciais de plantas do Nordeste. Edições UFC, 1981.
- DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: Pietrocola, M. (Org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora**. Florianópolis: UFSC, p. 125-150, 2005.
- DE JONG, O. Los experimentos que plantean problemas en las aulas de Química: dilemas y soluciones. *Enseñanza de las Ciencias*, v.16, n.2, 1998. p.305-314.
- DEWEY, J. (1959a). *Democracia e educação: introdução à filosofia da educação*. 3a.ed. São Paulo: Nacional. Tradução de Godofredo Rangel e Anísio Teixeira.
- FRANÇA, V. C. VIEIRA, K. V. M., LIMA, E. O. L., BARBOSA, J. M., CUNHA, E. V, Silva, M. S. D. Estudo fitoquímico das partes aéreas de *Aristolochia birostris* Ducht. (Aristolochiaceae). *Rev Bras Farmacogn*, v. 15, p. 326-330, 2005.

FRANCISCO JR, W. E.; FERREIRA, L. H; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de Ciências. **Química Nova na Escola**, v. 30, n. 4, p. 34-41, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 43ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREITAS, T. K. C., PAIVA, C, A. K., MOURA, L. F., BERTINI, L. M. Extração de Óleo Essencial Utilizando um Extrator Caseiro para Produção de Material de Limpeza: Desinfetante. In *IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN*, 2013.

GARCÍA, A Á; CARRIL, E P-U. Metabolismo secundário de plantas. *Reduca (Biología)*, v. 2, n. 3, 2011.

GALIAZZI, M. D. C., ROCHA, J. M. D. B., SCHMITZ, L. C., SOUZA, M. L. D., GIESTA, S., GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GALIAZZI, M.C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na Licenciatura em Química. *Química Nova*, v.27, n.2, p.326-331, 2004.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5º. ed. São Paulo: Atlas, 2010

GIORDAN, M.; O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, v. 10, p. 43-49, 1999.

GONÇALVES, F. P. O texto de Experimentação na Educação em Química: Discursos Pedagógicos e Epistemológicos... Dissertação (Mestrado). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 168 f, 2005.

GUIMARÃES, C. C.. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

IZQUIERDO, M; SANMARTÍ, N; ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n.1, p. 45-60, 1999.

LIMA, J. L. S; FURTADO, D. A; PEREIRA, J. P. G; BARACUHY, J. G. V; XAVIER, H. S. Plantas medicinais de uso comum no Nordeste do Brasil. Campina Grande. 2006. 81 p.

LOPES, T.; XAVIER, M., QUADRI, M. G. Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade. *Current Agricultural Science and Technology*, 13(3), 2007.

MALDANER, O. A. A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores. Editora Unijuí, 2000.

MONTEIRO, J. M., ALBUQUERQUE, U. P de ARAUJO, E. L de, AMORIM, E. L. C. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. *Química Nova*, 28(5), 89. 2005.

NEVES, L. S, FARIAS, R. F. História da Química: Um livro-texto para a graduação/ Luiz Seixas das Neves, Robson Fernandes de Farias. Campinas, SP, Editora Átomo, 2ª Edição 2011.

NARDI, R. Questões no ensino de Ciências. 2ª Ed. São Paulo: Escrituras editora, Educação para a Ciências, São Paulo – SP, Brasil, 1998.

OUSSALAH, M.; Caillet, S; Saucier, L.; Lacroix, M.; **Inhibitory effects of selected plant essential oils on the growth of four pathogenic bacteria: E. coli O157:H7, Salmonella Typhimurium, Staphylococcus aureus and Listeria monocytogenes.** Food Control, v. 18, n. 5, p. 414-420, 2007.

SANTOS, M. C. F. A noção de experiência em John Dewey, a educação progressiva e o currículo de Ciências. **VIII ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências). Universidade Estadual de Campinas.** ABRAPEC (Associação Brasileira de Pesquisa em Educação e Ciências). 2011.

SANTOS, WLP dos; SCHNETZLER, R. P. Educação em química: compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí, 1997.

SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. Cortez editora, 2017.

SILVA, R.R.; MACHADO, P.F.L; TUNES, E. Experimentar Sem Medo de Errar. In: **Ensino de Química em Foco.** SANTOS, W.L.P.; MALDANER, O.A. (Orgs.) Ijuí: Ed. Unijuí, 2010., p. 231-260

SILVA, L. H. de A S e ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** SCHNETZLER, R. P e ARAGÃO, R. M. R. de (Orgs.). São Paulo, 1Ed. UNIMEP, 2000. p.120-153.

SILVA, R. T. da, Aires, J. A., Guimarães, O. Contextualização e experimentação uma análise dos artigos publicados na seção “Experimentação no Ensino de Química”. **Revista Química Nova Na Escola 2000-2008. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, p. 245-261, 2009.

SILVA, C. S, OLIVEIRA, L. A. A. Formação Inicial de Professores de Química: formação específica e pedagógica. Ensino de Ciências e Matemática In: **Temas sobre a formação de professores.** São Paulo: Cultura Acadêmica, p. 43-58, 2009. SOUZA, Jorge R. Trindade. Prática Pedagógica em Química. Belém do Pará. Editora EditAEDI, 2015.

SUART, R. C. A experimentação no ensino de Química: conhecimentos e caminhos. In: SANTANA, E.; SILVA, E. (Org.). **Tópicos em Ensino de Química.** São Carlos: Pedro & João Editores, 2014. p. 63-88.

TAVARES, J. A. Projeto, Construção, Testes e Operação de um Extrator de Óleos Vegetais. São Carlos, Dissertação (mestrado). Universidade Federal de São Carlos, 76 p. 2007.

UFPE. Projeto pedagógico do curso de licenciatura em química. Caruaru: NFD, 2013.

VALÉRIO, M. Os Desafios da Divulgação Científica sob o olhar Epistemológico de Gaston Bachelard. **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (EMPEC)**, 2005.

WILMO E. F. Jr; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de Ciências. **Química Nova na Escola**, v. 30, n. 4, p. 34-41, 2008.

APÊNDICE-A: QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS MATRICULADOS NO CURSO DO 1º AO 10º PERÍODO E QUE ESTEJAM CURSANDO DISCIPLINAS EXPERIMENTAIS.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE – CAA
QUÍMICA-LICENCIATURA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**



Licenciando: Diêgo Luan Gomes de Lima

Prezado licenciando, espero contar com seu apoio quanto ao preenchimento deste questionário, cujo principal objetivo da aplicação é a finalização da pesquisa de um trabalho de conclusão de curso intitulado: *Formação e uso da experimentação como ferramenta auxiliar ao ensino de Química*. Informo que sua identidade será mantida em sigilo.

0 – Qual o seu período? _____

1- O que você entende por Experimentação?

2- No seu entendimento qual a finalidade do uso da experimentação, na formação docente?

3- Qual a contribuição da experimentação no ensino de Química?

4- Como as disciplinas experimentais contribuirão/contribuem para a sua formação acadêmica?

5 – De que forma você utilizaria a experimentação no ensino de Química?

APÊNDICE-B: QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS EGRESSOS DO CURSO E QUE LECIONEM A DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE – CAA
QUÍMICA-LICENCIATURA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**



Formação e uso da experimentação como ferramenta auxiliar ao ensino de Química.

Licenciando: Diêgo Luan Gomes de Lima

Prezado licenciado, espero contar com seu apoio quanto ao preenchimento deste questionário, cujo principal objetivo da aplicação é a finalização da pesquisa de um trabalho de conclusão de curso.

1- A quanto tempo você concluiu sua graduação? Marque todas que se aplicam.
() 0 - 1 Ano, () 1 - 2 Anos, () 2 - 3 Anos, () A mais de 3 anos

2- Você atua apenas no ensino de Química? Se não. Quais as outras áreas?

O que você entende por Experimentação?

3- No seu entendimento qual a papel da experimentação na formação docente?

Como a experimentação contribui para o ensino de Química?

6- Como as disciplinas experimentais contribuíram/contribuem para a sua formação docente?

7- Você utiliza a experimentação como ferramenta pedagógica em sua prática docente? Por quê?

8- De que maneira você utiliza a experimentação em suas aulas?

9- Quais as dificuldades que você encontra para usar a experimentação como ferramenta auxiliar ao ensino de química?

Obrigado por sua participação!

APÊNDICE-C: PLANO DE AULA E SEQUÊNCIA DIDÁTICA REFERENTE A EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
CURSO QUÍMICA - LICENCIATURA
Trabalho de Conclusão de Curso II. 2017.2**



Licenciando Diêgo Luan Gomes de Lima

Aula 1. Óleos Essenciais e o Estudo das Substâncias

Conteúdo: Substâncias Químicas	Série: 1º Ano
<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigar que substâncias estão associadas as plantas medicinais e o que são óleos essenciais - Relembrar conceitos sobre substâncias químicas e separação de misturas; - Estimular a discursão da temática dos óleos essenciais e sua relação com o cotidiano 	
<p>Metodologia</p> <p>Aula expositiva e discursiva (Problematizadora).</p> <p>Aula Experimental</p>	
<p>Recursos utilizados</p> <p>Computador e Projetor</p> <p>Textos</p> <p>Vídeo</p>	
Descrição dos encontros	
<p>1º Encontro (50 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Iniciar discursão sobre a metodologia problematizadora e introduzir o tema com uma problematização inicial sobre plantas medicinais e suas propriedades medicinais; ➤ Introduzir conceitos de Substâncias Químicas, Misturas, Óleos essenciais; ➤ Levar e estimular os grupos de alunos a pesquisarem Óleos essenciais e técnicas de extração desses Óleos. 	
<p>2º Encontro (50 minutos)</p>	

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Retornar as discussões sobre a temática e traçar um plano para a realização de uma prática experimental para extração de óleo essencial. ➤ Explicar a escolha do material de extração e levantar possíveis hipóteses bem como imprevistos para o sucesso da prática. ➤ Reforçar a importância de se atentar o procedimento e, de se ter uma postura comportamental de um experimento.
<p>3º Encontro (50 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar a prática experimental com a turma em duas etapas; ➤ Suscitar as observações dos alunos durante o processo bem como respostas a perguntas elaboradas previamente para cumprimento dos objetivos da problematização e, cumprimento dos objetivos da prática experimental.
<p>4º Encontro (50 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar uma discussão final e conclusão do conteúdo estudado. ➤ Registro final do Conhecimento traçado durante a abordagem ➤ Trazer questões para analisar a associação do conteúdo estudado com outras perspectivas do cotidiano.

PLANO DE AULA – 1ª Aula.

Óleos Essenciais e o Estudo das Substâncias

Competências e Habilidades. Desenvolvidas	Série: 1º Ano
<p>Inicie a aula questionando os alunos com perguntas sobre o tema e estabelecendo um diálogo em sala, estimulando comentários sobre o que entendem quanto aos objetos de estudo;</p> <p>Estudar com os mesmos sobre as substâncias contidas nas plantas definindo os óleos essenciais e questionar sobre o processo de extração</p>	
<p>Conteúdos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substâncias químicas • Misturas • Plantas Medicinais e Etnofarmacologia 	
<p>Recursos utilizados</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Datashow (Projetor) ➤ Quadro Branco Pincel atômico e apagador 	
<p>Desenvolvimento Metodológico</p> <p>Aula dialogada com a utilização de quadro branco e pincel atômico e slides</p>	
<p>Avaliação</p>	

- Observação e registro do interesse, do desenvolvimento e da participação dos alunos na aula.
- Avaliar as respostas das questões utilizadas para problematizar a aula;
- Os estudantes devem compreender as funcionalidades e conceitos relacionados aos materiais
- Alternativos que compõe o kit experimental, bem como sua aplicação na extração de óleos

PLANO DE AULA – 2ª Aula.

Óleos Essenciais e o Estudo das Substâncias

Competências e Habilidades. Desenvolvidas	Série: 1º Ano
<p>Retornar a discussão sobre o processo de extração dos óleos essenciais, as características estruturais e as propriedades dessas substâncias. Também como a química está presente em nosso cotidiano por meio dos óleos essenciais;</p> <p>Reconhecer os procedimentos e princípios de funcionamento do processo de destilação por arraste a vapor;</p> <p>Reconhecer características estruturais e propriedades das substâncias orgânicas a partir dos Componentes dos óleos essenciais;</p>	
<p>Conteúdos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Separação de Misturas • Propriedades Químicas das Substâncias. 	
<p>Recursos utilizados</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Texto (Artigo Químico Nova na Escola – Quanto Mais quente Melhor) ➤ Bloco de Anotações ➤ Roteiro Experimental 	
<p>Desenvolvimento Metodológico</p> <p>Os alunos deverão apresentar as informações encontradas pela pesquisa previamente solicitada antes da aula</p> <p>Todas as aulas devem ter um registro escrito dos alunos bem como registro de gravação do professor.</p> <p>Formar grupo, para a realização de uma prática experimental de extração de óleo</p>	
<p>Avaliação</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Observação do desenvolvimento e da participação dos alunos na aula. 	

- Observar a participação dos estudantes no método adotado para aquisição de conhecimentos;
- Avaliar a capacidade de responder as questões propostas sobre os conteúdos abordados

PLANO DE AULA – 3ª Aula. **Óleos Essenciais e o Estudo das Substâncias**

Competências e Habilidades. Desenvolvidas	Série: 1º Ano
<p>Extração de Óleos essenciais do Limão e da Laranja utilizando Extrator alternativo.</p> <p>Observação e anotações do procedimento para futuro questionamento.</p>	
Conteúdos	
<ul style="list-style-type: none"> • Substâncias químicas • Separação de Misturas • Características das substâncias químicas. 	
Recursos utilizados	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Extrator alternativo ➤ Bloco de Anotações 	
Desenvolvimento Metodológico	
<p>Realizar com os alunos a uma prática experimental realizando extração do óleo essencial da laranja e do limão pela técnica de arraste de vapor.</p>	
Avaliação	
<p>Participação e posicionamento do aluno sobre a prática e sua postura no ambiente e com os demais colegas.</p>	

PLANO DE AULA – 4ª Aula. **Óleos Essenciais e o Estudo das Substâncias**

Competências e Habilidades. Desenvolvidas	Série: 1º Ano
<p>Identificar erros e propor explicações conceituais sobre o assunto;</p> <p>Reelaborar conhecimentos prévios e reformular as respostas das questões introdutórias e do Experimento;</p> <p>Relacionar os conhecimentos incorporados a outras situações do cotidiano.</p>	

Conteúdos <ul style="list-style-type: none">• Óleos essenciais• Perfumes
Recursos utilizados <ul style="list-style-type: none">• Roteiro de aula;• Quadro e giz apagador
Desenvolvimento Metodológico <p>Compartilhar e discutir as respostas das questões com toda a turma;</p> <p>Fazer explicações sistematizadas, relacionando a teoria pesquisada às questões introdutórias e do</p> <p>Experimento;</p> <p>Após as explicações, peça para que os alunos reformulem as respostas das questões.</p>
Avaliação <ul style="list-style-type: none">• Avaliar a compreensão conceitual dos estudantes e a capacidade de aplicar os conhecimentos nas• Diversas situações propostas.

APÊNDICE-D: PROBLEMATIZAÇÃO UTILIZADA COM OS ALUNOS DE UMA TURMA DE PRIMEIRO ANO DE UMA ESCOLA ESTADUAL DE BELO JARDIM-PE.



**Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura**

Ana viajou para a casa de seus avós na cidade de Triunfo e quando chegou estava fazendo 10°C, o que lhe rendeu uma “bela gripe” e como consequência uma grande congestão nasal. Para ajudar Ana, sua avó preparou uma inalação com Eucalipto e água quente. Para que a inalação fosse eficiente, sua vó pediu que ela colocasse sobre a cabeça uma toalha e assim pudesse inalar os vapores do eucalipto. Finalizada a inalação, Ana percebeu que nariz estava descongestionado e por isso ela ficou se perguntando como o vapor de água com as folhas da planta eliminaram a sua congestão nasal?



Fonte. Um Como

- 1- Por que utilizar uma planta para descongestionar o nariz?
- 2- Existe alguma propriedade especial na planta que ajude Ana a descongestionar o nariz?
- 3- Qual substância é responsável pelo descongestionamento nasal de Ana?
- 4- Existe uma maneira de separar essa substância das folhas da planta?
- 5- Todos os métodos de separação funcionariam nesse caso?