

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E DA NATUREZA – PPGEN**

THAMIRES DA SILVA SOUZA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E A
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM:
UM ESTUDO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES
DE QUÍMICA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

LONDRINA
2021

THAMIRES DA SILVA SOUZA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E A
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM:
UM ESTUDO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES
DE QUÍMICA**

**INQUIRY-BASED SCIENCE TEACHING AND THE
ASSESSMENT OF LEARNING: A STUDY IN THE INITIAL
FORMATION OF CHEMISTRY TEACHERS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Linha de pesquisa: Ensino de Ciências da Natureza

Orientadora: Profa. Dra. Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha

Coorientador: Prof. Dr. João Paulo de Camargo Lima

LONDRINA
2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



THAMIRES DA SILVA SOUZA

O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: UM ESTUDO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciências Humanas, Sociais E Da Natureza da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino, Ciências E Novas Tecnologias.

Data de aprovação: 02 de Março de 2021

Prof. João Paulo Camargo De Lima, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.a Zenaide De Fatima Dante Correia Rocha, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.a Fabiele Cristiane Dias Broietti, Doutorado - Universidade Estadual de Londrina (UEL)

Prof.a Marinez Meneghello Passos, Doutorado - Universidade Estadual de Londrina (UEL)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 04/03/2021.

Dedico este trabalho às pessoas mais importantes da minha vida, meus pais e meu esposo, que me apoiaram nesta jornada, e que não deixaram que eu desistisse deste sonho. Gratidão!

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, pelo fôlego de vida concedido e por sua infinita misericórdia. Por estar sempre ao meu lado nos momentos de dificuldades e angústias.

Aos meus pais, Elizeu de Souza e Tânia Maria da Silva Souza, que desde a minha infância, com dedicação e carinho, têm apoiado meus estudos. Agradeço a eles pela confiança em ter permitido minha saída de casa tão cedo para a realização de um sonho. Sem o amor de vocês eu não estaria redigindo essas palavras.

Ao meu esposo Miquéias, pela compressão, carinho e amor que tem me proporcionado. Sempre com muita paciência, ficou ao meu lado nos momentos difíceis. A sua motivação no decorrer destes anos foi muito importante para mim.

Agradeço, com muito carinho, ao meu orientador Prof. Dr. João Paulo Camargo de Lima, pelos ensinamentos acadêmicos durante esses anos, pela compreensão, paciência e empenho na execução desta pesquisa.

Agradeço a minha orientadora Profa. Dra. Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha, pelos ensinamentos acadêmicos desde a graduação até a pós-graduação.

Agradeço as professoras integrantes da banca: Profa. Dra. Marinez Meneghello Passos e Profa. Dra. Fabiele Cristiane Dias Broietti, por aceitarem colaborar com minha pesquisa e pelas ricas contribuições.

Agradeço a professora Cristiane Beatriz Dal Bosco Rezzadori e aos alunos da disciplina de estágio supervisionado, que com prontidão contribuíram com a minha pesquisa.

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza (PPGEN), e a todos os docentes do PPGEN que contribuíram para a minha formação.

Agradeço aos meus amigos do curso de mestrado, Gean Zapateiro, Samila Jacinto e Renan Victor, que juntos compartilhamos conhecimentos, alegrias e angústias.

Agradeço aos meus colegas da Secretaria de Pós-Graduação, Alekson, Denise e Sandra.

Enfim, a todos os que, por algum motivo, contribuíram para a realização desta pesquisa.

“Apesar dos nossos defeitos, precisamos enxergar que somos pérolas únicas no teatro da vida e entender que não existem pessoas de sucesso ou pessoas fracassadas. O que existe são pessoas que lutam pelos seus sonhos ou desistem deles.”

Augusto Cury

RESUMO

SOUZA, Thamires da Silva. **O ensino de Ciências por investigação e a avaliação da aprendizagem**: um estudo na formação inicial de professores de Química. 2021. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2021.

A dissertação em tela é fruto de uma pesquisa qualitativa, com o objetivo de buscar, a partir dos depoimentos dos estudantes, percepções em relação ao Ensino por Investigação e avaliação da aprendizagem, além de reelaborar um produto educacional, que contribui para a prática de ensino dos professores em formação inicial. Os sujeitos de pesquisa foram quatro estudantes do curso de Licenciatura em Química de uma universidade federal situada no município de Londrina, porém apenas três participaram de todos os momentos da pesquisa. O ambiente para a coleta de dados consistiu em encontros individuais e em um encontro coletivo, em que foi aplicada a primeira versão do produto educacional, desenvolvido: um *Guia de Atividade Investigativa para o Ensino de Química*, que consistia em uma atividade estruturada a partir da abordagem Ensino por Investigação em que discutíamos a respeito de um instrumento para avaliá-la. Para a coleta de dados utilizou-se a entrevista semiestruturada gravada por áudio e questionários. Assim, os áudios foram transcritos e submetidos à análise. Para a sistematização e análise de dados, empregou-se a análise de conteúdo segundo Bardin (2011). Ainda para a análise, foram elaboradas categorias *a priori*, denominadas como características do Ensino por Investigação por Zômpero e Laburú (2011), e características da avaliação da aprendizagem inspirados em ALVES, 2013; CARVALHO, 2017; BROIETTI, 2013; LUCKESI, 2011. A partir dessas categorias foi possível analisar os dados provenientes das entrevistas e do questionário (utilizamos como fontes de dados para a dissertação apenas o questionário 1) em busca das percepções dos estudantes em relação à temática. Com base nas análises das categorias, podemos observar alguns indícios do que é para esses estudantes o Ensino por Investigação e a avaliação da aprendizagem. Também os dados, provenientes do questionário 2, nos fizeram refletir sobre a importância de um aprofundamento dessas temáticas na formação inicial. Com isso, reelaboramos o produto educacional desenvolvendo uma *Proposta de Formação para Professores de Química*, pautados nessas inquietações que surgiram ao longo da pesquisa.

Palavras-chave: Ensino de Química. Ensino por Investigação. Avaliação da Aprendizagem. Formação Inicial.

ABSTRACT

SOUZA, Thamires da Silva. **Inquiry-based Science teaching and the assessment of learning**: a study in the initial formation of Chemistry teachers. 2021. 79 f. Dissertation (Professional Master's Program in Teaching of Human Science, Social and Nature) – Federal Technological University of Paraná, Londrina, 2021.

The dissertation on screen is the result of a qualitative research, with the objective of seeking, from the students' speeches, perceptions in relation to Teaching by Investigation and learning assessment. The research subjects were four undergraduate students in Chemistry at a federal university located in the city of Londrina, but only three participated in all the research moments. The environment for data collection consisted of individual meetings and a collective meeting, in which the first version of the educational product was developed, developed: an Investigative Activity Guide for the Teaching of Chemistry, which consisted of an activity structured from the Teaching by Research approach and we discussed about an instrument to evaluate it. For data collection, semi-structured interviews recorded by audio and questionnaires were used. Thus, the audios were transcribed and submitted to analysis. For the systematization and analysis of data, content analysis was used according to Bardin (2011). Still for the analysis, a priori categories were elaborated, named as characteristics of Teaching by Investigation by Zômpero and Laburú (2011), and characteristics of the learning evaluation inspired by ALVES, 2013; CARVALHO, 2017; BROIETTI, 2013; LUCKESI, 2011. From these categories, it was possible to analyze the data from the interviews and the questionnaire (we used only questionnaire 1 as data sources for the dissertation) in search of the students' perceptions regarding the theme. Based on the analysis of the categories, we can see some evidence of what Teaching for Research and the assessment of learning is for these students. Also, the data, from questionnaire 2, made us reflect on the importance of deepening these themes in initial training. With that, we reworked the educational product by developing a Training Proposal for Chemistry Teachers, based on these concerns that arose throughout the research.

Keywords: Chemistry Teaching. Research Teaching. Learning Assessment. Initial formation.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características do Ensino por Investigação	19
Quadro 2 – Etapas do desenvolvimento da pesquisa	27
Quadro 3 – Categorias <i>a priori</i> a partir das características de ensino por investigação por Zômpero e Laburú (2011)	30
Quadro 4 – Categorias <i>a priori</i> a partir das características da avaliação da aprendizagem	31

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
1 INTRODUÇÃO	11
2 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: ALGUNS APONTAMENTOS.....	14
3 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: ALGUNS ESTUDOS	18
4 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....	23
5 PRODUTO EDUCACIONAL	28
5.1 ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	29
6 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS	25
6.1 FUNDAMENTOS DA PESQUISA.....	25
6.2 CONTEXTO E DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	26
6.3 INSTRUMENTOS PARA A COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	28
7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	32
7.1 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE: ENTREVISTA.....	32
7.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE: QUESTIONÁRIO.....	37
8 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....	43
REFERÊNCIAS.....	45
APÊNDICES	48
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 1.....	49
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 2.....	50
APÊNDICE C – ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	51
APÊNDICE D – PRODUTO EDUCACIONAL	52

APRESENTAÇÃO

A minha paixão desde o Ensino Fundamental ao Ensino Médio era estudar. Sempre tive um carinho muito especial pelos meus professores, gostava de questioná-los. Para mim, cada começo de ano era algo novo, os professores eram novos, eu ia aprender coisas novas, era tudo maravilhoso. Nesse decorrer eu tentava imitar a professora em casa, brincava de dar aulas, e quando alguém me perguntava o que eu queria ser quando crescesse, mencionava que iria ser professora.

O tempo foi passando e minha admiração estava na disciplina de Matemática, e quando cheguei ao Ensino Médio, a Química e a Física foram as disciplinas que também me cativaram. Nessas alturas já dizia que não seria mais professora, escutava muitas queixas das minhas professoras de que a profissão não era satisfatória, inclusive elas sugeriam outras profissões; aquilo foi me frustrando e tirando o desejo de ser professora. Mesmo assim, concorri a uma vaga para licenciatura em Química em uma universidade federal e fui selecionada. Assim, iniciei meus estudos em novembro de 2012.

Na segunda semana de aula, um professor do departamento de Matemática foi até a porta da minha sala fazer um convite aos alunos para participar em uma seleção para bolsista de um projeto de extensão. Eu fiquei interessada e fui atrás do professor, em poucos dias já era bolsista para realizar estudos com professores de Matemática do Ensino Básico. Às vezes eu parava para pensar e me perguntava: o que eu estou fazendo neste projeto e neste curso (licenciatura em Química), se não quero ser professora? Mas continuei, meu orientador do projeto dava vários artigos e livros para ler, a respeito da avaliação da aprendizagem no Ensino da Matemática. Fui me encantando pelo assunto, tirando da minha cabeça o que sempre ouvia, que avaliação era apenas uma prova aplicada pelo professor no fim do bimestre e que ela serviria apenas para classificar entre bons e maus alunos.

Depois de algumas semanas participando do projeto de extensão, comecei a acompanhar a aula de uma professora de Matemática, que lecionava no 6º ano do Ensino Fundamental. Posso dizer que ela foi uma professora inspiradora para mim, sua prática aproximava-se muito do que os autores que eu estava estudando diziam, ou seja, a importância em inovar em sala de aula com metodologias distintas da tradicional. Em um determinado dia estávamos na sala de aula e ela foi chamada

com emergência para resolver um problema pessoal e pediu que eu ficasse na sala com as crianças até o término da aula. Neste momento eu levei um susto, pois estava no meu primeiro período do curso de licenciatura, e sempre que estive em sala de aula era na posição de aluna. Mas, com a autorização da equipe pedagógica aquele dia eu fiquei até o término da aula, mal sabia que aquele dia seria decisivo para mim. As crianças começavam a me chamar “professora vem aqui”, “professora, está certo isso?”, “tia, posso ir ao banheiro?” Aquele dia saí daquela escola emocionada, decidida a continuar na licenciatura.

A partir daquele dia eu firmei meus passos na licenciatura. Participei por dois anos no projeto de extensão, depois por quase dois anos na iniciação científica, e depois no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). A vivência nestes projetos enriqueceu muito minha formação inicial e despertou o desejo de investigar mais sobre os processos de ensino e de aprendizagem no ensino de Química, bem como sobre a avaliação da aprendizagem escolar, pois é uma temática que muito me instiga. Foi aí que ingressei no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza da UTFPR – câmpus Londrina, para cursar o mestrado.

No mestrado, a minha proposta inicial de pesquisa, desenvolvida juntamente com meu orientador, referia-se ao Ensino por Investigação no ensino de Química. Para mim, investigar sobre a abordagem Ensino por Investigação foi um desafio, já que vi a temática com pouca profundidade na graduação, mas assumi o desafio por considerar que é um campo de estudo o qual, nós professores, necessitamos compreender devido às potencialidades que esta abordagem oferece para o ensino e a aprendizagem dos estudantes. Mas, e a avaliação da aprendizagem, onde entrava nesta história? Já que é uma de minhas inquietações como mestranda e como docente, não poderia deixar de lado uma temática que tem me feito refletir sobre o ensino, sobre a formação dos meus professores, e sobre a formação dos professores que acompanhei nos estágios curriculares. Na minha concepção, é uma questão muito pertinente a ser investigada.

Assim, nasceu minha pesquisa, a partir dela pretendo responder a algumas questões, porém muitas outras irão surgir, as quais servirão de motivação para investigações futuras.

1 INTRODUÇÃO

A investigação em tela trata de uma pesquisa qualitativa que debruçou sobre duas temáticas: o Ensino por Investigação e a avaliação da aprendizagem. Propusemo-nos investigar essas temáticas em um curso de formação inicial de professores de Química.

Consentimos com a ideia de que os cursos de formação de professores de Ciências precisam oferecer condições para que os futuros professores aprendam e discutam não apenas os conteúdos específicos da disciplina, mas para que eles tenham acesso a novas metodologias de ensino e aprendizagem para que possam refletir criticamente sobre elas (SUART; MARCONDES, 2018).

Nessa perspectiva, muitos professores de Ciências em formação inicial buscam por metodologias de ensino que corroboram com a construção do conhecimento científico dos estudantes. Pois, na universidade, nem todas as metodologias e abordagens são apresentadas de forma detalhada.

Diante do exposto, nos preocupamos com esses professores em formação inicial e de certo modo desejamos contribuir para que eles se desenvolvam como um professor reflexivo, que se preocupa com sua prática de ensino e que vai a busca do conhecimento. Sendo assim, em um primeiro momento, desenvolvemos em conjunto com a pesquisa um produto educacional, que consistiu em um Guia de Atividades Investigativas, voltado para professores de Química.

No entanto, quando estivemos em contato com esses licenciandos, sentimos a necessidade de reelaborar nosso produto educacional, a fim de oferecer subsídios teóricos e práticos a esses professores por meio de um curso de formação que discute sobre a avaliação da aprendizagem e o Ensino por Investigação.

Escolhemos (como já foi mencionado) para compor esta pesquisa a abordagem Ensino por Investigação devido às potencialidades que ela oferece para o ensino de Química, em que coloca o aluno como protagonista do conhecimento e o professor como o mediador do processo. E a avaliação da aprendizagem, pelo fato de que muitos professores não compreendem o objetivo real da avaliação e as possibilidades que ela pode oferecer, tanto a favor do professor quanto a favor da aprendizagem dos estudantes. Também, outro motivo que nos levou a investigar a respeito da avaliação é a falta de materiais que discute sobre a avaliação da aprendizagem no Ensino de Química (BROIETTI; SANTIN FILHO; PASSOS, 2015).

Assim, partindo da inquietação de que na formação inicial os estudantes apresentam dificuldades em elaborar uma aula que se distancia do método tradicional de ensino. E conhecem pouco sobre como avaliar e o conceito de avaliação. Chegamos ao nosso problema de pesquisa: quais as percepções de licenciandos em Química a respeito da abordagem Ensino por Investigação e da avaliação da aprendizagem?

Diante da questão de pesquisa, traçamos nossos objetivos, o que esperávamos encontrar durante o percurso da pesquisa. Assim, ele consiste em buscar, a partir dos depoimentos dos estudantes, percepções em relação ao Ensino por Investigação e avaliação da aprendizagem. Como objetivos específicos, elencamos: discutir as temáticas Ensino por Investigação e avaliação da aprendizagem, reelaborar um produto educacional, que contribui para a prática de ensino dos professores em formação inicial.

Para alcançar esses objetivos e responder à nossa questão central de pesquisa, percorremos caminhos metodológicos pautados pela análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). Inicialmente tratamos os dados, que consistiu na transcrição de áudios da entrevista e respostas dos questionários, em seguida olhamos para os dados como um todo e iniciamos o processo de fragmentação e categorização. Classificamos a partir de categorias determinadas *a priori*, e após realizamos a análise pautada no referencial teórico adotado. Já de antemão, podemos afirmar que com a análise dos dados encontramos alguns indícios que caracterizam a percepção do estudante em relação ao Ensino por Investigação e avaliação da aprendizagem.

Para facilitar a compreensão do leitor, estruturamos essa dissertação da seguinte forma: o capítulo 1 consiste nesta introdução para informar o leitor o que irá encontrar no decorrer deste trabalho. No capítulo 2, relatamos sobre formação de professores e a formação inicial de professores de Ciências. No capítulo 3, discorremos sobre o Ensino por Investigação a partir da perspectiva de alguns autores. O capítulo 4 abordou a respeito da avaliação da aprendizagem, que também faz parte da temática desta investigação. No capítulo 5 relatamos sobre o produto educacional, sua importância e as etapas de elaboração.

No capítulo 6, elencamos a respeito dos pressupostos metodológicos, descrevendo os fundamentos da pesquisa, o contexto e desenvolvimento da pesquisa, bem como os instrumentos adotados para a coleta e análise de dados.

O capítulo 7 abrigou a análise e discussão dos dados. Dividimos o capítulo em duas partes: uma que consiste na apresentação e análise dos dados provenientes das entrevistas, e outra que consiste na apresentação e análise dos dados obtidos a partir das respostas do questionário.

Por fim, o capítulo 8 consiste em algumas considerações apresentadas a partir do que foi exposto, bem como as evidências que encontramos ao longo da pesquisa.

Mencionado o caminho trilhado nesta pesquisa, só nos resta iniciar essa discussão rica e desafiadora que é a formação de professores. Assim, no próximo capítulo iniciamos com os estudos de alguns autores sobre a formação de professores e a formação inicial de professores de Ciências.

2 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: ALGUNS APONTAMENTOS

Neste capítulo apresentamos um relato teórico que diz respeito à formação docente, e alguns apontamentos sobre a formação inicial de professores de Ciências.

Segundo Carvalho (2017), a sociedade mudou e a escola se transformou, com isso as propostas de ensino devem acompanhar essas mudanças. A autora ainda afirma que nesses últimos anos, quando a educação passou a ser considerada uma área essencial no desenvolvimento econômico e social das nações, muitas foram as investigações sobre os modos como se ensina e como se aprende e a formação de professores está atrelada a essas investigações.

Com essas mudanças na educação, a formação docente deixou de ser apenas a mera transmissão de conhecimento acadêmico, pois se começou a valorizar a importância do sujeito, de sua participação e, portanto, também a relevância que a bagagem sociocultural assume na educação (IMBERNÓN, 2011). O ensino nessa perspectiva,

[...] tem por objetivo levar o aluno a construir o seu conhecimento – entendendo por conhecimento não só aquele referente a conteúdos específicos, mas também o de procedimentos, valores e atitudes – é muito mais complexo do que o ensino tradicional. Com base nessa ampliação do conceito de conteúdo escolar, o papel do professor em sala de aula amplia, tornando-se ainda mais fundamental, pois ele não pode, de forma nenhuma, nessa proposta, ser substituído por um livro-texto (CARVALHO, 2017, p.10).

Como destaca Trivelato (2017, p.74), “a ideia de que o indivíduo constrói seu conhecimento com base nas interações que estabelece com os objetos e os fenômenos foi um passo importante, e representou uma ruptura com os modelos baseados na transmissão-recepção”. Assim, no ensino de Ciências, pressupõe a inserção do estudante aos sistemas de produção de conhecimento, aos conceitos e aos modelos explicativos que vão além da investigação empírica. Para isso, a atuação do professor é fundamental, pois é com sua mediação que permitirá ao aluno acesso a um conjunto de conceitos e representações, pertencentes ao mundo simbólico, que não emergem do mundo empírico, além de compartilhar modelos e convenções próprias da Ciência (TRIVELATO, 2017).

O professor passa a questionar, estimular, propor desafios, encorajar a exploração de ideias, permitindo que todos, além de expor o que pensam, também possam transmitir informações novas (CARVALHO, 2017). Essas ações nos

confirmam a mudança na atribuição do professor, que antes apenas ele falava sem dar oportunidades para ouvir as ideias dos estudantes. Logo, nesta perspectiva o professor atua como mediador do conhecimento favorecendo o ensino e aprendizagem.

No contexto do ensino de Ciências, a partir desse novo entendimento de ensino e do papel do professor, os cursos de licenciatura sofreram uma reestruturação em seu currículo, a fim de proporcionar momentos em que os futuros professores estivessem mais em contato com a prática e não ficassem somente na teoria (MELLO, 2000). “Compreende-se que a reconstrução curricular pode contribuir para a superação da simples transmissão dos conteúdos presentes nos livros didáticos aos estudantes e para uma maior significação dos conteúdos ensinados na escola” (SANGIOGO *et al.*, 2013, p.36).

Mesmo com essa reestruturação, ainda se encontram muitos cursos de licenciatura em Ciências que se baseiam em concepções tradicionais e na racionalidade técnica (SUART; MARCONDES, 2018). “Nesse modelo de ensino o professor é visto como um técnico que aplica os princípios que decorrem do conhecimento científico, ou seja, os saberes gerados pelos especialistas externos à escola” (CAMARGO; NARDI, 2005, p.1). Também, pontuamos que devido à carência de uma formação adequada, como consequência, concebe-se a formação do professor como uma transmissão de conhecimentos e destrezas (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Então, Suart e Marcondes (2018, p.3) relatam que

As experiências vivenciadas pelos licenciandos nesses cursos podem fazer com que os futuros professores reproduzam, em seus discursos, em seus planejamentos e, talvez, futuramente em suas aulas, estratégias antiquadas e pouco contribuidoras para o processo de aprendizagem dos alunos.

A fim de superar o ensino tradicional pautado na transmissão de informações aos alunos e em aspectos estritamente conceituais, que ainda é encontrado em alguns cursos de formação inicial, muitos estudos e estratégias de ensino foram defendidos nos últimos anos (SUART; MARCONDES, 2018). Esses estudos trouxeram para os cursos de formação inicial, discussões e reflexões acerca da prática docente, pois é nessa etapa que o futuro professor dará os primeiros passos para docência, muito do que ele aprender vai levar para a sala de aula e ensinar seus alunos.

A partir do que foi exposto, compreendemos que é de suma importância a articulação entre teoria e prática desde a formação inicial, ou seja, além de fundamentos teóricos o futuro professor de Ciências precisa atentar-se para a sua prática de ensino e saberes docentes. Quando nos referimos a saberes docentes, destacamos um conjunto de ações elaboradas por Carvalho e Gil-Pérez (2011), que os futuros professores precisam adquirir, a fim de contribuir para um ensino pautado na construção do conhecimento. Inicialmente, o professor precisa conhecer a matéria a ser ensinada, conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo, adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem e aprendizagem de Ciências, crítica fundamentada no ensino habitual, saber preparar atividades, saber dirigir a atividade dos alunos, também saber avaliar e, por fim, utilizar a pesquisa e a inovação (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Esses são os conhecimentos e destrezas que os professores de Ciências deverão “saber” e “saber fazer”, portanto, os autores evidenciam que é um desafio contemplar todos os conhecimentos e que nenhum professor deve se sentir vencido por um conjunto de saberes, mas o essencial é que possam ter um trabalho coletivo com seus pares em todo o processo de ensino e aprendizagem, da preparação de aulas até a avaliação (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Nos cursos de licenciatura, por meio dos estágios supervisionados, os futuros professores aplicam o conhecimento teórico e algumas dessas destrezas na prática. Assim, concordamos com Lima *et al.* (2015, p.870), que “o estágio supervisionado possui o papel importante na aprendizagem para a docência e na construção da identidade profissional dos futuros professores”. Com isso, entendemos que o estágio é um ambiente que proporcionará ao licenciando refletir e compreender as questões que permeiam a profissão docente.

No mesmo sentido, “o estágio supervisionado, de fato, pode possibilitar experiências didático-pedagógicas que proporcionam experiências inovadoras e a mobilização dos saberes necessários para a atuação profissional em sala de aula” (LIMA, *et al.*, 2015, p.870). Deste modo, entendemos que o estágio é uma atividade que traz os elementos da prática para serem objetos de reflexão, de discussão e propicia um conhecimento da realidade na qual o estudante irá atuar (PIMENTA, 2012).

Também, os cursos de formação de professores de Ciências precisam oferecer condições para que os licenciandos aprendam e discutam não apenas os

conteúdos específicos da disciplina, mas que eles tenham acesso a novas metodologias de ensino e aprendizagem e possam refletir criticamente sobre elas (SUART; MARCONDES, 2018).

Assim, com o propósito de contribuir com a prática dos futuros professores na formação inicial, muitos professores e pesquisadores têm defendido abordagens e estratégias de ensino e aprendizagem que superem o ensino tradicional, de forma a promover um pensamento mais crítico nos estudantes (SUART; MARCONDES, 2018).

Ressaltamos que é de suma relevância o licenciando aprender sobre essas abordagens de ensino a fim de torná-los mais reflexivos sobre os aspectos que contemplam a prática docente (SUART; MARCONDES, 2018). Com isso, dentre as distintas abordagens, neste trabalho iremos discutir acerca da abordagem Ensino por Investigação. Segundo Suart e Marcondes (2018), por meio de ações estruturadas nessa abordagem, os estudantes terão a oportunidade de buscar explicações para uma situação-problema norteadora, propor hipóteses e avaliar dados à luz de conhecimento científico, desenvolvendo suas habilidades cognitivas e argumentativas.

Dessa forma, no capítulo a seguir, em busca de fundamentar uma investigação na formação inicial de professores de Química, discorreremos sobre as características da abordagem Ensino por Investigação e suas potencialidades para o ensino de Ciências.

3 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: ALGUNS ESTUDOS

A educação vem sofrendo modificações em consequência do avanço da sociedade. Durante muitos anos, conhecimentos pensados como produtos finais foram transmitidos de maneira direta a partir da exposição do professor. Os professores transmitiam conceitos, leis e fórmulas e os alunos replicavam as experiências e decoravam fórmulas e nomes de cientistas. Porém, passou-se a valorizar mais os conhecimentos fundamentais dando atenção ao processo de obtenção desses conhecimentos, destacando-se a qualidade do conhecimento a ser ensinado e não mais a quantidade (CARVALHO, 2013).

Neste sentido, de meados do século XIX aos dias atuais, “o ensino de Ciências apresentou diferentes objetivos que tiveram como base, principalmente, as mudanças vigentes na sociedade em suas diferentes épocas, considerando aspectos políticos, históricos e filosóficos” (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011, p.68). O ensino de Ciências passou a valorizar aspectos da construção do conhecimento.

Assim, diversas tendências – como as abordagens cognitivas; a História e Filosofia da Ciência; a experimentação; Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA); Tecnologias de informação e comunicação (MARANDINO, 2002) – surgiram no ensino de Ciências para contribuir com o trabalho docente, bem como para a aprendizagem dos estudantes. Dentre as tendências, surgiu em meados do século XIX o Ensino de Ciências por Investigação, também conhecido como *inquiry* (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Para o Ensino por Investigação, segundo Zômpero e Laburú (2011, p.68), existem várias denominações de *inquiry* como: “ensino por descoberta; aprendizagem por projetos; questionamentos; resolução de problemas, dentre outras”. Vários autores estudam a temática e cada um apresenta uma nomenclatura diferente, porém as características se assemelham.

A seguir, apresentaremos um quadro adaptado de Araújo (2017) que apresenta as características do Ensino por Investigação segundo a perspectiva de diversos autores.

Quadro 1 – Características do Ensino por Investigação

Características	Autor(es)
Busca por respostas a partir de problemas reais e culturalmente relevantes, a partir de experimentos inspirados pelas próprias discussões entre os alunos em sala de aula, com a ajuda do professor.	Vieira (2012)
Envolve processos investigativos, nos quais os alunos são participantes ativos elaborando questões, levantando hipóteses, analisando evidências e comunicando os seus resultados aos demais.	Maués e Lima (2006)
A busca pela solução de problemas leva os alunos à explicação do contexto, esclarecendo que Ciência é a explicação da natureza.	Carvalho (2013)
Inicia-se com discussões que desencadeiam em um processo educativo parte da própria importância dada pelo problema identificado, pela curiosidade e pelas inquietações apresentadas pelos alunos.	Sá <i>et al.</i> (2007)
Privilegia a observação dos fatos, o levantamento de problemas, de hipóteses e a elaboração de palpites dos próprios questionamentos elaborados pelos alunos.	Campos e Nigro (1999)
Destaca o engajamento dos alunos para realizar as atividades; a emissão de hipóteses, nas quais é possível a identificação dos conhecimentos prévios dos mesmos; Busca por informações, tanto por meio dos experimentos como na bibliografia que possa ser consultada pelos alunos para ajudá-los na resolução do problema proposto na atividade. A comunicação dos estudos feitos pelos alunos para os demais colegas de sala, refletindo a natureza do conhecimento científico que está sendo desenvolvido por meio desta metodologia de ensino.	Zômpero e Laburú (2011)
Envolve a formação do professor-pesquisador para que este possa desenvolver pesquisa com seus alunos e estes, por sua vez, se tornem alunos-pesquisadores.	Cunha e Krasilchik (2000)
As atividades são orientadas pelo professor e assumidas pelo aluno no processo de investigação.	Sá <i>et al.</i> (2007)
Realiza-se por etapas: 1. A problematização inicial; 2. A sistematização da resolução do problema: resolução do problema pelos alunos; 3. A contextualização do conhecimento: sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos e dos conhecimentos.	Carvalho (2013)
Uma característica marcante nas atividades investigativas é a preocupação com o processo de aprendizagem dos estudantes. Além dos aspectos relacionados aos procedimentos como observação, manipulação de materiais de laboratório e experimentação, as atividades investigativas possibilita a motivação e o estímulo para refletir, discutir, explicar e relatar, o que promoverá as características de uma investigação científica.	Trivelato e Tonidandel (2015)

Fonte: adaptado de Araújo (2017, p.38)

A partir do Quadro 1 podem-se observar as diferentes conceituações, de acordo com cada autor. O que serviu de inspiração para a análise de dados desta pesquisa foi a sistematização apresentada por Zômpero e Laburú (2011).

Em suma, o Ensino por Investigação fundamenta as atividades investigativas, que proporciona aos estudantes o contato com novas informações e

de certo modo favorece a construção do conhecimento (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Olhando por esse viés, a resolução de problemas é um dos critérios para se elaborar uma atividade ou sequência investigativa. Como relatam Trivelato e Tonidandel (2015), para que uma atividade seja considerada investigativa, esta deve permitir aos estudantes a resolução de problemas. Neste mesmo sentido, a investigação em sala de aula deve oferecer condições para que os estudantes resolvam problemas e, além disso, busquem relações causais entre variáveis para explicar o fenômeno em observação, por meio do uso de raciocínios do tipo hipotético-dedutivo (SASSERON, 2015).

Neste mesmo sentido, a inclusão do Ensino por Investigação nas aulas de Ciências requer dos professores uma mudança em sua prática, alterando a dinâmica das aulas, o que implica que estes tomem decisões, corram riscos e modifiquem a sua rotina de forma a enfrentarem dificuldades e dilemas (BAPTISTA, 2010).

Assim, percebe-se, a partir das características propostas por diferentes autores, que o Ensino por Investigação tem como ponto de partida um problema que estabeleça interações discursivas entre professor e alunos – e dos alunos com seus pares – na construção do conhecimento científico (BAPTISTA, 2010). Sendo assim, os professores de Ciências necessitam estar em constante busca por metodologias que colaborem com a construção do conhecimento e aprendizagem dos estudantes. Nesta investigação, nos preocupamos com os professores de Química que têm interesse em aprimorar sua prática adotando metodologias diferenciadas. Assim propomos, a partir de um produto educacional, uma atividade investigativa fundamentada no Ensino por Investigação.

Por fim, recorreremos novamente a Carvalho e Gil-Pérez (2011), que mencionam que para um ensino pautado na construção do conhecimento é preciso o professor dominar as metodologias de ensino e também saber avaliar.

Com isso, na próxima seção iremos abordar a respeito da avaliação da aprendizagem no ensino de Química, elencando as características e a importância da avaliação para o ensino e aprendizagem.

4 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação é parte integrante do processo de ensino e da aprendizagem, ela fornece subsídios para nortear os professores em suas práticas, como também auxilia o estudante na compreensão de suas atividades. Assim, neste capítulo, abordamos acerca da avaliação da aprendizagem, suas características e instrumentos utilizados para avaliar.

Avaliação é o ato ou efeito de avaliar, determinar o valor ou valia de algo. Neste sentido, avaliar é um ato que realizamos a todo momento, pois avaliamos pessoas, objetos, fatos, atitudes, tanto os elementos que constituem rotina em nossa vida quanto os que nos surpreendem ou são inusitados (ALVES, 2013).

Porém, avaliar de forma sistemática, como se demanda no contexto escolar, não é uma tarefa fácil, pois depende da definição de objetivos, identificação de características do objeto a ser avaliado, compreensão dos contextos, escolha dos métodos; esses fatores propiciam determinados resultados ou consequências que a avaliação trará para os que nela estão envolvidos (ALVES, 2013). Assim, a avaliação remete a julgamentos baseados em critérios estabelecidos.

Encontramos na literatura, alguns tipos de avaliação que são relevantes de serem mencionados, tais como a avaliação somativa, formativa, autoavaliação e avaliação diagnóstica. Cada um desses tipos apresenta características diferentes.

A avaliação com características somativas é o que mais se observa nas escolas ainda hoje, são em geral avaliações de caráter quantitativo, somativo, operacionalizadas por meio de instrumentos que valorizam apenas o volume de informações armazenadas na memória e não o desenvolvimento de capacidades cognitivas, habilidades, valores e atitudes (ALVES, 2013). Assim, ela tem caráter de classificar, com função de certificar, favorecendo pouco o ensino e a aprendizagem.

No mesmo sentido Carvalho (2017) menciona, que no ensino tradicional, a principal característica da avaliação é classificar os alunos. Nesse tipo de avaliação, o que se mede é a competência dos estudantes em memorizar e repetir às informações que lhe foram oferecidas durante as aulas.

Portanto, a avaliação da aprendizagem assume características que vão além da classificação, ou seja, aquelas que favorecem o ensino e a aprendizagem. Nessa perspectiva, Carvalho (2017, p.9) relata que,

As novas propostas pedagógicas exigem uma avaliação que seja mediadora dos processos de ensino e aprendizagem e que sirva para encorajar e reorganizar o saber. E para isso o professor deve assumir a responsabilidade de refletir sobre toda a produção de conhecimento do aluno, favorecendo a iniciativa e a curiosidade no perguntar e no responder e construindo novos saberes com os alunos (CARVALHO, 2017, p.9).

Diante do que foi mencionado, a partir de uma avaliação contínua e diária, podemos constatar não só se os alunos estão aprendendo, como também e, principalmente, se estamos conseguindo ensiná-los (CARVALHO, 2017). Assim, a avaliação da aprendizagem pode proporcionar a orientação da prática pedagógica auxiliando o professor nas tomadas de decisões. Como destaca Carvalho (2017, p.11),

O professor deve ser capaz de utilizar os resultados obtidos pelos alunos para avaliar o próprio trabalho. Se a aprendizagem dos alunos não for satisfatória, é preciso que o professor reflita crítica e honestamente sobre aquilo que fez ou deixou de fazer, e planeje mudanças no seu modo de agir (CARVALHO, 2017, p.11).

O que mencionamos acima está muito próximo da avaliação formativa, que segundo Perrenoud (1999), é aquela em que o professor observa mais metodicamente os alunos e compreende seus funcionamentos, de modo a ajustar de maneira mais sistemática e individualizada suas intervenções pedagógicas e as situações didáticas que propõem. Na perspectiva de Alves (2013), a avaliação da aprendizagem fornece ao aluno subsídios para se autoavaliar continuamente. Orientado pelo professor, ele pode detectar os desafios que teve ou ainda tem de enfrentar, suas dúvidas e seus equívocos, mas também as suas facilidades, seus acertos e os objetivos já atingidos. Diante disso, compreendemos que a avaliação formativa contribui tanto com o professor quanto com o estudante, o professor no processo de reflexão de sua prática docente, e aos estudantes colabora com o processo da aprendizagem, dando direção para enfrentar os desafios.

No contexto da avaliação da aprendizagem, nos deparamos com a autoavaliação, que consiste no processo em que o estudante avalia suas atitudes a fim de superar desafios. Como menciona Broietti (2013), torna-se necessário o professor ensinar o estudante a se autoavaliar. Ainda neste sentido a autora relata que,

Um estudante deve aprender a detectar suas dificuldades ou incoerências, compreender porque as tem e tomar decisões para superá-las e, o professor, para ajudar no processo de aprendizagem deve, por sua vez, possibilitar oportunidades, desenvolvendo estratégias auto-reguladoras. Todavia, não é apenas o professor quem pode promover ao estudante a ação de se autoavaliar. Tarefas em grupo, na qual um conjunto de pessoas interage para realizá-las, também pode possibilitar a aprendizagem, a avaliação e a regulação, pois, os estudantes ao confrontarem suas ideias com as dos companheiros e com as do professor, podem reconhecer seus erros e melhorar sua produção (BROIETTI, 2013, p.13).

Assim, compreendemos que a autoavaliação possibilita a troca de informações entre professores e alunos e alunos e seus pares, contribuindo para um compartilhamento de conhecimentos e conseqüentemente, a partir disso, eles aprendem e superam desafios.

Também temos a avaliação com a intenção de explorar, identificar e compreender algo ou algum processo, esta é denominada por diagnóstica (PEDROCHI JÚNIOR, 2012). No meio escolar muitos docentes fazem uso desta avaliação, para que possa norteá-los quanto aos conteúdos que os estudantes têm conhecimento ou não.

Com base nos autores que discutem a avaliação da aprendizagem, compreendemos que durante o processo o professor necessita de instrumentos para avaliar. Pois, quando nos remetemos à avaliação, muitos levam em consideração que avaliar se resume em apenas um momento que se concretiza por meio da utilização de provas escritas ou trabalhos. Ou até mesmo quando questionados sobre o que significa avaliação, alguns professores em formação inicial ou continuada relatam que são provas escritas individuais. Com isso, percebemos uma confusão de ideias, pois a prova é um instrumento de avaliação e a avaliação é todo um processo. Como ressalta Luckesi (2011, p.204), “provas e exames implicam julgamento, com conseqüente exclusão; avaliação pressupõe acolhimento, tendo em vista a transformação”.

Ainda sobre os instrumentos de avaliação, Broietti (2013, p.17) aponta que “o instrumento de avaliação deve ser também um instrumento de aprendizagem”, ou seja, não deve servir apenas para identificar o que se sabe, mas refletir sobre o conhecimento que temos e tomar decisões para mudanças necessárias (BROIETTI, 2013).

A partir dessa discussão, elencamos um conjunto de instrumentos que, em geral, são utilizados para avaliar os estudantes. Além da prova escrita individual, temos diversos tipos de instrumentos de avaliação, como rubricas de avaliação, prova em fases, prova oral, portfólio, seminários, relatórios, mapa conceitual, relatórios de experimento; estes podem tanto oportunizar a aprendizagem dos estudantes quanto orientar e auxiliar o professor em sua prática, no sentido de planejar ações de intervenção.

Uma maneira de implementar uma avaliação com características formativas e a autoavaliação é fazer uso das rubricas de avaliação, que consiste em um instrumento de avaliação (ETKINA, *et al.*, 2006). Rubricas são esquemas de pontuação descritiva que são desenvolvidas por professores ou outros avaliadores para guiar os esforços dos alunos. Assim, as rubricas de avaliação podem ser direcionadas aos alunos ou um grupo de alunos que podem fazer uso da rubrica para ajudar a se autoavaliar, e também o professor pode utilizar uma rubrica de avaliação para avaliar as respostas dos alunos e fornecer *feedback*, como também refletir sobre a sua prática (ETKINA, *et al.*, 2006). Aqui nos dedicamos em descrever um pouco sobre as rubricas de avaliação, pois definimos como sugestão para avaliar atividades investigativas no produto educacional elaborado em paralelo com esta pesquisa.

Vale ressaltar, que nos deparamos com um aglomerado de instrumentos de avaliação que contribuem com o ensino e a aprendizagem, portanto é relevante saber utilizar o instrumento certo no momento certo (BROIETTI, 2013). Ou seja, “quando se avalia – e qualquer que seja o instrumento usado –, é preciso estabelecer critérios indicadores de sua presença. Só assim será possível a melhor percepção da qualidade do trabalho que foi apresentado” (ALVES, 2013, p.118).

A partir do que foi exposto, compreendemos que a avaliação da aprendizagem tem papel importante para o ensino e a aprendizagem, isso foi o que nos motivou inserir a temática em nossa investigação, a fim de conhecer as percepções dos licenciandos a respeito da avaliação.

Assim, quando iniciamos a busca por referenciais na área de Química que pudessem fundamentar nossas ideias, percebemos que a avaliação da aprendizagem é uma área com poucas pesquisas e investigações no Ensino de Química no Brasil (BROIETTI; SANTIN FILHO; PASSOS, 2015). Com isso, vale

ressaltar a importância de novas proposições da temática voltadas para o Ensino de Química.

Pensando em novas proposições, a seguir, discorreremos brevemente a respeito da proposta do produto educacional, que elaboramos a fim de contribuir com a prática dos futuros professores.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional é uma ferramenta integrante da produção acadêmica do mestrado profissional em ensino. Assim, como ressalta Moreira (2004), no mestrado profissional é fundamental a elaboração de um trabalho final de pesquisa profissional, além de desenvolver processos ou produtos de natureza educacional, visando à melhoria do ensino na área específica, sugerindo-se fortemente que este trabalho se constitua em material que possa ser utilizado por outros profissionais.

Neste sentido, o Art. 31 do Capítulo X do Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, afirma que “o Produto Educacional é caracterizado por um instrumento didático-pedagógico que visa a auxiliar, facilitar e corroborar o trabalho docente” (PARANÁ, 2015, p.12). Esse instrumento pode se tratar de um manual, um *software*, uma página eletrônica com planos de aula ou planos de ensino, um manual técnico, um curso, uma sequência didática, um dicionário terminológico; todos eles voltados à educação.

Pautados no que foi mencionado, elaboramos em um primeiro momento, um *Guia de Atividades Investigativas para o Ensino de Química*, que tinha como objetivo auxiliar docentes de Química que desejam abordar atividades investigativas em suas aulas. Levando em consideração as dificuldades que muitos professores apresentam em buscar materiais para auxiliar em sua prática docente, ou até mesmo em fazer uso de metodologias diferenciadas em suas aulas, não saindo do modo tradicional de ensino. Assim, nos preocupamos em oferecer subsídios para os professores da disciplina de Química, que têm desejo de aprimorar sua prática.

Entretanto, após a aplicação do Guia ao grupo de estudantes de licenciatura que participaram desta pesquisa, percebemos a necessidade de elaborar um produto educacional o qual pudesse corroborar ainda mais a prática pedagógica dos professores iniciantes. Também, refletimos sobre a proposta inicial e constatamos que os licenciandos apresentaram uma dificuldade em estruturar uma atividade investigativa. Com isso, elaboramos uma *Proposta de Formação para Professores de Química* (APÊNDICE D), com o objetivo de oferecer subsídios teóricos e práticos aos professores por meio do curso de formação que discute sobre a avaliação da aprendizagem e o Ensino por Investigação. Assim, essa proposta denominou-se o novo produto educacional.

Ressaltamos, já de antemão, que este curso é destinado a professores em formação inicial que estão mais em contato com a teoria, bem como para professores em formação continuada que já atuam nas escolas.

A seguir, apresentamos os desdobramentos iniciais e contexto em que este produto foi aplicado a proposta inicial do produto educacional e após relatamos sobre a elaboração da proposta atual.

5.1 ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Como já mencionamos, o produto educacional inicial foi pensado como um Guia de Atividades Investigativas para o Ensino de Química. Este guia tinha o intuito de auxiliar o professor de Química que almeja trabalhar com a abordagem em suas aulas, mas tem dificuldades em elaborar as atividades ou mesmo planejar a avaliação das atividades.

Uma atividade investigativa pode ser experimental ou não, assim a primeira atividade que elaboramos foi voltada para o uso de simulações. Ela teve como tema os estados físicos da matéria. Um conteúdo que poderá ser abordado no 1º ano do Ensino Médio, dependendo do currículo da disciplina. Essa atividade foi planejada para aplicação em 2 h/a, mas isso depende da forma como o professor a conduzirá. Então estruturamos as etapas do produto educacional, inspirados em Araújo (2017), porém com algumas etapas diferentes, além de apresentar a etapa da avaliação. Assim, essa atividade difere das demais atividades investigativas apresentadas na literatura.

Com isso, as etapas foram: Tema, Objetivo da Atividade, Tempo de Duração, Série, Recursos Didáticos, Problema, Hipótese, Metodologia, Comunicação dos Estudos Realizados e Resultados, Conclusão, Avaliação e Referências.

A partir dessas etapas desenvolvemos uma atividade investigativa, que inicialmente configurou-se como integrante do produto educacional.

Logo, destacamos que o produto educacional foi repensado e reelaborado, configurando-se como uma *Proposta de Formação para Professores de Química*, que consiste em um curso o qual será abordado as temáticas: avaliação da aprendizagem e Ensino por Investigação. Assim, as etapas que pensamos para este curso, está disposta no APÊNDICE D desta dissertação.

A seguir, abordaremos os pressupostos metodológicos que sustentaram esta pesquisa.

6 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresentamos a trajetória da pesquisa. Elencamos a natureza da pesquisa, o contexto à qual foi desenvolvida, a apresentação dos participantes, as etapas e os instrumentos para a coleta de dados. Também ressaltamos os procedimentos adotados para a organização e análise dos dados provenientes de entrevista semiestruturada e questionários.

6.1 FUNDAMENTOS DA PESQUISA

A presente pesquisa foi de natureza qualitativa, que consiste no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas, nas reflexões dos pesquisadores a respeito da pesquisa como parte do processo de produção de conhecimento e na variedade de métodos (FLICK, 2004).

A fonte de dados na investigação qualitativa é o ambiente natural, constituindo o investigador como o instrumento principal. Com isso, os investigadores adentram-se e despendem grandes quantidades de tempo em escolas, famílias, bairros e outros locais, a fim de elucidar questões educativas. Eles frequentam os locais de estudo porque de certo modo se preocupam com o contexto e entendem que as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Flick (2004, p.28) relata que “a pesquisa qualitativa é orientada para a análise de casos concretos em sua particularidade temporal e local, partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais”. Ou seja, é necessário o investigador estar inserido no ambiente de seus sujeitos de pesquisa, para a compreensão de suas indagações.

Deste modo, para que se entenda a dinâmica do fenômeno investigado, o pesquisador necessita coletar os dados, eles são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas. Para analisar os dados em toda sua riqueza, deve-se respeitar, tanto quanto possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Salientamos que esta pesquisa contou com alguns métodos e instrumentos para a coleta e análise de dados. Nos tópicos a seguir descrevemos quais foram

esses métodos e instrumentos, e discorreremos sobre o contexto em que estivemos inseridos para a investigação, além de todo o caminho percorrido.

6.2 CONTEXTO E DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com estudantes da disciplina de Estágio Supervisionado 2², do curso de Licenciatura em Química de uma universidade federal situada no município de Londrina – PR.

Em um primeiro momento, antes de ir a campo, estabelecemos parceria com a professora responsável pela disciplina de Estágio Supervisionado e elaboramos o produto educacional (Guia de Atividade Investigativa)³. Em um próximo momento organizamos o planejamento de aplicação da pesquisa, como definição de datas e instrumentos para a coleta de dados. Posteriormente, desenvolvemos a pesquisa junto aos estudantes de licenciatura.

Após a aplicação da proposta inicial do produto educacional vimos a necessidade de reelaborá-lo, com isso a nova proposta trata-se de um curso com o objetivo de retratar o Ensino por Investigação à formação inicial de professores de Química.

A escolha pelo ambiente da pesquisa se deu por dois motivos: primeiro pela disponibilidade e aceitação da professora responsável pela disciplina de Estágio Supervisionado; outro, foi que gostaríamos de aplicar nossa pesquisa com professores em formação inicial, a fim de elucidar algumas questões.

A turma de estágio supervisionado era composta por 4 estudantes. Todos concordaram em participar da pesquisa, porém apenas 3 participaram de todos os momentos. Por meio de um contato inicial, eles se apresentaram e contaram um pouco sobre a sua trajetória acadêmica. Nos relatos houve uma semelhança mútua, que muitas dificuldades foram encontradas no curso e que de início não era a graduação desejada, mas que com o passar do tempo foram tomando gosto pela

² O Estágio Supervisionado 2 é uma disciplina obrigatória do curso de Licenciatura em Química, que tem por objetivo possibilitar ao discente a oportunidade de vivenciar situações de efetivo exercício profissional docente, acompanhar planejamento de ensino, participar de reuniões pedagógicas e planejar regências.

³ Neste momento assumimos como produto educacional o Guia de Atividade Investigativa, porém após a aplicação do Guia aos licenciandos de Química repensamos sobre nosso produto e optamos por reelaborar.

licenciatura em Química. Essa afinidade em alguns se deu pela participação em monitorias e iniciação científica. No decorrer desta investigação não mencionamos em nenhum momento o nome dos estudantes, apenas a codificação E1, E2 e E3, para preservar a identidade dos mesmos.

Tivemos com os licenciandos três encontros, os dois primeiros duraram 5 horas/aula, o terceiro foi um encontro individual de aproximadamente 1 hora, com cada estudante. O primeiro foi destinado à apresentação da pesquisa e aplicação do questionário 1 (APÊNDICE A), que consistia em questões abertas, a fim de sondar as concepções em relação à abordagem Ensino por Investigação e avaliação da aprendizagem, ou seja, o assunto que permeia a pesquisa.

O segundo encontro foi destinado à execução de um curso de formação, e aplicação da proposta do produto educacional. Em uma das tarefas do minicurso, os estudantes teriam que elaborar uma atividade investigativa e pensar em um instrumento para avaliá-la. Ainda neste encontro aplicamos o questionário 2 (APÊNDICE B). Por fim, tivemos mais um encontro que se deu de forma individual, sendo combinado um dia em horário de acordo com a disponibilidade deles para uma entrevista semiestruturada (APÊNDICE C). Todos os encontros foram gravados por áudio e relatos foram anotados no diário de campo, e, posteriormente, esses áudios foram transcritos para serem submetidos ao processo de análise.

Ressaltamos que esses encontros estão inseridos em algumas etapas do desenvolvimento da pesquisa, a seguir, será apresentado um quadro a fim de realçar as etapas do desenvolvimento desta investigação.

Quadro 2 – Etapas do desenvolvimento da pesquisa

Primeira etapa	Estabeleceu parceria com a professora da disciplina de Estágio supervisionado/Elaboração do Produto Educacional.	22/08/2019
Segunda etapa	Elaboração do planejamento para aplicação da pesquisa/Elaboração dos instrumentos para coleta de dados.	23/08/2019
Terceira etapa	Primeiro encontro com os estudantes e aplicação do questionário 1.	04/09/2019
Quarta etapa	Realização do Minicurso e apresentação da proposta do Guia de Atividades Investigativas para o Ensino de Química. E aplicação do questionário 2.	11/09/2019
Quinta etapa	Entrevista semiestruturada com os licenciandos.	04/10/2019
Sexta etapa	Transcrição dos áudios e análises iniciais dos dados coletados.	06/10/2019
Sétima etapa	Reelaboração do produto educacional	05/06/2020

Fonte: Autoria própria

6.3 INSTRUMENTOS PARA A COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Na pesquisa qualitativa podemos contar com instrumentos que têm o objetivo de auxiliar o pesquisador na coleta de dados. Alguns deles são: a entrevista (estruturada, não estruturada e semiestruturada), observação, notas de campo, questionários e análise documental. Para esta investigação, utilizamos como instrumentos para a coleta de dados a entrevista semiestruturada e os questionários.

Bogdan e Biklen (1994, p. 134) afirmam que “a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo”. Na entrevista, a relação que se cria é de interação, havendo uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde, neste sentido ela ganha vida ao se iniciar o diálogo entre o entrevistador e o entrevistado (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

As entrevistas qualitativas variam quanto ao grau de estruturação, assim temos: as estruturadas, que embora sejam relativamente abertas centram-se em tópicos determinados; as não estruturadas, que são totalmente abertas, possibilitam ao investigador incluir questões no decorrer da conversa e explorar com mais profundidade o sujeito (BOGDAN; BIKLEN, 1994); e as semiestruturadas, que apresentam questões norteadoras, porém não há a imposição de uma ordem rígida de questões, ou seja, o entrevistado discorre sobre o tema com base nas informações que ele detém (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Ainda sobre a entrevista semiestruturada, Tozoni-Reis (2009, p. 44) relata que “as questões são apresentadas ao entrevistado de forma mais espontânea, seguindo sempre uma sequência mais livre, dependendo do rumo que toma o diálogo”.

Como já mencionado, a entrevista adotada nesta investigação foi a semiestruturada, elaboramos um roteiro (APÊNDICE C) com questões norteadoras para conduzir a entrevista. Elas foram gravadas com aparelho de áudio e, posteriormente, transcritas em documento Word®.

Além da entrevista, utilizamos os questionários. Para Tozoni-Reis (2009), o questionário é um instrumento de pesquisa que consiste em um conjunto de questões predefinidas e sequenciais que podem ser aplicadas pelo pesquisador ou enviada via correspondência. Assim, aplicamos diretamente aos estudantes dois questionários: o 1 (APÊNDICE A), que teve como objetivo conhecer as percepções

dos estudantes em relação à temática Ensino por Investigação e avaliação da aprendizagem; e o 2 (APÊNDICE B), que foi elaborado no mesmo sentido do primeiro, mas com algumas questões relacionadas ao produto educacional e ao assunto ministrado no encontro que denominamos como curso. Procuramos elaborar questões que possibilitassem ao estudante descrever com detalhes sobre o assunto proposto, mas após a aplicação dos questionários refletimos sobre este instrumento e percebemos que ele não nos fornece informações ricas em detalhes e que as questões poderiam ser reelaboradas para não tomar rumo tendencioso. Salientamos que o conjunto de dados provenientes do questionário 1 (APÊNDICE A) compuseram o *corpus* desta investigação. Já os dados obtidos a partir do questionário 2 (APÊNDICE B) foram utilizados como resultados para a reelaboração do produto educacional.

Após o processo de recolha de dados, as respostas dos questionários e as entrevistas foram transcritas e submetidas a um movimento de grande importância para a pesquisa: as análises, que consistem na organização dos materiais obtidos e compreensão do que foi coletado. Esse é um momento criativo e que requer dedicação (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Neste sentido Lüdke e André (1986, p.45) afirmam que

Analisar os dados qualitativos significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos de observação, as transcrições de entrevistas, as análises de documentos e as demais informações disponíveis. A tarefa de análise implica, num primeiro momento, a organização de todo material, dividindo-o em partes, relacionando essas partes e procurando identificar nele tendências e padrões relevantes.

Assumimos como metodologia de análise para essa pesquisa, a análise de conteúdo segundo Bardin (2011). A análise de conteúdo consiste em um conjunto de instrumentos metodológicos que se aplicam a “discursos” (conteúdos e continentes) extremamente diversificados. Ela enriquece a tentativa exploratória, ou seja, aumenta a propensão para a descoberta (BARDIN, 2011). O principal objetivo da análise de conteúdo é desvendar os sentidos aparentes ou ocultos de um texto, um documento, um discurso ou qualquer outro tipo de comunicação (TOZONI-REIS, 2009, p.45.).

Assim, Bardin (2011) organiza as etapas da técnica em três fases: 1) pré-análise; 2) exploração do material; 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Deste modo, a pré-análise consistiu na fase em que se organiza o material a ser analisado, sistematizando as ideias iniciais. Esta fase possui três funções: a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos, e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final. Esses fatores estão ligados uns aos outros, mas não necessitam seguir uma ordem cronológica (BARDIN, 2011). Sendo assim, as falas da entrevista transcrita e as respostas dos questionários foram nossos principais documentos a serem submetidos à análise e as hipóteses e objetivos já foram definidos no princípio desta investigação.

A exploração do material constitui a segunda fase, que consiste na definição de categorias, decomposição e enumeração. Segundo Bardin (2011), a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, assim as categorias são vistas como rubricas ou classes que agrupam determinados elementos com características comuns.

Nesta etapa, elaboramos dois conjuntos de categorias *a priori*: no Quadro 3, apresentamos o conjunto referente às características do Ensino por Investigação designadas por Zômpero e Laburú (2011); e no Quadro 4, um conjunto de categorias da temática avaliação da aprendizagem, a partir do referencial adotado para essa investigação.

Quadro 3 – Categorias *a priori* a partir das características de Ensino por Investigação por Zômpero e Laburú (2011)

Categorias	
C1EI	O engajamento dos alunos para realizar as atividades.
C2EI	A emissão de hipóteses, nas quais é possível a identificação dos conhecimentos prévios dos mesmos.
C3EI	A busca por informações, tanto por meio dos experimentos como na bibliografia que possa ser consultada pelos alunos.
C4EI	Resolução do problema.
C5EI	A comunicação dos estudos feitos pelos alunos para os demais colegas de sala, refletindo, assim, um momento de grande importância na comunicação do conhecimento e compreensão da natureza do conhecimento científico.

Fonte: Zômpero e Laburú (2011, p.79)

Como pode-se observar, no Quadro 3 estabelecemos cinco categorias com características de Ensino por Investigação. Atentamos para a necessidade de estabelecer um código que representasse cada categoria, então, por exemplo, a categoria que diz respeito ao engajamento dos alunos é a categoria 1 do Ensino por Investigação, que denominamos por C1EI, e assim sucessivamente.

Neste mesmo sentido, representamos as categorias com características da avaliação da aprendizagem (Quadro 4, a seguir). Então, a categoria que diz respeito à avaliação formativa designamos como categoria 1 da avaliação da aprendizagem, denominada com o código C1Av, e assim para as demais categorias.

Quadro 4 – Categorias *a priori* a partir das características da avaliação da aprendizagem

Categorias	
C1Av	Avaliação formativa – O professor se preocupa com o ensino e a aprendizagem dos estudantes; o aluno é orientado a se autoavaliar continuamente; ela favorece a aprendizagem dos alunos.
C2Av	Avaliação somativa – que tem como principal função certificar.
C3Av	Avaliação diagnóstica – Explorar, identificar e compreender algo ou algum processo.
C4Av	Instrumentos de Avaliação – rubricas, mapa conceitual, provas fases, provas escritas, trabalhos em grupo, relatórios de experimentos, jogos, portfólios.
C5Av	Utilização de <i>feedbacks</i> – permite a cada indivíduo analisar sua prática, identificar sucessos e insucessos e agir sobre eles.

Fonte: a autora, inspirada em (ALVES, 2013; CARVALHO, 2017; BROIETTI, 2013; LUCKESI, 2011)

Com base nas categorias elaboradas, e após nomeá-las, foram realizadas leituras nos materiais provenientes das transcrições das entrevistas e respostas do questionário, em busca de uma fragmentação das falas dos estudantes. Este processo fez com que olhássemos para nosso *corpus* em um todo e possibilitou-nos fazer recortes nos trechos de interesse e em seguida efetuamos a categorização desses trechos.

Por fim, a terceira fase concerne ao tratamento dos resultados, inferência e interpretação (BARDIN, 2011). Nesta etapa o pesquisador recorre ao referencial teórico proposto, a fim de sustentar uma análise reflexiva e crítica e dar sentido às interpretações.

Dessa forma, o capítulo a seguir será responsável em apresentar os dados, os desdobramentos da análise e discussão dos dados.

7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Neste capítulo são apresentadas a organização e sistematização dos dados, bem como a análise dos resultados obtidos.

Assumimos como fonte de dados apenas as respostas das questões, sejam elas da entrevista ou questionário, que estavam diretamente relacionadas com o Ensino por Investigação ou com a avaliação da aprendizagem, indo ao encontro dos objetivos estabelecidos para esta investigação.

Para a apresentação e organização dos dados desta pesquisa, nos inspiramos nos Diais⁴ de Arruda *et al.* (2013). Deste modo, estruturamos em dois momentos diferentes. No primeiro momento os apresentamos dados já categorizados referentes às entrevistas, assim exibimos as perguntas de interesse⁵ (representadas por P1 e P2), em seguida exibimos os relatos dos estudantes E1, E2 e E3, respectivamente. Após essa disposição desenvolvemos a análise de acordo com o aporte teórico estabelecido.

No segundo momento expusemos os dados categorizados oriundos do questionário; nesta etapa seguimos os mesmos pressupostos de organização do primeiro momento.

Por fim, exibimos a fase da sistematização, onde ocorreu uma interpretação geral dos resultados, a fim de relacionar com os objetivos desta investigação.

Concordamos com Bogdan e Biklen (1994), quando eles mencionam que a análise e interpretação de dados é um processo de busca e de organização sistemática dos materiais que foram acumulados no decorrer da pesquisa, estes com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que foi encontrado. Logo, nas seções a seguir iniciamos o processo de interpretações e discussões dos elementos do *corpus*, um processo desafiador que exige envolvimento.

7.1 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE: ENTREVISTA

⁴ É designado por Arruda *et al.* como *diálogos de aprendizagem informal* – DIAI.

⁵ Pode-se observar que, no roteiro da entrevista semiestruturada (APÊNDICE C), a primeira pergunta não corresponde à P1 utilizada para representar a análise, pois dentre as questões do roteiro escolhemos duas, as que mais estavam de acordo com a temática da investigação.

Principiamos com os relatos da entrevista semiestruturada. Indicamos as perguntas de interesse e abaixo a resposta de E1, E2 e E3, respectivamente. Também sublinhamos as expressões que contribuíram na alocação das categorias. Este movimento consistiu na busca das percepções dos estudantes em relação ao Ensino por Investigação e avaliação da aprendizagem no ensino de Química. No entanto, na entrevista as perguntas deram mais enfoque para a abordagem Ensino por Investigação, com isso já adiantamos que os dados provenientes da entrevista estão mais relacionados à abordagem.

P1: *Qual a sua opinião sobre a abordagem Ensino por Investigação?*

E1: *Atividade investigativa tem que ser a parte do aluno ir atrás (C3EI) e você está numa situação-problema. (C4EI)*

Eu entendi que tem que criar uma situação-problema para os alunos e tentar descobrir essa questão do problema e tal. (C4EI)

É a questão da situação-problema (C4EI), que tem que fazer os alunos mesmos interpretarem (C2EI), entenderem aquilo e irem atrás pra saber se era aquilo mesmo que eles estão pensando que é (C3EI), de criar mesmo essa situação-problema na cabeça dos alunos. (C4EI)

E também a questão da avaliação da atividade investigativa, ela não pode ser uma atividade só pela atividade, ela tem que ter uma avaliação, ela tem que instigar e fazer o ensino e aprendizado de forma eficaz. (C1Av)

E2: *O Ensino por Investigação eu acho assim, que é exatamente deixar o aluno mais visível, o aluno mais autônomo, o aluno tipo pesquisar, indagar, pensar mais. (C1-3EI)*

Eu acho bem importante, justamente porque eu vejo assim que aula tradicional, pra adolescentes pra ensino médio, não é tão interessante, eu faço estágio 2 e observo, o professor dá aquela aula tradicional, sabe? Conteúdo e exercício, conteúdo e exercício e depois mais exercício, os alunos não querem isso. Quando você torna o aluno mais ativo na sala de aula, faz ele participar mais, dá mais mobilidade pra ele, eu acho que ele se sente tipo assim: nossa, o professor está confiando em mim. (C1EI)

Quando o ensino é por investigação eu penso que o aluno vai pesquisar vários ramos, pode ser isso, isso ou isso, vou pesquisar todos. Várias hipóteses, tipo por que a água ferve, pode ser por causa da pressão, do calor, tempo, várias incógnitas que ele pode pesquisar. (C2-3EI)

Você fala assim vamos à biblioteca, vamos ao laboratório, pesquisa na sua casa, eu acho que isso é legal, sabe, sair da rotina também não fica só naquela coisa maçante de ficar aula, aula e aula. (C1-3EI)

E3: *O Ensino por Investigação é aquele que você traz uma problemática, algo que te deixou inquieto, algo que não está certo para você. (C4EI)*

Algumas vezes para você tentar trazer para seu aluno você traz situações do cotidiano dele, um exemplo no Ensino por Investigação, por que a água ferve a 100 °C? Muitos alunos fazem isso automaticamente em suas casas, mas não param para pensar, já virou no automático dele. (C2EI)

O Ensino por Investigação é aquele que você tenta solucionar o problema (C4EI), os meios que você vai utilizar tem vários, dependendo do aluno ele vai por um caminho metodológico, outros vão por outros. (C3EI)

Tem vários encaminhamentos, por exemplo, pode-se analisar um gráfico a partir de uma problemática (C4EI), o que ocorre quando você adiciona isso, qual o tempo da reação com 10g? (C2EI)

Isso é o Ensino por Investigação, você está investigando um problema (C4EI), dentro desse problema você vai verificar hipóteses, você vai abrir

suas hipóteses, testá-las e concluí-las. Foram eficientes? Não, não foram. O que faríamos para deixá-las eficientes? O que você não colocou nas hipóteses e ocorreu? (C2-3EI)

O Ensino por Investigação tem duas vertentes, se a gente for ver, ou você traz a investigação à tona ou você fala para o aluno: Você vai pesquisar (C3EI) um problema para você trazer, e você vai responder ao problema. (C4EI)

Observamos, inicialmente, os relatos do estudante E1 na questão que diz respeito a qual era a opinião do estudante em relação ao Ensino por Investigação (P1), o estudante descreveu que uma atividade investigativa tem que ser o aluno ir atrás do conhecimento, criar uma situação-problema e deixar que os alunos resolvam, fazer com que os alunos interpretem a situação-problema. Atentamos que o estudante E1 citou, a partir de suas respostas, elementos que encaixamos nas categorias do Ensino por Investigação, como a busca por informações, resolução de problemas e emissão de hipóteses. Por fim, o estudante relata sobre a avaliação de uma atividade de cunho investigativo, esta fala se refere à categoria 1 da avaliação da aprendizagem, pois apresenta características de uma avaliação formativa quando o estudante cita que a avaliação *“tem que instigar e fazer o ensino e aprendizado de forma eficaz”*. A partir destas observações, podemos inferir que a categoria mais evidente nos relatos de E1 foi a **C4EI** (resolução de problemas), o estudante destaca a resolução de problemas ou situação-problema como uma característica importante de uma atividade investigativa.

Na sequência, temos os fragmentos das falas do estudante E2, o qual aponta que o Ensino por Investigação pode proporcionar aos alunos autonomia, indagações, inserção na pesquisa. Essas são características que corroboram com a categoria que diz sobre o engajamento dos alunos para realizar as atividades (**C1EI**). Por conseguinte, E2 faz uma relação da abordagem investigativa com a emissão de hipóteses, que apontamos como características do Ensino por Investigação apresentadas por Zômpero e Laburú (2011). Outra relação que encontramos é a busca por informações. Essa relação pode ser identificada quando E2 visa a importância dos alunos buscarem informações a partir da pesquisa, seja em um laboratório, na biblioteca ou em casa. Percebe-se, a partir das categorizações das frases mencionadas pelo estudante E2, que para ele o Ensino por Investigação está pautado no engajamento dos alunos, nas emissões de hipóteses e na busca por informações, porém o que mais observamos é a frequência com que apareceu a categoria **C1EI** (engajamento dos estudantes).

O estudante E3, por sua vez, aponta que o Ensino por Investigação é aquele que contempla uma problemática. Conforme relata sobre o assunto, é possível perceber a interligação que o estudante faz entre as características do Ensino por Investigação utilizadas aqui como categorias *a priori*. Assim, observamos que ele relaciona o Ensino por Investigação com a problemática (resolução de problemas), emissão de hipóteses e busca por informações. A seguir, apresentaremos um relato que revela essa correlação: *“Isso é o Ensino por Investigação, você está investigando um problema, dentro desse problema você vai verificar hipóteses, você vai abrir suas hipóteses, testá-las e concluí-las. Foram eficientes? Não, não foram. O que faríamos para deixá-las eficientes? O que você não colocou nas hipóteses e ocorreu?”*. Encontramos nesse trecho uma sequência de características de uma atividade investigativa, no entanto a categoria mais aparente nos fragmentos de fala do estudante é a **C4EI**, que se refere à resolução de problemas e a **C2EI** relacionada com a emissão de hipóteses.

Nesta primeira parte da análise dos dados, constatamos nos trechos das entrevistas dos estudantes E1 e E3, relatos com consideráveis evidências da categoria **C4EI**, que está atrelada à resolução de problema. Entendemos que para eles o essencial em uma atividade investigativa é a situação-problema. Para confirmar essas evidências, Zômpero e Laburú (2011) destacam que existem diferentes visões ao conceituar a abordagem, mas que em todas elas as atividades investigativas devem partir de um problema. Já nos fragmentos de falas do E2, observamos que ele expõe mais sobre o engajamento dos estudantes para realizar as atividades, uma das características também destacadas por Zômpero e Laburú (2011).

A seguir daremos continuidade à análise dos dados obtidos a partir da segunda pergunta (P2).

P2: *O que é fundamental na abordagem Ensino por Investigação?*

E1: *“Então, eu tenho até um exemplo da professora que estou vendo no estágio, no final do quarto bimestre ela leva os alunos para a sala de informática (C3EI) e aí ela tem quatro situações-problemas que envolvem o tema drogas (C4EI). Ela dá quatro discursos, como se fosse eu e você tendo uma conversa, e aí eles têm que identificar qual é a droga (C2EI), aí ele tem que procurar na internet, qual é o composto molecular dessa droga (C3EI). Depois, no final de todo esse levantamento que os alunos fazem, eles têm um debate o que eles acharam de diferente, o que eles não sabiam sobre aquilo (C5EI). Aí no final ela faz uma avaliação voltada naquilo, se eles conseguiram fazer a nomenclatura corretamente e estrutura molecular se eles conseguiram fazer tudo certinho”. (C2Av)*

“É o que desperta, né? No aluno (C1EI), a questão dele buscar o conhecimento. De ele ir atrás, por ele mesmo (C3EI), porque como é uma situação-problema (C4EI), eles ficam meio que com a ‘pulga atrás da orelha’ né? Tipo: mas o que será isso que ela tá falando, nossa, mas o que será que é? Igual a professora falando de drogas é um assunto muito popular entre jovens, então eles já ficam ‘nossa, qual será que é? Eles ficam loucos lá no laboratório falando assim um com o outro e qual que é o seu, você já descobriu o meu acho que é esse.” (C1-2EI)

“E a avaliação, a professora lá do estágio que é do colégio C ela não utiliza a questão de rubricas (C4Av), eu acho que ela faz meio que uma provinha mesmo para os alunos responderem no final ali (C2Av), mas acredito que tenha o auxílio de tudo que eles buscaram, pelo pouco que ela falou que eu entendi era mais ou menos isso.” (C1Av)

E2: “Eu acho que é importante o professor mediar, não adianta o professor falar pesquisa isso e isso e na próxima aula a gente se vê. [...] Eu acho que é muito importante as hipóteses que eles vão nos levantar também, isso é muito importante. (C2EI) Porque, tem que debater também, entre os alunos essas hipóteses (C5EI), porque um aluno pensa numa hipótese x, outro grupo de alunos pensa em uma totalmente diferente que aquele aluno nunca ia pensar.” (C2EI)

E3: “O primeiro passo em trabalhar com o Ensino por Investigação é ter atitude e não desanimar, porque hoje em dia os alunos estão muito desanimados, desmotivados. É o papel do professor buscar a atenção do aluno? Sim, mas também o aluno tem que dar sua contra resposta. Mas assim, o mais importante é você tentar fazer a diferença na vida do aluno.” (C1EI)

A partir da P2, observamos que o estudante E1 faz uso de um exemplo para retratar os fundamentos, segundo a sua concepção, do Ensino por Investigação. Com esse exemplo foi possível notar algumas características que se enquadram nas categorias estabelecidas para o Ensino por Investigação, assim o estudante abordou de forma geral sobre o engajamento dos alunos para realizar as atividades, a emissão de hipóteses, a busca por informações, a resolução de problema e a comunicação dos estudos feitos pelos alunos. De certo modo, abarcou todas as categorias estabelecidas para o Ensino por Investigação de Zômpero e Laburú (2013). Destacamos que a categoria **C5EI** (comunicação dos estudos feitos) foi a primeira vez que apareceu nas falas dos estudantes entrevistados, esta categoria é de suma importância para uma aula de cunho investigativo, pois é neste momento que acontece a troca de informações, onde cada estudante ou grupo de estudante irá expor quais os encaminhamentos que utilizou para resolver o problema. Esta etapa favorece ao estudante a compreensão do conteúdo e também a natureza do conhecimento científico que está sendo desenvolvido por meio desta metodologia de ensino (ARAÚJO, 2017). Além de encontrarmos indícios de características do Ensino por Investigação, identificamos alguns trechos que diziam respeito à

avaliação da aprendizagem, que se enquadra nas categorias **C1Av** (avaliação formativa), **C2Av** (avaliação somativa) e **C4Av** (instrumentos de avaliação). Por mais que os trechos sobre a avaliação tenham nos trazido evidências pequenas, podemos observar que a categoria relacionada à avaliação somativa foi a que apareceu por duas vezes na fala do E1.

Por mais breve que tenha sido o relato de E2, observamos que contemplou as categorias referentes à emissão de hipóteses e comunicação dos resultados entre os alunos. Também destaca a importância da figura do professor como mediador do conhecimento. Isso vai ao encontro do que diz Carvalho (2013), que no Ensino por Investigação o professor se apresenta como mediador do conhecimento e o aluno como, protagonista do seu conhecimento.

Por fim, o estudante E3 relata que, para trabalhar com o Ensino por Investigação, o professor tem que ter atitude e não desanimar. Nesse sentido, Baptista (2010) menciona que a inclusão do Ensino por Investigação nas aulas de Ciências implica em tomada de decisões, riscos e mudança na rotina, e na prática docente na forma de enfrentar dificuldades e dilemas. Portanto, além dessa preocupação e dedicação do professor, E3 declara que é importante que o aluno dê a sua contrarresposta, ou seja, que ele tenha engajamento para realizar as atividades propostas pelo professor.

Até aqui, nos debruçamos sobre os dados referentes à entrevista, dando enfoque para duas questões de interesse. A seguir, iremos exibir os dados categorizados obtidos do questionário juntamente com a análise.

7.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE: QUESTIONÁRIO

Nesta seção, apresentamos e analisamos os dados provenientes do questionário 1⁶ (APÊNDICE A) aplicado aos estudantes. Foi um instrumento complementar, com o objetivo de sondá-los a respeito da temática Ensino por Investigação e avaliação da aprendizagem no ensino de Química. Assim, iniciamos

⁶ Mencionamos, no capítulo Pressupostos metodológicos, na seção de instrumentos para a coleta e análise de dados, que o material do questionário 1 foi utilizado como dados dessa pesquisa e o material proveniente do questionário 2 por se tratar de questões relacionadas ao produto educacional, foram utilizadas como dados na reelaboração do produto educacional (APÊNDICE D).

com as respostas do questionário 1 dos estudantes E1, E2 e E3, e a análise segundo o referencial teórico adotado.

É importante ressaltar que não utilizamos algumas questões do questionário 1 nesta análise, pois elas estavam distantes do contexto ou apresentaram sentido que não correspondia com o objetivo desta investigação. Logo, destacamos que essas questões que aqui não apareceram nos auxiliaram na reelaboração do produto educacional (APÊNDICE D). Assim, a seguir inicia-se a análise a partir da P2 do questionário.

P2: *Para você, o que é e para que serve a Avaliação da Aprendizagem?*

E1: *Pelo que estudei, a avaliação da aprendizagem serve para constatar se o ensino e aprendizagem foi eficaz, se o aluno conseguiu absorver o conteúdo passado. (C2Av)*

E2: *Acho bem importante a avaliação da aprendizagem, pois ela é um instrumento que avalia (C4Av) o que o aluno aprendeu e o que não aprendeu. Mas é muito importante para que o professor saiba quais são as dificuldades dos alunos e depois há necessidade de reflexão sobre a metodologia que está sendo empregada nas aulas (e se ela funciona). Então, é necessário pensar o que essa avaliação da aprendizagem pode contribuir da melhor maneira para “mostrar” qualitativamente o conhecimento do aluno referente àquela matéria. (C1Av)*

E3: *A avaliação da aprendizagem para mim serve para verificar, constatar, analisar e investigar quanto o aluno aprendeu, fixou o conteúdo. A avaliação da aprendizagem é a união dos meios (técnicas) de avaliação, sejam eles descritivos, orais, que estão descritos no PPP da escola. (C2-4Av)*

Nesta primeira pergunta do questionário 1, foi possível analisar a descrição dos 3 estudantes. Primeiramente, destacamos que o relato do E1 se aproximou mais da categoria **C2Av** (avaliação somativa), pois ele enfatiza que a avaliação da aprendizagem serve para constatar, e a palavra constatar está muito próxima de certificar, e podemos atrelar a avaliação com característica somativa.

Já na fala do estudante E2, encontramos inicialmente evidências de avaliação quanto instrumento (**C4Av**) e posteriormente de uma avaliação formativa (**C1Av**). Na avaliação formativa, conforme o referencial teórico adotado, o professor se preocupa com o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. E1 ainda relata que a avaliação da aprendizagem “pode contribuir da melhor maneira para ‘mostrar’ qualitativamente o conhecimento do aluno”. A partir disso, compreendemos que é importante que o estudante aprofunde o conhecimento sobre a avaliação da aprendizagem, mas essa ideia que ele expôs se aproxima de uma avaliação com características formativas. Vale ressaltar que quando E2 se referiu a instrumento,

percebe-se que ele estava relacionando ao papel da avaliação e não a instrumentos de avaliação, portanto, a categoria que contemplou este relato foi a **C1Av**.

O estudante E3 descreve que a avaliação tem objetivo de “verificar, constatar, analisar e investigar quanto o aluno aprendeu”. A partir deste relato inferimos que o licenciando entende a avaliação da aprendizagem com características somativas que estão de acordo com a categoria **C2Av**. Também ele relata que a avaliação é uma união de técnicas, sejam elas descritivas e orais. Entendemos por técnicas os instrumentos que são utilizados para avaliar. Sendo assim, esta segunda etapa do relato do E3 está de acordo com a categoria **C4Av**.

Observa-se que até o momento cada estudante apresentou um olhar diferente sobre a temática avaliação da aprendizagem. A seguir, daremos continuidade na análise.

P3: Quais os tipos de avaliação e os instrumentos que são utilizados para avaliar a aprendizagem dos estudantes?

E1: *“Acho que qualquer coisa possa ser um método de avaliação, como jogos, provas, pesquisas, experimentações. Ou seja, tudo que engloba uma condição do professor conseguir perceber a evolução ou não de seus alunos”.*(**C4Av**)

E2: *“Pode ser a avaliação tradicional (prova escrita), trabalhos, relatórios, avaliação oral, participação nas aulas etc.”* (**C4Av**)

E3: *“Os tipos de avaliação são: os convencionais (tradicionais) que utiliza de provas escritas (C2Av), diagnóstico que utiliza questionários (C3Av), entrevistas para avaliar o quanto o aluno sabe. E investigativa que utiliza questionários, gravações, vídeos, entrevistas, participação na aula”* (**C4Av**).

A partir da P2 do questionário notamos que E1, E2 e E3 mencionaram, segundo suas concepções, alguns instrumentos de avaliação como jogos, provas, pesquisas, experimentações, relatórios, trabalhos, questionários, entrevistas. Deste modo, encaixamos o fragmento de fala deles inicialmente na categoria **C4Av** (instrumentos de avaliação). Após uma análise com mais cuidado, observamos na fala de E3 que ele mencionou o tipo de avaliação e em seguida exemplificou um instrumento de avaliação que poderá ser utilizado. Sendo assim, percebemos um avanço em sua resposta, comparada com as dos demais estudantes.

P5: Qual a sua percepção sobre a abordagem Ensino por Investigação?

E1: *“Acredito que seja investigar o aluno, usar meios de avaliação não convencionais como jogos, experimentos (C4Av). Coisas que vão fazer o aluno ir atrás do conhecimento e não só decorar matéria para a prova.”* (**C1-3EI**)

E2: *A abordagem de Ensino por Investigação é uma metodologia que instiga o pensar, refletir e analisar dos estudantes. É torná-los mais ativos em sala de aula e mais autônomos (pois eles buscam pelas respostas). **(C1-3EI)** *Eu acho superinteressante essa abordagem, justamente por criar estudantes independentes e mais ativos na hora da reflexão. **(C1EI)****

E3: *Ensino por Investigação para mim tem a finalidade de investigar algo, como os alunos pensam, quais suas dificuldades.*

Neste conjunto de dados, o licenciando E1 expõe que Ensino por Investigação é investigar o aluno, e isso pode ser por meio de alguns instrumentos de avaliação, esse fragmento de fala podemos alocar na categoria **C4Av**. A seguir, o estudante menciona sobre “coisas” que vão fazer os alunos irem atrás do conhecimento, a partir dessa fala interpretamos que E1 refere-se aos jogos e experimentos. Também conseguimos identificar na segunda frase do estudante indícios que nos levam a determinar as categorias **C1-3EI**, no que consiste o engajamento dos estudantes e a busca por informações.

O estudante E2, por sua vez, relata que o Ensino por Investigação pode tornar os alunos mais ativos em sala de aula e mais autônomos, ou seja, que esses alunos buscam pelas respostas. Assim, compreendemos que seu relato está permeado pelas categorias **C1EI** (engajamento dos alunos) e **C3EI** (a busca por informações), segundo o referencial teórico adotado nesta pesquisa.

Quando analisamos a fala de E3, nos deparamos com um fragmento de fala que não se encaixou em nenhuma categoria do Ensino por Investigação definida *a priori*. Observamos que o estudante E3 não deu detalhes em sua descrição, impossibilitando uma compreensão mais aprofundada. Neste caso, podemos identificamos como uma categoria emergente, portanto uma análise mais profunda desta categoria emergente será a temática de trabalhos futuros.

P6: *No ensino de Química, como se pode planejar uma aula utilizando o Ensino por Investigação? Em sua opinião o que essa abordagem implicará na aprendizagem dos estudantes?*

E1: *Pode-se usar, por exemplo, de experimentos com materiais caseiros disponíveis facilmente pelos alunos. Jogos (como exemplo, uma batalha naval com tabela periódica etc.). **(C3E1)***

E2: *O mais comum é em laboratórios de química que é mais aplicada essa abordagem, para que os alunos investiguem o que acontecerá em determinado experimento. Acho que quando o aluno vê o experimento e procura as respostas para o fenômeno, ele acaba aprendendo mais por ser ele a estar pesquisando as respostas. **(C3EI)***

E3: *Sim podemos planejar, e quando podemos planejar um Ensino por Investigação a química fica muito mais legal e interessante e gostosa de trabalhar.*

Atentamos para a fala do estudante E1 nesta pergunta e observamos que ele cita que é possível adotar, em uma aula pautada pelo Ensino por Investigação, experimentos, neste sentido seu depoimento se aproxima da categoria **C3EI**, que é a busca de informações por meio de experimentos. A partir de experimentos os professores poderão propor um problema e mediar o processo, sendo assim temos uma aula com características da abordagem do Ensino por Investigação. Como destacam Trivelato e Tonidandel (2015), para que uma atividade seja considerada investigativa, esta deve permitir aos alunos o acesso a dados e à resolução de problemas.

Nesse conjunto de descrições, o que se ajusta ao relato do E2 é a categoria **C3EI**, que diz respeito à busca por informações. O estudante E2 menciona que a abordagem é aplicada em laboratórios de Química e, a partir de experimentos, os alunos poderão ir em busca de respostas para o fenômeno e acabam aprendendo mais. Pois, além dos aspectos relacionados aos procedimentos, como observação e experimentação, as atividades investigativas possibilitam a motivação e o estímulo para refletir, discutir, explicar e relatar, o que promoverá as características de uma investigação científica (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

A exposição do E3 nos trouxe poucas informações, porém ele destacou que o Ensino por Investigação deixa as aulas de Química mais interessantes. Neste sentido, Trivelato e Tonidandel (2015) confirmam que atividades investigativas podem proporcionar a motivação para a aprendizagem. Este relato de E3 poderíamos destacar como uma categoria que emergiu a partir dos dados, porém como já mencionado será a temática de estudos futuros.

P7: Em uma aula permeada pelo Ensino por Investigação, como pode ser a avaliação?

E1: Por meio de trabalhos, experimentos e até mesmo jogos voltados para a Química. (C4Av) Acho que é possível avaliar fazendo observações de como se comportam os alunos perante ao método aplicado e também observar o desempenho. (C2Av)

E2: Perguntas sobre o que está acontecendo, relatórios e explicação do fenômeno que está acontecendo. (C4Av)

E3: A avaliação pode ser para investigar o objetivo se foi alcançado. (C1Av) Investigar um fenômeno relacionado aos conteúdos da química, relatórios orais. (C4Av)

Observa-se, a partir das respostas dos depoentes na P7, que a categoria que mais apareceu foi a **C4Av** (instrumentos de avaliação). Assim, eles relatam como instrumento de avaliação: trabalhos, experimentos, jogos e relatórios.

O que difere entre as respostas, é que E1 relata que é possível avaliar fazendo observações de como se comportam os alunos perante o método aplicado e também observar o desempenho, a partir disso encontramos pequenos indícios de avaliação com característica somativa, quando ele menciona se observa o desempenho.

Também o estudante E3 menciona que a avaliação pode servir para investigar se o objetivo foi alcançado. Nesse aspecto, entendemos que ele se refere a uma avaliação pautada com objetivos estabelecidos. Sendo assim, inferimos que esta fala se aproxima da avaliação formativa **C1Av**, onde o professor estabelece objetivos a fim de orientar sua prática e oportunizar a aprendizagem dos estudantes.

A concepção, acerca da avaliação da aprendizagem, percebemos que ficou mais vaga, pois os futuros professores mencionam indícios significativos de instrumentos de avaliação que vão além da prova escrita, portanto, apresentam dificuldades em relatar como eles podem avaliar seus estudantes.

Com base nos dados analisados nesta seção, percebemos que o instrumento de coleta de dados, no caso o questionário, não oportunizou um conjunto de dados rico em detalhes. Sendo assim, os dados provenientes do questionário, comparados com os dados da entrevista, apresentaram uma diferença significativa. Isso serve de sugestão para pesquisas futuras e dar enfoque em instrumentos que favoreçam a compreensão do fenômeno investigado.

8 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A fim de finalizarmos esta pesquisa, recorreremos a nosso problema de pesquisa: quais as percepções de licenciandos em Química a respeito da abordagem Ensino por Investigação e da avaliação da aprendizagem?

A partir desse problema, buscamos em nossos dados indicativos que pudessem responder o problema proposto. O que podemos inferir é que os estudantes de modo geral apresentaram indícios de percepções da abordagem Ensino por Investigação em seus relatos. Visto que algumas categorias ficaram mais evidentes do que outras, é o caso da **C1EI** (engajamento dos alunos para realizar atividades) e **C4EI** (resolução do problema). Destacamos ainda que a resolução do problema é a categoria, que percebemos que os licenciandos mais identificaram com a abordagem Ensino por Investigação. Vale ressaltar que a categoria **C5EI** (comunicação dos estudos feitos pelos alunos) foi a que menos apareceu nos relatos dos licenciandos. Com isso, até aqui conseguimos atingir um de nossos objetivos que consistia na busca, a partir das falas dos estudantes, percepções em relação ao Ensino por Investigação.

Quando olhamos para os dados que remetem a avaliação da aprendizagem, encontramos alguns indícios também das percepções dos licenciandos em relação a temática, portanto comparando os dados que obtivemos a partir da temática Ensino por Investigação percebemos que as falas dos estudantes se encaixaram melhor nas categorias estabelecidas para o Ensino por Investigação. Assim, podemos inferir que um dos motivos para que os dados não nos mostrassem muitas “coisas” pode estar atrelado ao instrumento de coleta. Lembrando que um conjunto de dados foi obtido a partir de entrevistas semiestruturadas e outro conjunto a partir de questionários. Assim, compreendemos que a entrevista é um instrumento de coleta de dados mais revelador do que o questionário.

Por fim, outro objetivo era reelaborar o produto educacional, ou seja, planejar um produto a fim de contribuir com a prática de ensino dos professores. Deste modo, pensamos no curso de formação e apostamos que este com base nos fundamentos do Ensino por Investigação e avaliação da aprendizagem poderá fornecer subsídios aos futuros professores.

Como já foi mencionado, no início desta dissertação, investigar acerca da avaliação da aprendizagem para mim era um desejo, portanto pesquisar sobre o

Ensino por Investigação, foi um desafio. O certo é que no decorrer do caminho percebi o quanto rica é a abordagem Ensino por Investigação, e o quanto ela pode contribuir para a prática pedagógica dos professores, bem como pode favorecer aos estudantes a construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. F. **Avaliação Educacional da Teoria à Prática**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- ARAÚJO, T. B. **Aulas de Ciências: uso e desenvolvimento de sequências investigativas**. 2017. 185f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza (PPGEN), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017.
- ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M.; PIZA, C. A. M.; FELIX, R. A. B. O Aprendizado Científico no Cotidiano. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 481-498, 2013.
- BAPTISTA, M. **Concepção e implementação de actividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico**. 2010. Tese. Universidade de Lisboa, Instituto de Educação, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/1854>. Acesso em: 29 nov. 2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BROIETTI, F. C. D. **O ENEM, O Vestibular e o Ensino de Química: o caso da Universidade Estadual de Londrina**. 2013. 369f. Tese. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.
- BROIETTI, F. C. D.; SANTIN FILHO, O.; PASSOS, M. M. Uma Análise da Temática: Avaliação em Química em Artigos de Revistas da Área de Ensino no Brasil. **ReBEQ**, v. 10, n. 2., 2015.
- CAMARGO, S.; NARDI, R. Formação inicial de professores de Física: interpretando as marcas de referenciais teóricos no discurso de licenciandos. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16., 2005, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, 2005. p. 1-4.
- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CARVALHO, A. M. P. O que há em comum no ensino de cada um dos conteúdos específicos. *In*: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Formação continuada de professores: uma releitura das áreas de conteúdo**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CUNHA, A. M. O.; KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de Ciências: percepções a partir de uma experiência. **Anais da 23ª Reunião da Anped**, 2000. Disponível em: 23reuniao.anped.org.br/textos/0812t.PDF . Acesso em: 20 jan. 2021.

ETKINA, E.; VAN HEUVELEN, A.; WHITE-BRAHMIA, S.; BROOKES, D. T.; GENTILE, M.; MURTHY, S.; ROSENGRANT, D.; WARREN, A. Scientific abilities and their assessment. **Physical Review Physics Education Research**. n. 2, 1-15, 2006.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução Sandra Netz. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

IMBÉRNON, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LIMA, J. P. C.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M.; DÖHL, V. V. Aprofundando a compreensão da aprendizagem docente. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 4, p. 869-891, 2015.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar: estudos e proposições**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 10. ed. São Paulo: EPU, 1986.

MARANDINO, M. **Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências**. São Paulo, USP, 2002. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3949243/mod_resource/content/0/Texto%201%20%20Marandino%20Tende%CC%82ncias%20no%20Ensino%20de%20cie%CC%82ncias%20final.pdf. Acesso em: 20 ago. 2020.

MAUÉS, E.; LIMA, M. E. C. C. Atividades investigativas nas séries iniciais. **Revista Presença Pedagógica**, v. 12, n. 72, 2006.

MELLO, G. N. de. Formação inicial de professores para a Educação Básica: uma (re)visão radical. **São Paulo Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 98-110, 2000.

MOREIRA, M. A. O mestrado (profissional) em ensino. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 1, n. 1, p. 131-142, 2004.

PARANÁ. **Processo Nº 019/2015** – COPPG, resubmissão do processo 051-14-Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza (PPGEN). Aprovado pelo Conselho de Pesquisa e Pós-Graduação da UTFPR em 07/05/2015. Londrina: UTFPR/PPGEN, 2015. Disponível em: <http://portal.utfpr.edu.br/cursos/coordenacoes/stricto-sensu/ppgen/documentos/regulamentos-e-normas/regulamento-do-programa-de-pos-graduacao-em-ensino-de-ciencias-humanas-sociais-e-da-natureza-ppgen.pdf/view>. Acesso em: 20 set. 2019.

PEDROCHI JÚNIOR, O. **Avaliação como oportunidade de aprendizagem em Matemática**. 2012. 56 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de

Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

PERRENOUD, P. **Avaliação**: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas. Tradução Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores**: unidade teoria e prática? 11. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

SÁ, E. F.; PAULA, H. F.; LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR, O. G. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso especialização em ensino de ciências. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** (VI ENPEC), Rio de Janeiro, 2007.

SANGIOGO, F. A.; HALMENSCHLAGER, K. R.; HUNSCHE, S.; MALDANER, O. A. Pressupostos epistemológicos que balizam a situação de estudo: algumas implicações ao processo de ensino e à formação docente. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 1, p. 35-54, 2013.

SASSERON, L. H.. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, n. 17 (especial), p. 49-67, 2015.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. O processo de reflexão orientada na formação inicial de um licenciando de Química visando o Ensino por Investigação e a promoção da alfabetização científica. **Ensaio pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 20, 2018.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **Metodologia da Pesquisa**. 2. ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009. 136 p.

TRIVELATO, S. L. F. Um programa de Ciências para Educação Continuada. *In*: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Formação continuada de professores**: uma releitura das áreas de conteúdo. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por Investigação: Eixos Organizadores para Sequências de Ensino de Biologia. **Revista Ensaio**: Belo Horizonte, v.17 n.especial, p. 97-114, 2015.

VIEIRA, F. A. da C. **Ensino por Investigação e Aprendizagem Significativa Crítica**: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário 1

1. Conte-me, brevemente, como foi sua trajetória acadêmica até o momento.
2. Para você, o que é e para que serve a Avaliação da Aprendizagem?
3. Quais os tipos de avaliação e os instrumentos que são utilizados para avaliar a aprendizagem dos estudantes?
4. Em sua opinião, qual a importância da avaliação para um planejamento de aula?
5. Qual sua percepção sobre a abordagem Ensino por Investigação?
6. No ensino de Química, como se pode planejar uma aula utilizando o Ensino por Investigação? Em sua opinião, o que essa abordagem implicará na aprendizagem dos estudantes?
7. Em uma aula permeada pelo Ensino por Investigação, como pode ser a avaliação?
8. Quando usamos uma abordagem diferenciada nas aulas de Química, seria interessante utilizar um instrumento de avaliação tradicional? Justifique.
9. Fale sobre seu entendimento a respeito de abordagens diferenciadas (não tradicional) no ensino de Química.
10. Conte-me um pouco a sua opinião sobre o uso de instrumentos de avaliação diferenciados (não tradicional) em aulas de Química.

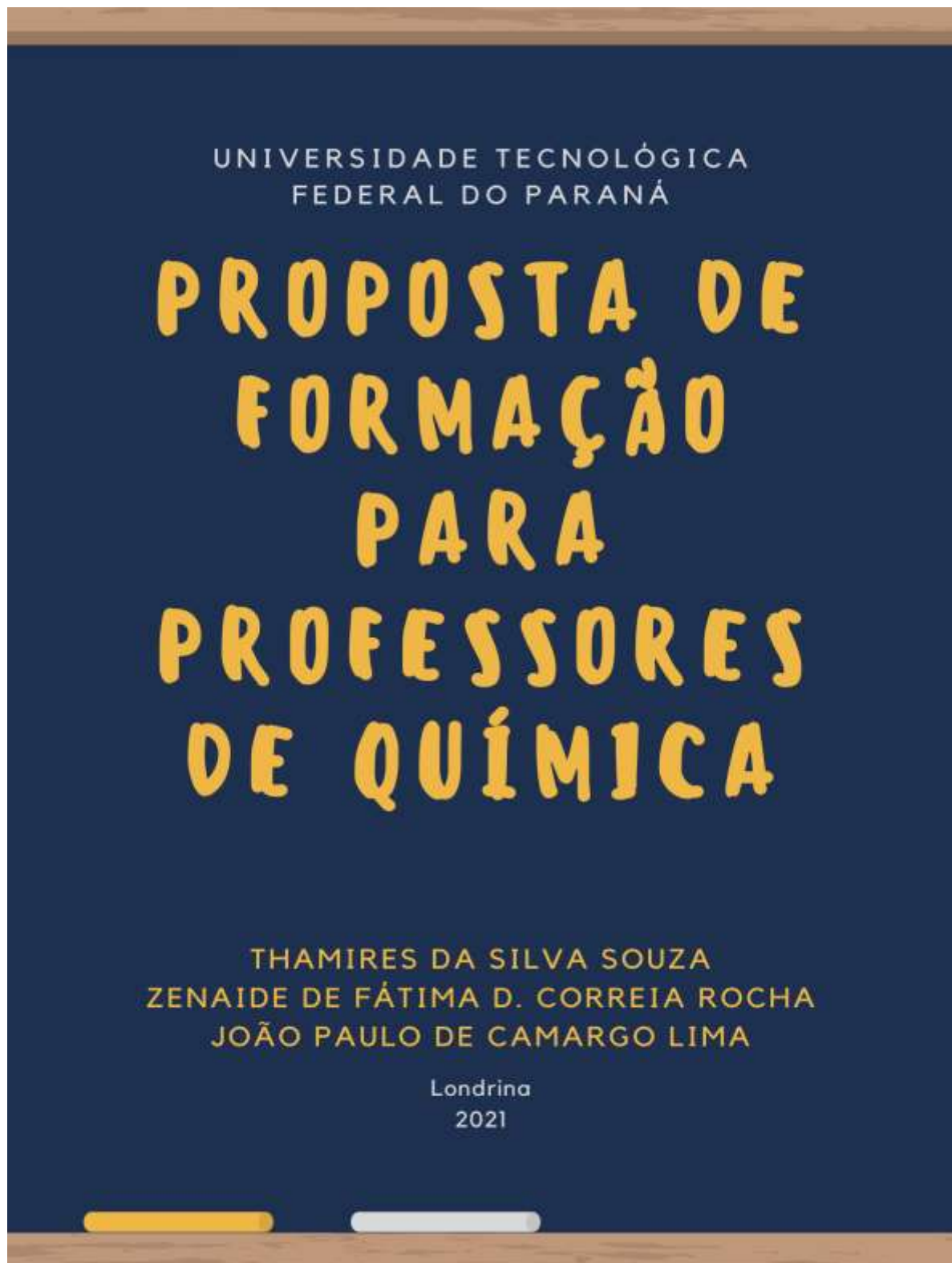
APÊNDICE B – Questionário 2

1. Quais as suas percepções em relação ao produto educacional? Apresente pontos positivos e negativos.
2. Quais as suas sugestões para uma reelaboração no planejamento da atividade investigativa?
3. Como professor, quais foram suas impressões em elaborar uma atividade investigativa?
4. Quais as suas percepções na etapa da avaliação? Elenque o que mais lhe chamou atenção.
5. Ainda sobre o produto educacional, você como professor de química aplicaria essa atividade em sua turma?
6. Após a exposição sobre Ensino por Investigação, o que contribuiu para a sua aprendizagem como futuro professor?
7. Sobre a avaliação da aprendizagem, quais conceitos mais lhe chamaram atenção?
8. Qual a importância da avaliação da aprendizagem para você, o papel da avaliação, pensando como professor?
9. É importante utilizar instrumentos de avaliação diferenciados? Justifique.

APÊNDICE C – Roteiro para Entrevista Semiestruturada

1. O que é ser professor para você? Sempre desejou essa profissão?
2. Qual a sua opinião sobre as metodologias diferenciadas para o Ensino?
3. O que você entende do Ensino por Investigação? Após a formação, o que te marcou mais?
4. O que é fundamental e importante para você nesta abordagem?
5. Em sua opinião, como o professor pode avaliar uma atividade investigativa? O que o professor precisa saber (da abordagem Ensino por Investigação) para ser completa sua aula?

APÊNDICE D – Produto Educacional



THAMIRES DA SILVA SOUZA

PROPOSTA DE FORMAÇÃO PARA PROFESSORES DE QUÍMICA

Proposta de Produto Educacional apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Ensino, Ciências e Novas Tecnologias

Linha de pesquisa: Ensino de Ciências da Natureza

Orientadora: Profa. Dra. Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha

Coorientador: Prof. Dr. João Paulo de Camargo Lima

LONDRINA
2021



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Londrina



THAMIRES DA SILVA SOUZA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: UM ESTUDO NA
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciências Humanas, Sociais E Da Natureza da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino, Ciências E Novas Tecnologias.

Data de aprovação: 02 de Março de 2021

Prof. João Paulo Camargo De Lima, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.a Zenaide De Fatima Dante Correia Rocha, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.a Fabiele Cristiane Dias Broietti, Doutorado - Universidade Estadual de Londrina (UEL)

Prof.a Marinez Meneghello Passos, Doutorado - Universidade Estadual de Londrina (UEL)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 04/03/2021.

Sumário

APRESENTAÇÃO.....	4
INTRODUÇÃO.....	6
PARTE I	
1. ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	9
2. APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	15
PARTE II	
1. PLANEJAMENTO DA PROPOSTA DE FORMAÇÃO.....	17

Apresentação


Caros(as) colegas professores(as),

Apresentamos, por meio deste material, o produto educacional intitulado como *Proposta de Formação para Professores de Química*, que consiste em um curso voltado para professores de Química em formação inicial e continuada, a fim de contribuir com a sua prática pedagógica. As temáticas que permeiam este curso são o Ensino por Investigação e a avaliação da aprendizagem.

Ressaltamos que este produto educacional, faz parte de uma pesquisa de mestrado nomeada "*O Ensino de Ciências por Investigação e a Avaliação da Aprendizagem: um estudo na formação inicial de professores de Química*" (SOUZA, 2021). A qual foi desenvolvida com 3 estudantes do curso de licenciatura em Química em uma Universidade Federal.

O produto educacional em tela nasceu a partir da nossa inquietação de que os professores em formação inicial necessitam de momentos de discussões sobre novas abordagens de ensino. Isso, nos fez refletir após analisar os depoimentos dos estudantes acerca do Ensino por Investigação e avaliação da aprendizagem. Assim, destacamos que uma versão anterior do produto educacional foi criada, porém quando aplicada aos estudantes constatamos a partir das dos relatos deles uma necessidade de reelaboração.

Sendo assim, organizamos este material da seguinte forma: uma breve introdução e após dividimos o restante do conteúdo em duas partes.



A parte I está disposta a elaboração da proposta inicial, que consistia em um *Guia de Atividades Investigativas para o Ensino de Química*, nela destacamos as etapas de elaboração, aplicação.

E a parte II apresenta as etapas que integram a *Proposta de Formação para Professores de Química*. Enfim, apresentamos uma proposta repensada e reelaborada com o objetivo de propor aos professores um ambiente de estudo e reflexões.

INTRODUÇÃO

No contexto escolar, deparamo-nos com diferentes estudantes, cada um com uma especificidade e distintos modos de aprender. Por isso, o professor necessita estar atento e aprimorar sua prática pedagógica a fim de contribuir para o ensino e a aprendizagem. Como menciona Carvalho (2013), durante muitos anos o conhecimento, pensado como produto final, era exposto pelo professor e os alunos decoravam o conteúdo. Porém, agora com o avanço da sociedade é importante que os professores pensem em um ensino que coloque o estudante como protagonista do seu conhecimento.

Uma das abordagens de ensino, que contribui para a construção do conhecimento e favorece a aprendizagem dos estudantes, é o Ensino por Investigação, podemos encontrar outras denominações como: ensino por projetos, atividades investigativas, *inquiry*, dentre outras (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). Segundo Zômpero e Laburú (2011) a investigação é utilizada no ensino como o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos alunos, a realização de procedimentos como elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação.

Concordamos com Trivelato e Tonidandel (2015), que uma característica marcante do Ensino por Investigação é a preocupação com o processo de aprendizagem dos estudantes. Porém, a inclusão desta abordagem em aulas de Ciências requer dos professores uma mudança em sua prática, alterando a dinâmica das aulas, o que implica que estes tomem decisões, corram riscos e modifiquem a sua rotina de forma a enfrentarem dificuldades e dilemas (BAPTISTA, 2010).

Neste sentido, destacamos a importância do estudo de novas abordagens, em especial o Ensino por Investigação, desde a formação inicial, pois o futuro professor poderá construir pensamentos mais críticos sobre o processo de ensino e de aprendizagem e sobre as suas ações pedagógicas, tornando-se mais reflexivos sobre os aspectos que contemplam a prática docente (SUART; MARCONDES, 2018).

Também neste contexto de ensino, salientamos a relevância da temática avaliação da aprendizagem. No ensino tradicional sua principal característica é classificar os alunos, porém as novas propostas pedagógicas exigem uma avaliação que seja mediadora dos processos de ensino e aprendizagem em que sirva para encorajar e reorganizar o saber (CARVALHO, 2017). Com isso, observamos que já na formação inicial o futuro professor necessita conhecer quais as características da avaliação e aprender a avaliar, que é um dos conhecimentos elencados por Carvalho e Gil-Pérez (2011), no qual os professores precisam adquirir.

Docentes da área de Química relatam a importância do uso de abordagens diferenciadas para o ensino, no entanto devido a diversos fatores eles acabam optando pelo ensino expositivo. Podemos elencar alguns dos fatores como: falta de tempo, carga horária intensa, desinteresse dos estudantes, deficiência na formação inicial, carência de formação continuada, falta de materiais que os auxiliem, dentre outros.

Por isso, pensamos em uma proposta de formação para professores de Química, que consiste em um curso com o objetivo de oferecer subsídios teóricos e práticos a esses professores por meio de um curso de formação que discute sobre a avaliação da aprendizagem e o Ensino por Investigação.

Também, objetivamos a partir da proposta do curso de formação oferecer aos professores iniciantes de Química um momento de reflexão, onde possamos apresentar e discutir a respeito de um planejamento de uma atividade investigativa, pensando na avaliação desta atividade. E por fim, oferecer subsídios sobre as temáticas discutidas, para além do curso de formação.

Como já mencionado, este material é dividido em duas partes. A parte I consiste em uma proposta inicial, que foi a elaboração de um *Guia de Atividades Investigativas para o Ensino de Química*. Assim, nesta primeira parte relatamos acerca da elaboração e aplicação deste Guia, também discorreremos sobre as percepções dos estudantes em relação a aplicação deste Guia de Atividade. Obtivemos essas percepções por intermédio de um questionário aplicado aos licenciandos.

Com base nos relatos dos estudantes, percebemos que era necessário a reelaboração do produto educacional, a fim de oferecer subsídios teóricos para esses estudantes. Diante disso, na parte II deste material apresentamos a proposta do curso, ou seja, o seu planejamento e as etapas de como poderá ser aplicado. Vale ressaltar que

A seguir daremos início parte I deste material.

PARTE I

1 ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Como já mencionamos, o produto educacional inicial foi pensado como um *Guia de Atividades Investigativas para o Ensino de Química*. Com o intuito de auxiliar o professor de Química que deseja trabalhar com a abordagem em suas aulas, mas tem dificuldades em elaborar as atividades ou mesmo planejar a avaliação dessas atividades.

Uma atividade investigativa pode ser experimental ou não, assim a atividade que elaboramos foi voltada para o uso de simulações. Ela teve como tema os Estados Físicos da Matéria. Um conteúdo que poderá ser abordado no 1º ano do Ensino Médio, dependendo do currículo da disciplina. Essa atividade foi planejada para aplicação em 2 h/a, mas isso depende da forma como o professor conduzirá. Então estruturamos da seguinte forma:

Tema
Objetivo da Atividade
Tempo de duração e Série
Recursos Didáticos
Problema
Hipótese
Metodologia
Comunicação dos Estudos Realizados e Resultados
Conclusão
Avaliação
Referência

Fonte: Autoria própria inspirado em Araújo (2017).

Os passos desta atividade foram inspirados nas características de atividade investigativa elaborada por Araújo (2017), entretanto nesta versão acrescentamos a avaliação, já que na literatura pouco se discute sobre como avaliar atividades investigativas.

Na etapa da avaliação propomos a avaliação por rubricas, que consiste em um instrumento com características formativas que contribui tanto para a reflexão da prática do professor quanto para a aprendizagem dos estudantes.

As rubricas podem ter diferentes níveis de desempenho, incluindo o nível alvo. Um aluno ou um grupo de alunos pode usar uma rubrica para ajudar a autoavaliar seu trabalho. Como também o professor pode usar a rubrica como avaliação das respostas de seus alunos, e a partir dela fornecer *feedback* (ETKINA *et al.*, 2006).

A seguir apresentaremos a atividade, que denominou *Atividade Investigativa 1*:

Atividade Investigativa 1

Tema: Estados Físicos da Matéria

Objetivo da atividade: Proporcionar aos estudantes a compreensão dos Estados Físicos da Matéria bem como as mudanças de fases a partir da resolução de um problema proposto. Para isso é preciso que eles formulem hipóteses e realizem as simulações propostas.

Tempo: 2 horas/aula (100 minutos)
do Ensino Médio

Série: 1º ano

Recursos Didáticos: Alunos – Diário de bordo (caderno para anotações), *Smartphones* (pode ser um por equipe). Professor – Todo o planejamento da aula; Em seu computador o *site* do simulador; Papel Kraft ou sulfite A3; As questões-problemas e as rubricas de avaliação para a atividade.

Problema: Quando tiramos uma forma de gelo do congelador, após alguns minutos podemos notar que o gelo derrete. Por que isso acontece? Outro fato é quando colocamos uma chaleira de água no fogo, passando alguns minutos a água começa a borbulhar. O que você pode dizer sobre isso?

Hipótese: Neste momento, após a apresentação do problema, o professor deixará que os estudantes elaborem as hipóteses mediando o processo. É interessante que os estudantes anotem em seu diário de bordo as hipóteses formuladas para posteriormente testá-las a partir de simulações.

Metodologia: Em um primeiro momento o professor apresentará o tema e o objetivo da aula. Logo, poderá dividir a turma em grupos e propor o problema a ser resolvido por eles. Neste momento os grupos deverão elaborar suas hipóteses e explicações qualitativas para posteriormente comunicar ao grande grupo (classe).

No momento da explanação das hipóteses, é papel do professor orientar os estudantes. Em seguida eles poderão testar suas hipóteses com o auxílio da ferramenta de simulação *PhET* – experimento “Estados da Matéria: Básico” (https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/states-of-matter). Para orientar o processo, de testes de hipóteses e coleta de dados, algumas etapas foram estabelecidas:

Etapa 1: Pensando nas hipóteses que poderão emergir a partir da primeira pergunta do problema, é preciso ter em mente alguns questionamentos para orientação dos estudantes nos testes. Por exemplo, se ele afirmar que é por conta que tem um aumento na temperatura, pode orientá-lo no seguinte: então faça você o teste no simulador deixe na opção sólida e observe o comportamento das moléculas de água e aumente a temperatura e descreva o que aconteceu, você concorda que é assim que aconteceu com o gelo que você tirou da geladeira? E se você continuar aumentando a temperatura o que pode acontecer? Esses questionamentos no meio do caminho são relevantes, a fim de nortear os estudantes e dar subsídios para que eles construam o conhecimento.

Etapa 2: Aqui os estudantes são convidados a simular as mudanças de fases utilizando a segunda opção da ferramenta *PhET*, a qual tem a possibilidade de variar pressão e temperatura, neste caso eles são questionados: Será que para mudar a fase da água apenas a temperatura interfere? Façam os testes variando também a pressão e dê uma explicação para o fenômeno observado. Com as simulações os estudantes poderão coletar os dados e apresentar relações físicas e químicas observadas. Todo esse processo será mediado pelo professor, é papel dele ir apresentando questionamentos a fim de instigar os estudantes.

Comunicação dos Estudos Realizados e Resultados: Neste momento será entregue aos grupos papel Kraft ou sulfite A3, e eles deverão sistematizar as ideias mostrando o caminho que percorreram para responder o problema e os resultados. Essa sistematização é interessante, pois nela o professor poderá intervir com alguns questionamentos como: *O que vocês fizeram para resolver o problema?* Assim leva os alunos a tomar consciência das ações praticadas e a estruturar os dados mostrando evidências importantes. Outro caso é a pergunta do tipo: *Por que quando vocês fizeram tais ações o problema foi solucionado?* Esse questionamento dá condição para que eles iniciem o processo argumentativo. Também sugerimos que cada estudante em seu diário de bordo descreva as atividades realizadas individualmente, pois o uso da escrita contribui para a construção pessoal do conhecimento.

Conclusão: Nesta etapa da atividade o professor poderá desfazer os grupos pequenos e formar um grande grupo (em círculo para que um estudante possa estar olhando para o outro) a fim de debater sobre suas impressões e os resultados alcançados. Carvalho (2013) ressalta que o papel do professor neste momento é também muito importante, pois proporcionará um ambiente de sistematização coletiva e isso faz com que os estudantes falem e escutem o outro lembrando o que fez e colaborando na construção do conhecimento que está sendo sistematizado.

Avaliação: Como instrumento para avaliar os estudantes, propomos um conjunto de rubricas. Essas rubricas podem sofrer alterações pelo professor a fim de estarem mais próximas do seu planejamento.

Crítérios	0 (Ausência)	1 (Inadequado)	2 (Precisa melhorar)	3 (Adequado)
O estudante teve capacidade de elaborar hipóteses	Nenhuma hipótese é construída	A hipótese é construída, mas contém erros conceituais	A hipótese é construída sem erros, mas a explicação necessita ser mais detalhada	Neste caso, a hipótese é elaborada sem erros e com explicação detalhada
Realizar os testes e apresentar os resultados	Não realizou os testes e não apresentou os resultados	Realizou os testes, porém não chegou a um resultado	Realizou os testes e apresentou os resultados, mas superficialmente, sem detalhes	Apresentou os testes e resultados
É capaz de sistematizar e apresentar ao grande grupo	Nenhuma sistematização foi apresentada	Uma breve sistematização foi realizada, mas com inconsistência	Sintetizou as informações no papel, mas não comunicou ao grande grupo	Sintetizou e apresentou as informações

Fonte: A autoria Própria

Referências:

PHET. **Estados da matéria:** básico. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/states-of-matter. Acesso em 07 set. 2019

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

2 APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional foi elaborado a fim de auxiliar professores tanto em formação inicial, quanto em serviço. Assim, ele foi aplicado com um grupo de estudantes de licenciatura em Química que estão no penúltimo ano do curso, especificamente na disciplina de estágio supervisionado 2 (Optamos por essa disciplina, devido a disponibilidade que a professora responsável pela disciplina nos ofertou. Também, pelo fato de que esses estudantes já estão indo as escolas fazer suas observações e aplicar as semi-regências junto aos professores, com isso o nosso produto poderá contribuir para o planejamento de suas aulas, bem como na formação inicial destes estudantes.)

Para a aplicação da atividade investigativa foi planejado um momento inicial que se aproxima de uma formação. Assim, antes de eles terem em mãos o Guia de Atividades, por meio de exposição dialogada, apresentou-se os slides da fundamentação teórica sobre a abordagem Ensino por Investigação e avaliação (tipos de avaliação, características e instrumentos). Neste momento os licenciandos tiraram suas dúvidas quanto a abordagem do Ensino por Investigação e o processo de avaliação, também discutiram sobre o assunto sempre trazendo suas inquietações e reflexões. Aos estudantes sempre recorriamos ao questionamento: “Quando trabalhamos com uma metodologia diferenciada em nossa aula, como podemos avaliar nossos alunos?”

Em seguida, foi entregue a eles o Guia de Atividades Investigativas. E foi discutido cada etapa da atividade, o objetivo de cada passo e as características importantes que uma atividade investigativa pode apresentar. Um tópico importante que levamos mais tempo discutindo foi a avaliação, pois elaboramos rubricas de avaliação para a atividade, e elas eram um elemento novo para os licenciandos.

Após, foi aplicado aos estudantes um questionário a fim de observar as percepções que eles tiveram da atividade, e o que eles poderiam elencar de pontos positivos e negativos para uma futura reelaboração. Pensamos nisso, pois este Guia será disponibilizado aos professores, por mais que eles poderão adaptar conforme sua realidade escolar é importante oferecer a melhor versão para que sejam minimizadas as dúvidas e incoerências.

A partir das reflexões realizadas após a aplicação do Guia, vimos que os futuros professores carecem de embasamento teórico sobre as temáticas Ensino por Investigação e Avaliação da Aprendizagem. Sendo assim, destacamos que a parte II consiste em uma Proposta de formação para Professores de Química, utiliza como fundamento o Guia de atividades, porém pela necessidade que observamos, antes será realizado um curso de formação com os professores de Química.

A seguir apresentamos o planejamento da proposta de formação.

PARTE II

PLANEJAMENTO DO CURSO

Nome do Curso: Proposta de Formação para Professores de Química

Carga horária: 3 encontros presenciais com duração de 3 horas; 2 encontros virtuais com duração de 1h30m.

Público-alvo: Professores em formação inicial e continuada

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo geral:

- Oferecer subsídios teóricos e práticos aos professores por meio do curso de formação que discute sobre a avaliação da aprendizagem e o Ensino por Investigação.

1.2 Objetivos específicos:

- Proporcionar aos professores iniciantes de Química um momento de reflexão;
- Apresentar e discutir a respeito de um planejamento de uma atividade investigativa, pensando na avaliação desta atividade;
- Oferecer subsídios sobre as temáticas discutidas, para além do curso de formação.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

1º encontro (presencial): Será realizada uma conversa a fim do professor formador conhecer os participantes do curso. Também neste momento, será apresentado aos estudantes os objetivos do curso e disposto a esses estudantes um conjunto de rubricas de avaliação, que estarão estabelecidos

os critérios os quais eles deverão alcançar ao longo do curso. O professor formador apresentará por intermédio de slides alguns estudos que fundamentam o Ensino por Investigação em Ciências (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011; CARVALHO, 2013). Também, será discutido a respeito do artigo (ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. Revista Ensaio, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.) que discute acerca das atividades investigativas. Os estudantes são convidados a refletir sobre o estudo do artigo e abrir então uma discussão ao grande grupo.

2º encontro (presencial): Neste encontro, a temática a ser abordada é a avaliação da aprendizagem (BROIETTI, 2013; ALVES, 2013; LUCKESI, 2011; ETKINA *et al.*, 2006), inicialmente os estudantes serão questionados sobre as percepções deles em relação a temática, isso antes do professor formador apresentar o material proposto para o encontro. O material consiste em uma apresentação expositiva dialogada com o apoio de slides em que abordará a respeito das características da avaliação da aprendizagem, dos instrumentos de avaliação e sua contribuição para o ensino e aprendizagem. Após será disponibilizado aos futuros professores um conjunto de artigos da área do Ensino da Química ou de Ciências que retratam sobre a avaliação da aprendizagem, e esses estudantes são convidados a analisar criticamente os estudos apresentados no artigo, parte dessa ação configura-se em uma tarefa que os futuros professores poderão realizar de suas casas. Compreendemos que este momento de troca de informações é rico para a formação do professor.

1º encontro (virtual): Os professores poderão encontrar-se virtualmente a partir da plataforma *Google Meet* e expor suas ideias acerca do que foi estudado nos artigos que remetem a avaliação da aprendizagem. Também neste momento, pode-se fazer uso da ferramenta *InsertLearning*, que consiste em uma ferramenta de interação. O professor formador irá mediar as discussões. Vale ressaltar que os encontros individuais no planejamento, ficarão entre os encontros presenciais.

3º encontro (presencial): Neste encontro, os estudantes colocarão a “mão na massa”, será o momento em que os conhecimentos compreendidos durante os encontros em que se discutiu o Ensino por Investigação e a avaliação da aprendizagem serão utilizados para elaborar uma atividade investigativa e propor um instrumento para avaliar esta atividade. E após aplicar a atividade investigativa, de acordo com a possibilidade de cada um.

2º encontro (virtual): Neste encontro, via *Google Meet*, os professores participantes do curso, poderão relatar suas experiências e anseios quanto a atividade investigativa que ele elaborou. Este é um momento enriquecedor, pois essas discussões poderão proporcionar aos professores aprimorar sua prática pedagógica, bem como favorecer a aprendizagem de novos conhecimentos.

3. RECURSOS DIDÁTICOS

- Apresentação de Slides;
- Artigos;
- Rubricas de Avaliação;
- *Google Meet*;
- Ferramenta *InsertLearning*.

4. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

- Elaborar uma Atividade Investigativa e propor um instrumento de avaliação para avaliá-la;
- Aplicar a atividades elaborada e após trazer ao grupo para as reflexões;
- Participar das discussões propostas durante o curso.

5. REFERÊNCIAS

ALVES, J. F. **Avaliação Educacional da Teoria à Prática**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

ARAÚJO, T. B. **Aulas de Ciências**: uso e desenvolvimento de sequências investigativas. 2017. 185f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza (PPGEN), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017.

BAPTISTA, M. **Concepção e implementação de atividades de investigação**: um estudo com professores de física e química do ensino básico. 2010. Tese. Universidade de Lisboa, Instituto de Educação, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/1854>. Acesso em: 29 nov. 2020.

BROIETTI, F. C. D. **O ENEM, O Vestibular e o Ensino de Química**: o caso da Universidade Estadual de Londrina. 2013. 369f. Tese. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. O que há em comum no ensino de cada um dos conteúdos específicos. *In*: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Formação continuada de professores**: uma releitura das áreas de conteúdo. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**: tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ETKINA, E.; VAN HEUVELEN, A.; WHITE-BRAHMIA, S.; BROOKES, D. T.; GENTILE, M.; MURTHY, S.; ROSENGRANT, D.; WARREN, A. Scientific abilities and their assessment. **Physical Review Physics Education Research**. n. 2, 1-15, 2006.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por Investigação: Eixos Organizadores para Sequências de Ensino de Biologia. **Revista Ensaio**: Belo Horizonte, v.17 n.especial, p. 97-114, 2015.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar**: estudos e proposições. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.