



CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE QUÍMICA EM FORMAÇÃO ACERCA DE ROTEIROS EXPERIMENTAIS E SUA IMPORTÂNCIA PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DURANTE O ENSINO REMOTO

Milton da Silva Santos¹
Diêgo Luan Gomes de Lima²
Ana Paula Freitas da Silva³

GT3 - Educação e Ciências Matemáticas, Naturais e Biológicas

RESUMO

A importância da experimentação nas aulas de Química, é algo presente no discurso de muitos docentes, entretanto, muitas aulas experimentais apresentam-se como comprovação de teorias, deixando de lado o questionamento, a investigação e a construção de hipóteses, a fim de solucionar um problema. Neste trabalho, tivemos como objetivo auxiliar no processo de evolução e compreensão de roteiros experimentais de química. A elaboração, estruturação, importância e tipos de roteiros experimentais foi feita com licenciandos em Química. Durante o processo foi possível perceber a (re) construção da concepção dos licenciandos sobre a importância das práticas, quando passaram a compreender que o roteiro tipo “receita de bolo” não contribui de forma significativa para a construção do conhecimento. Deste modo, os discentes perceberam que o roteiro deve servir de guia para o docente construir condições adequadas de discussão, a partir do experimento, sendo capaz de elaborar hipóteses e soluções para o problema proposto.

Palavras-chave: Concepções acerca da Experimentação. Ensino de Química. Roteiros Experimentais.

ABSTRACT

The importance of experimentation in chemistry classes is something present in the discourse of many teachers, however, many experimental classes are presented with the character of proving theories, leaving aside the questioning, investigation and construction of hypotheses in order to solve a problem. In this work, we aimed to assist in the process of evolution and understanding about experimental scripts for chemistry. The elaboration, structure, importance and types of experimental scripts were done with undergraduates in chemistry. During this construction it was possible to notice the (re)construction of the undergraduates' conception about the importance of practices, when they understood that the "cake recipe" type script, does not contribute significantly to the construction of knowledge. To this end, the students noticed that the script serves as a guide for the teacher to build appropriate conditions for discussion, based on the experiment, being able to develop hypotheses and solutions to the proposed problem.

Keywords: Conceptions about Experimentation. Chemistry teaching. Experimental Scripts.

¹ Discente da Universidade Federal de Pernambuco, Curso de Licenciatura em Química, Campus Agreste, Caruaru, Pernambuco, Brasil, NUPEFAP. 0000-0002-8883-2025. E-mail: miltondss10@gmail.com.

² Mestrando da Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) Campus Agreste, Caruaru, Pernambuco, Brasil; NUPEFAP. 0000-0003-1891-3513. E-mail: diegoluan90@gmail.com.

³ Doutora em química. Docente da Universidade Federal de Pernambuco, Campus do Agreste, NUPEFAP. 0000-0003-1900-846X. E-mail: ana.pfsilva5@ufpe.br.



INTRODUÇÃO

A importância da experimentação como recurso para as aulas de Química, assim como os demais ramos da ciência, é algo presente no discurso de muitos professores e pesquisadores, pois segundo Bassoli (2014, p. 580), “esse aparente consenso deriva, sobretudo, de uma concepção empírica sobre a ciência e seus métodos, atribuindo a está um caráter eminentemente prático”. O papel da experimentação e suas contribuições para uma aprendizagem mais significativa são salientadas por Guimarães e Rebeca (2017, p. 15) quando menciona que “as atividades experimentais podem contribuir com o processo de ensino/aprendizagem, atrelando as descrições científicas sobre os fenômenos do cotidiano à problematização que exige raciocínio lógico-abstrato”, podendo despertar o senso crítico e a criatividade dos estudantes, desenvolvendo deste modo um maior engajamento, interesse e desejo durante o processo de aprendizagem.

Taha (2015, p. 20) em sua pesquisa destacou que a experimentação “[...] é capaz de motivar alunos a construírem perguntas relacionadas ao que acontece na natureza durante seu dia a dia e, de buscarem essas respostas”, nessa perspectiva, o ato de questionar e buscar as respostas para tais perguntas, pode favorecer o processo de ensino-aprendizagem, porém para tal faz-se necessário que o professor, segundo Taha (2015, p. 20), “tenha a vontade de ouvir o que seus alunos querem dizer, que permita que eles possam explicitar seus conhecimentos, mesmo que esses conhecimentos sejam de senso comum”.

Apesar da importância atribuída a experimentação, Silva et al (2020, p. 19) ressalta que, “Muitos professores ainda continuam ministrando essas aulas evidenciando a comprovação das teorias previamente vistas nas aulas teóricas por meio de roteiros problemáticos, os quais reforçam a ideia de uma ciência neutra e acabada”. Essas concepções de professores sobre a experimentação com ênfase a comprovação de teorias podem contribuir para reforçar algumas visões deformadas da ciência, que de acordo com Gil-Pérez et al (2001, p. 134) expressam uma “[...] imagem ingênua, profundamente afastada do que é a construção do conhecimento científico, mas que se foi consolidando até tornar-se um estereótipo socialmente aceito que, insistimos, a própria educação científica reforça ativa ou passivamente”. Os roteiros experimentais seguindo essa ideia de experimentação com caráter de comprovação aparecem como roteiros predeterminados do tipo “receita de bolo”, seguindo



um passo a passo, no qual o texto é quem gerencia o desenvolvimento do experimento, determinando o que deve ser feito e como deve ser sua execução, deixando de lado o questionamento, a investigação, as hipóteses e a construção das soluções para os problemas propostos. (FERREIRA et al, 2010).

Muitos professores apresentavam concepções obsoletas acerca das práticas experimentais, utilizando-se desta como comprovação, testagem e observação de uma teoria, esquecendo das habilidades de investigação e análise que os alunos poderiam desenvolver a partir dessa atividade. (CORDEIRO et al, 2013). Isso implica que:

A maneira como a experimentação vem sendo abordada no cotidiano escolar tem caráter tecnicista e limitada ao uso de roteiros com pouco grau de liberdade, ditos 'receita de bolo', onde os alunos atuam como meros reprodutores, a fim de obter resultados esperados pelo professor. Sob esta abordagem, a experimentação pouco contribui na construção do conhecimento científico, bem como no exercício da cidadania (SANTOS e MENEZES, 2020, p. 182).

Nessa perspectiva, os professores precisam refletir acerca das limitações e dificuldades encontradas no desenvolvimento das atividades experimentais, pois essas atividades podem favorecer o processo de ensino-aprendizagem, desde que sejam estruturadas e planejadas, tendo como base a possibilidade de tornar os alunos protagonistas durante a construção do conhecimento (SILVA et al, 2020).

Nessa perspectiva, o roteiro experimental pode ser elaborado abordando aspectos de uma experimentação do tipo demonstrativa, problematizadora ou investigativa, onde todos podem ser trabalhados desde que os objetivos de aprendizagem sejam previamente definidos pelo docente. As práticas precisam ser estruturadas com cunho investigativo e de forma contextualizada permitindo ao discente (re)significar os conteúdos que estão sendo trabalhados. (BORGES, 2002). Essa estruturação pode ser feita por:

Um problema, diferentemente de um exercício experimental ou de um de fim de capítulo do livro-texto, é uma situação para a qual não há uma solução imediata obtida pela aplicação de uma fórmula ou algoritmo. Pode não existir uma solução conhecida por estudantes e professores ou até ocorrer que nenhuma solução exata seja possível. Para resolvê-lo, tem-se que fazer idealizações e aproximações. Diferentemente, um exercício é uma situação perturbadora ou incompleta, mas que pode ser resolvida com base no conhecimento de quem é chamado a resolvê-lo (BORGES, 2002, p. 303).



Por esta razão, é imprescindível que o professor conheça bem as potencialidades da experimentação e o papel essencial da estruturação do roteiro experimental, como forma de organização, elaboração e planejamento a partir de seu objetivo com a aula, podendo construir um roteiro que potencialize o processo de construção do conhecimento por meio da participação ativa, utilizando experiências e vivências do seu cotidiano, relacionando-as com os conhecimentos científicos e proporcionando uma reformulação de suas ideias.

É de suma importância ainda, destacar a adaptação que as instituições de ensino dos mais diversos níveis tiveram de adotar, dentre elas a adoção do ensino remoto para desenvolvimento de suas atividades, como uma forma de conter o avanço do novo coronavírus, (SARS-CoV-2) por meio do distanciamento social orientadas pelas Organizações de Saúde. Esta nova realidade escolar levou os docentes ao uso de diversos recursos digitais, como forma de manter as aulas, agora de forma remota nos mais diversos tipos de plataformas (GONÇALVES e AVELINO, 2020).

No entanto, essa nova realidade causou impactos na educação, visto que muitos estudantes não têm acesso à internet, e outros, apesar de terem esse acesso, não a utilizam para fins de estudo, precisando (ré)aprender a ver nas ferramentas digitais uma possibilidade para o processo de ensino-aprendizagem (CASTAMAN E RODRIGUES, 2020). Destacando-se, segundo Castaman e Rodrigues (2020, p.20) a necessidade de “trabalhar a dimensão educativa de potencializar nos/com os estudantes pequenos e graduais iniciativas de cunho formativo para que os mesmos também possam compreender a tecnologia como aliada aos estudos”.

Em meio às dificuldades existentes na educação brasileira, como a estrutura insuficiente do sistema de educação, para amparar os alunos frente ao contexto do novo coronavírus, destaca-se as questões sociais, econômicas e culturais nas quais os alunos estão inseridos. Este cenário constitui um contexto de isolamento social, onde os alunos podem estar expostos a ambientes hostis e com pouco apoio pedagógico, o que vai influenciar de forma negativa nos resultados da aprendizagem (AVELINO e MENDES, 2020). Entretanto, apesar dos diversos impactos causados pelo novo coronavírus, não se pode perder de vista o direito à educação, sendo necessário pensar em alternativas que possam ser utilizadas para ampliar as possibilidades no processo de ensino-aprendizagem.

Diante deste cenário, o presente trabalho tem por objetivo auxiliar no processo de



evolução e compreensão acerca da importância de roteiros experimentais contextualizados e dinâmicos, a partir da discussão dessa temática durante o processo formativo de licenciandos em química.

JUSTIFICATIVA

As concepções obsoletas sobre as práticas experimentais e conseqüentemente os roteiros experimentais, utilizados para comprovar, testar ou observar uma teoria, conhecidos como “receita de bolo”, nos levou a propor uma discussão acerca dessa temática durante o processo formativo do licenciando de química, tendo como objetivo auxiliar no processo de (re)construção e compreensão acerca dos roteiros experimentais, utilizando elementos como vídeos, imagens, textos etc., a fim de promover a discussão acerca do modo de elaboração, estruturação, os tipos de roteiros e quais elementos os professores podem utilizar para complementar suas práticas, de forma a potencializar o processo de aprendizagem durante as práticas experimentais.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa do tipo participativa, desenvolvida em uma eletiva intitulada *Experimentação para o ensino de Química*, ministrada em uma turma do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), localizada na cidade de Caruaru/PE. Tivemos o total de 9 participantes, sendo identificados pelo sistema alfanumérico A1, A2, ... An, resguardando-se a identidade dos mesmos. A metodologia proposta ocorreu de forma remota, através do *Google Meet*, devido a suspensão das aulas presenciais como forma de conter o avanço do novo coronavírus (SARS-CoV-2) por meio do distanciamento social. Para realização da proposta foram utilizadas cinco aulas com duração de 2h para trabalhar a elaboração, estruturação, importância e tipos de roteiros experimentais.

Foi utilizado a plataforma *Jamboard* como ferramenta que permitiu aos alunos responderem “O que é um roteiro experimental? ” Utilizando *post-its* para organizar suas ideias, onde o quadro contendo as respostas (em forma de *post-its*) são montadas



simultaneamente por todos que estão participando.

O trabalho foi dividido em três etapas, a saber: Etapa 1 – Concepção prévia dos estudantes acerca do conceito de roteiro experimental, Etapa 2 – Momento de discussão acerca da elaboração, estruturação e importância de um roteiro experimental e Etapa 3 – Concepção dos estudantes acerca do conceito de roteiro experimental após o momento de intervenção.

RESULTADOS

4.1 Resultados da Etapa 1 – Concepção prévia dos estudantes acerca do conceito de roteiro experimental

Por meio da análise das respostas dos estudantes acerca de “O que é um roteiro experimental? ”, emergiram duas grandes categorias: *O roteiro experimental como apostila ou manual que contém instruções de como realizar o experimento* e *O roteiro experimental como forma de organização de ideias*.

Categoria 1: O roteiro experimental como apostila ou manual que contém instruções de como realizar o experimento

Nesta categoria os alunos afirmaram de modo geral que o roteiro experimental é um tipo de manual ou apostila que contém instruções de como realizar o experimento, ou seja, um passo a passo que deve ser seguido como uma “receita de bolo”. Algumas respostas demonstram este tipo de concepção onde o roteiro se apresenta como algo a ser seguido à risca e de forma sistemática, conforme fala dos alunos a seguir:

- (A3) - “É um meio de instruir alguém para que realize um determinado procedimento de maneira sistemática”;
- (A2) - “Uma espécie de manual com instruções para a realização de um experimento”;
- (A4) - “É um manual de instruções pré-laboratório, que tem como finalidade deixar o aluno preparado antes da aula”;
- (A5) - “Seria um passo a passo de uma experimentação, onde daria suas devidas



instruções para que ocorra a realização da prática experimental”.

Podemos perceber diante das respostas uma predominância na ideia de um roteiro com características de algo a ser seguido à risca, sendo o responsável por gerenciar o que deve ser feito e o modo de execução. Segundo Ferreira et al (2010), quando o ensino é praticado dessa forma, acaba deixando de lado o questionamento e o raciocínio, possuindo um aspecto mecânico, podendo reforçar nos alunos “visões deformadas de ciência” como caracterizada por Gil-Perez et al (2001, p. 134) onde “aparecem associadas entre si, como expressão de uma imagem global ingênua da ciência que se foi decantando, passando a ser socialmente aceita”.

Diante da fala dos licenciandos podemos notar que o roteiro deve ser seguido de modo a não haver erros durante sua execução, estruturado a fim de se obter resultados positivos e esperados, deixando de lado o senso crítico, curiosidade e a possibilidade dos alunos aprenderem por meio da investigação.

Sob essa abordagem onde os alunos atuam como meros reprodutores, a fim de obter resultados esperados pelo professor, Santos e Menezes (2020, p. 182) afirmam que está “pouco contribui na construção do conhecimento científico, bem como no exercício da cidadania. Embora desta maneira consiga dinamizar o processo de ensino, defende-se que ela precisa ser elaborada e aplicada a fim de alcançar uma aprendizagem mais significativa e prazerosa, adotando, por exemplo, a experimentação investigativa como ferramenta”. Nessa perspectiva, espera-se que o roteiro experimental busque a reflexão dos estudantes acerca dos procedimentos, para que possam construir suas ideias por meio de uma investigação científica e de forma ativa elaborar suas hipóteses e deduções por meio de dados e observações, chegando a uma conclusão dos fenômenos abordados no experimento.

Categoria 2: O roteiro experimental como forma de organização de ideias

Nesta categoria os alunos afirmaram de modo geral que o roteiro experimental é uma forma de organização das ideias, ou seja, um espaço onde o professor organiza o que será abordado com o experimento, conforme as falas a seguir:

- (A8) - *“Um roteiro experimental é uma forma de organizar as atividades antes do experimento, a fim de prepará-lo para o experimento”.*



• (A9) - *“Uma forma de organizar o que deve ser feito durante o experimento, baseado em algum material pré-elaborado, com as instruções a serem seguidas”.*

Nota-se que apenas 2 licenciandos perceberam o roteiro como uma forma de organização, essa preocupação no planejamento por meio da organização das ideias pode levar a uma reflexão do papel da investigação no processo de ensino aprendizagem dos alunos por meio da curiosidade, visto que durante o processo de organização o professor pode levar em conta as características de seus alunos, suas dificuldades e quais elementos são fundamentais para seu experimento, desenvolvendo práticas que busquem a participação ativa dos alunos.

No entanto, na fala do licenciando (A9) podemos perceber o roteiro como uma série de instruções a serem seguidas. Essa percepção pode ser característica de uma experimentação vista com caráter tecnicista, que não explora a liberdade do aluno, levando-os a atuarem como reprodutores, que seguem uma “receita de bolo”. Esse tipo de percepção do professor pode ocasionar problemas no processo de ensino aprendizagem, como as destacadas por Ferreira et al (2010, p. 102) onde “a maioria dos alunos tem dificuldades para utilizar o conteúdo trabalhado nas aulas experimentais em situações extraídas do cotidiano porque as realizam em um contexto não significativo”. Por esta razão, faz-se necessário elaborar práticas contextualizadas que abordam problemáticas do cotidiano dos estudantes, de forma a fomentar a curiosidade e a partir deste seja possível (re) significar os conteúdos que estão sendo trabalhados.

Etapa 2 – Momento de discussão acerca da elaboração, estruturação e importância de um roteiro experimental.

A discussão foi dividida em dois momentos, sendo eles: Uma reflexão sobre a importância do planejamento para uma aula experimental; Análise de roteiros já elaborados.

No primeiro momento foram discutidos os três tipos de atividades experimentais: A Demonstrativa, investigativa e problematizadora, dando ênfase às suas diferenças e respaldo de como estas podem ser utilizadas em sala de aula. Acerca das características da experimentação demonstrativa, o licenciando (A5) notou uma semelhança com o método



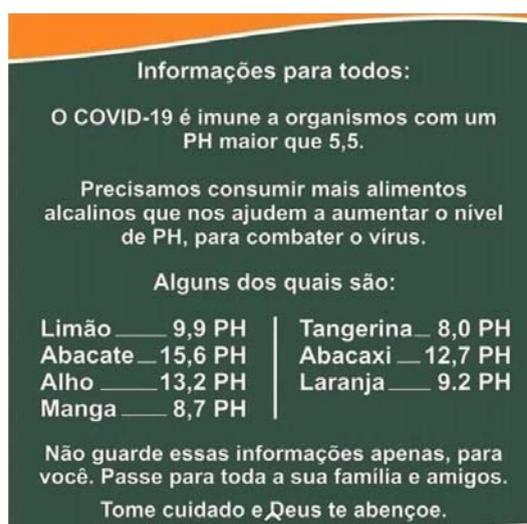
tradicional quando afirmou que *“Os alunos são monótonos em uma aula monótona, sem que haja uma interação ou participação dos alunos”*, nesse momento iniciou-se uma discussão com a seguinte indagação: Será que um experimento com caráter demonstrativo é inútil? Foi ainda complementado que seria inútil proporcionar reflexões, discussões e o senso crítico dos alunos durante a prática experimental.

O aluno (A5) afirmou que *“esse tipo de experimentação tem suas vantagens, principalmente para escolas que não possuem um laboratório, em que é mais vantajoso mostrar para o aluno como o experimento ocorre, por meio de vídeos por exemplo”*, enquanto (A9) afirmou que *“o experimento com caráter demonstrativo é bastante interessante, principalmente quando se tem experimentos com materiais que não dá para serem levados para a sala de aula. O experimento sendo mostrado por meio de um vídeo e sendo levantada uma discussão do experimento, não se tornará inútil quando bem direcionado”*. Podemos notar por meio da fala destes alunos que apesar das limitações que uma atividade experimental possa ter, ela pode ser de suma importância para o processo de ensino-aprendizagem, pois segundo Guimarães e Rebeca (2017, pag. 15) *“o principal objetivo da aula prática é estimular o senso crítico e a criatividade dos alunos contribuindo para desenvolver o interesse através da curiosidade para levar o educando ao desejo pela prática investigativa”*. Objetivo esse, que está presente na fala dos alunos A5 e A9 ao destacarem as possibilidades de adaptação de uma aula experimental em função da estrutura da escola, podendo ser utilizados outros recursos, como vídeos, mas sem deixar de lado os momentos de discussão e reflexões.

No segundo momento foi analisado dois roteiros experimentais já elaborados, buscando a opinião dos licenciandos se estes poderiam ser melhorados ou alterados para determinados contextos e ocasiões a depender dos objetivos do experimento. Sobre o roteiro 1 que tinha como base o preparo de indicadores ácido-base foi indagado o que os alunos acharam da montagem do roteiro. O aluno A5 afirmou que este *“é uma receita já pronta, com passo a passo, em que não provoca que o aluno procure entender e buscar o que vai acontecer ao longo do experimento, solucionar problemas, não tem uma problematização”*. A partir desta fala foi indagado *“qual seria o objetivo dessa prática?”*. Neste caso, nenhum aluno conseguiu identificar quais eram os objetivos da prática, pois o roteiro tinha caráter tecnicista e poderia ser classificado como *“receita de bolo”* Santos e Menezes (2020, p. 182), onde os

alunos são tidos como receptores e manipuladores de vidarias, a fim de atingir resultados bem definidos para a prática. A partir dessas observações foi apresentado aos alunos formas de contextualizar esse roteiro utilizando recursos como as fake News (figura 1), a fim de desmistificadas por meio da investigação, observações do experimento, proposição de hipóteses e argumentos, ser possível trabalhar o conhecimento acerca dos ácidos e bases e a escala de pH, com práticas que sejam contextualizadas.

Figura 1 - Imagem veiculada em aplicativos de mensagens, informando de forma errônea o consumo de determinados alimentos para combater a COVID-19.



Fonte: aplicativo de mensagens, autor desconhecido (2021).

No roteiro 2 que abordava o preparo de um indicador ácido-base natural de açaí, um dos alunos destacou que: “*é bem usável para a sala de aula pois usa materiais mais simples. Mas nas etapas, eu buscava algo que não fosse seguindo passos, deixando o aluno mais livre, por meio da ação problematizadora, entrando na parte de não deixar as etapas tão fixas*” (A9). Nota-se que o licenciando destaca o fato de o experimento possuir materiais simples, e em discussões posteriores relatou que “*esse tipo de experimento seria ideal para escolas que não possuem laboratório*” (A9). Nessa perspectiva, fica evidente que o aluno (A9) percebeu que as atividades experimentais não necessitam exclusivamente de um ambiente com equipamentos, vidrarias ou reagentes sofisticados, uma vez que podem ser realizadas em qualquer espaço utilizando materiais e reagentes alternativos. Acerca da execução do experimento percebe-se a preocupação em tornar a aula mais dinâmica

permitindo a criatividade e a participação ativa dos alunos, ocorre através do uso de etapas mais flexíveis, que promovam discussões sobre o que está sendo trabalhado e suas relações com o cotidiano do aluno. Segundo Taha (2015, p. 12) “a experimentação problematizadora tem o objetivo de ir além da investigação e deve ser capaz de instigar uma curiosidade mais ampla nos alunos, despertando uma criticidade em relação à transferência do conhecimento”, favorecendo deste modo um processo de construção do conhecimento pautado na curiosidade, motivação e investigação, tendo como base o conhecimento prévio dos alunos.

Etapa 3 – Concepção dos estudantes acerca do conceito de roteiro experimental após o momento de intervenção.

Podemos perceber na fala dos licenciandos como mostrado abaixo, uma predominância na ideia de um roteiro experimental como um “*guia*”, “*material de apoio*” e um “*meio de organizar suas ideias*”, características essas que não estavam presentes na maioria das falas dos estudantes na Etapa 1, antes do momento de intervenção, onde a ideia principal se baseava em um passo a passo que deve a ser seguido à risca como uma “*receita de bolo*”. Importante destacar que dois licenciandos (A4) e (A6) não participaram desta etapa, em que relataram posteriormente que tiveram problemas com a internet, no entanto, tiveram acesso às discussões feitas nesta etapa, tendo em vista que o encontro estava sendo gravado, e foi disponibilizada posteriormente.

As falas abaixo demonstram uma evolução no conceito dos estudantes sobre o uso e importância da experimentação, conforme descrito a seguir;

- (A1) - “*Um guia para realização de um experimento, é interessante que nele esteja inserido indagações que problematizem as ações de cada etapa, desta forma o aprendizado é mais eficaz*”;
- (A2) - “*Serve como um guia para as atividades experimentais realizadas com os alunos, cujo desenvolvem apreensões pessoais*”.
- (A3) - “*É um material de apoio que auxilia o indivíduo a desenvolver o experimento de maneira sistemática tornando possível atingir o objetivo desejado*”;
- (A5) - “*Uma instrução organizada da experimentação, a partir de uma síntese de elementos essenciais que devem ocorrer na realização, como objetivos e reflexões que são importantes para instigar os alunos na participação e no ensino-aprendizagem*”;



• (A7) - *“Um guia que serve como material de apoio, nesse material deve conter formas de construir o conhecimento. Esse roteiro deve ser contextualizado e assim fazendo um conhecimento mais significativo”*;

• (A8) - *“É um instrumento para auxiliar a experimentação, organizando objetivos a serem alcançados, discussões e direções das etapas a serem seguidas”*.

Comparando a fala dos alunos na etapa 1 com a etapa 3, podemos perceber algumas mudanças. Como a ideia centrada de que um roteiro experimental é uma apostila, apresentando instruções de como realizar cada etapa de um experimento, fala presente na fala do Aluno (A1) na etapa 1, passando a apresentar na etapa 2, uma compreensão de que o roteiro é um *“guia que deve conter indagações que problematizem o experimento”* (A1). Neste caso fica perceptível que o aluno abandonou o conceito de *“receita de bolo”*, destacado por Santos e Menezes (2020) passando agora a compreendê-lo como um guia problematizado que agora trabalha de forma mais livre as etapas da prática, permitindo ao aluno ser crítico e criativo. Deste modo, os alunos irão construir seu conhecimento por meio da participação ativa, usando as vivências do seu cotidiano e conhecimentos prévios, relacionando-se com os conhecimentos científicos para reformular suas ideias e consequentemente resolver os problemas por meio da investigação.

Comparando a fala do aluno (A7) na etapa 1 com a etapa 2, podemos perceber a passagem de uma compreensão de que o roteiro experimental eram instruções de como o experimento deveria ser feito, para uma perspectiva do roteiro como um *“material de apoio”*, que deve ser contextualizado a fim de promover uma aprendizagem mais significativa. Essa mudança também é perceptível na fala do aluno (A3) onde o roteiro era tido como um meio de instruir alguém de maneira sistemática, passando a ser entendido como um *“material de apoio”* que auxilia o desenvolver do experimento. Tais mudanças na concepção acerca do roteiro experimental podem levar esses licenciandos a uma reflexão da estruturação e planejamento de seus experimentos, de modo a possibilitar o protagonismo de seus alunos durante suas aulas.

Com relação ao aluno (A5) nota-se a passagem de uma concepção de roteiro tida como um *“passo a passo”* seguida por instruções, para uma percepção de uma instrução organizada contendo elementos essenciais para a experimentação, como objetivos e reflexões



que possam instigar a participação ativa dos alunos. Assim como o aluno (A2) em que a experimentação era “Uma espécie de manual com instruções [...]” (A2) e após a intervenção destacou como sendo um “Guia” para as atividades, em que “desenvolve apreensões pessoais”, tais apreensões acredita-se estarem interligadas com as preocupações por parte do professor em promover momentos que instiguem a curiosidade e a participação dos alunos, por meio de situações problemas e contextualizações, inseridas no contexto social dos indivíduos. Tais mudanças nas concepções acerca dos roteiros experimentais é de suma importância para esses professores em formação, visto que poderão em suas aulas experimentais, proporcionar oportunidades que motivem e explorem as capacidades criativas e críticas de seus alunos.

No entanto tais mudanças de concepção não ficaram tão claras na fala do aluno (A8) em que antes e após a intervenção mostrou-se característica como as “instruções a serem seguidas” e “[...] guiar a execução. Direcionando etapas [...]”, em que se acredita que tais concepções podem levar a esse aluno a construir um roteiro experimental com ênfase a comprovação de teorias, o que pode contribuir para reforçar algumas “visões deformadas da ciência” (GIL-PÉREZ et al, 2001, p. 134).

De modo geral, podemos perceber uma mudança nas concepções dos alunos acerca do objetivo e elaboração do roteiro experimental, quando passaram a levar em consideração o planejamento e construção de um experimento que possa contribuir de modo a tornar as aulas mais interativas, contando com a participação ativa dos alunos. Estes poderão ser levados a investigar, analisar e elaborar hipóteses para resolver determinados problemas, atrelando os conhecimentos científicos com os fenômenos do seu cotidiano, colaborando deste modo, para o processo de construção de conhecimento do aprendiz.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, podemos observar que a partir de um contexto onde as instituições de ensino dos mais diversos níveis se adaptaram a um novo método de ensino em decorrência do avanço do novo coronavírus (SARS-CoV-2), a discussão acerca da elaboração, estruturação, importância e tipos de roteiros experimentais, proporcionou uma (re)construção na concepção dos licenciandos. Ficou evidente que o roteiro tipo “receita de bolo” com caráter de comprovação de teoria, passou a ser compreendido como um “guia” ou um “meio de



organizar as ideias” e um “material de apoio”, com ênfase a construção do conhecimento por meio da investigação e problematização.

Nessa perspectiva, acredita-se que tais mudanças de concepções, por meio das discussões, poderão contribuir para a formação desses professores, de modo a refletirem acerca das limitações encontradas em suas futuras instituições de ensino e o modo como devem elaborar ou escolher um roteiro experimental, de modo que possam propor aulas experimentais com objetivos de aprendizagem claros de modo que o aprendiz seja ativo e protagonista do seu processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. (tradução de Nick, E.). 1980.

AVELINO, Wagner Feitosa; MENDES, Jéssica Guimarães. A realidade da educação brasileira a partir da COVID-19. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 2, n. 5, p. 56-62, 2020.

BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência (s): mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, p. 579-593, 2014.

BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

CASTAMAN, Ana Sara; RODRIGUES, Ricardo Antonio. Educação a Distância na crise COVID-19: um relato de experiência. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 6, pág. E180963699-e180963699, 2020.

CORDEIRO, Márcia Regina et al. O papel da experimentação para professores de ciências. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 818-824, 2013.

DA SILVA, Francislainy Natália et al. Concepções de professores dos cursos de Química sobre as atividades experimentais e o Ensino Remoto Emergencial. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 10, p. 1-21, 2020.

FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney; OLIVEIRA, Ricardo Castro de. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

GONÇALVES, Natália Kneipp Ribeiro; AVELINO, Wagner Feitosa. Estágio supervisionado em educação no contexto da pandemia da COVID-19. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 4, n. 10, p. 41-53, 2020.



GUIMARÃES, Evandro Vilmar; REBECA, Rosilene. O papel da experimentação no Ensino de Ciências e sua contribuição para a aprendizagem significativa. Diss. **Universidade Estadual do Centro-Oeste**, 2017.

PÉREZ, Daniel Gil et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

SANTOS, Lucelia Rodrigues dos; MENEZES, Jorge Almeida de. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020.

TAHA, M. S. Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de Ciências. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências da Natureza) - **Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)**, Uruguaiana, 2015.