



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA  
AFRO-BRASILEIRA – UNILAB**

**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO – PROGRAD**

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA – ICEN**

**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA – CNeM**

**DOMINGOS MALÚ QUADÉ**

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO:  
LIMITES E POSSIBILIDADES DO ENSINO - APRENDIZAGEM DE QUÍMICA  
EM GUINÉ-BISSAU**

**ACARAPE-CE  
2019**

DOMINGOS MALÚ QUADÉ

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO:  
LIMITES E POSSIBILIDADES DO ENSINO - APRENDIZAGEM DE QUÍMICA  
EM GUINÉ-BISSAU

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciência da Natureza e Matemática na Universidade de Integração Internacional Lusofonia Afro-Brasileira do Ceará, como requisito necessário para obtenção do título de Licenciado em Ciências da Natureza e Matemática.

**Orientadora.** Prof.<sup>a</sup> Dra. Elisangela André da Silva Costa

ACARAPE-CE

2019

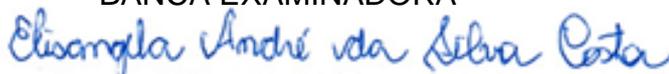
DOMINGOS MALÚ QUADÉ

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO:  
LIMITES E POSSIBILIDADES DO ENSINO - APRENDIZAGEM DE QUÍMICA  
EM GUINÉ-BISSAU

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Ciência da  
Natureza e Matemática na Universidade  
de Integração Internacional Lusofonia  
Afro-Brasileira do Ceará, como requisito  
necessário para obtenção do título de  
Licenciado em Ciências da Natureza e  
Matemática.

Aprovada em: 05 de abril de 2019.

BANCA EXAMINADORA



---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Elisangela André da Silva Costa (*Orientadora*)  
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira –

UNILAB



---

Prof. Dr. Elcimar Simão Martins (*Examinador*)  
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira –

UNILAB



---

Profa. Dra. Livia Paulia Dias Ribeiro (*Examinadora*)  
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Sistema de Bibliotecas da UNILAB  
Catalogação de Publicação na Fonte.

---

Quadé, Domingos Malú.

Q16a

Atividades experimentais com materiais de baixo custo: limites e possibilidades do ensino-aprendizagem de química em Guiné-Bissau / Domingos Malú Quadé. - Redenção, 2019.  
68f: il.

Monografia - Curso de Ciências da Natureza e Matemática, Instituto de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2019.

Orientador: Profa. Dra. Elisângela André da Silva Costa.

1. Formação de professores. 2. Química - Ensino-aprendizagem.  
3. Química - Estudo e Ensino. 4. Guiné Bissau. I. Título

CE/UF/BSP

CDD 370.71

---

A Deus, que nos criou e foi criativo nessa tarefa. Seu fôlego de vida em mim me foi sustento e me deu coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida e por ter me proporcionado chegar até aqui. A minha família por toda a dedicação e paciência contribuindo diretamente para que eu pudesse ter um caminho mais fácil prazeroso durante estes anos.

Agradeço aos professores que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado em especial a minha professora e orientadora, Profa. Dra. Elisangela André Silva Costa, por tanta ajuda, paciência e compreensão com as minhas dificuldades de escrita, pelo apoio de me tornar um aluno pesquisador.

À banca, composta pelos professores Doutores Elcimar Simão Martins e Livia Paulia Dias Ribeiro, pela leitura atenta e contribuições indispensáveis à melhoria da qualidade do trabalho.

Agradeço também à Unilab por ter me dado à chance e todas as ferramentas que me permitiram chegar hoje ao final desse ciclo de maneira satisfatória.

Aos meus estimados pais Malú Quadé e Bissanta Sanca / Fernando Imbunde e Famata Injai, pelos magníficos conselhos e apoio em meus projetos de vida. Às minhas queridas tias, Maria Helena Sanca e Isabel Sanca, por acreditarem e lutarem por minha formação profissional.

À professora Dra. Maria Socorro Lucena Lima, pelas suas palavras doces e encorajadoras. À Profa. Dra. Sinara Mota Neves de Almeida e ao Prof. Dr. José Berto Neto pelos ensinamentos durante a formação acadêmica e aconselhamento para continuação da carreira.

Aos meus amigos Lamba Gomes, Raimundo António Santos; Marcelo Luís Monteiro, Jilmar Canòs Frose, Mónica Andreia Tavares em especial, minha querida amiga Dayana Nascimento Dari, com os quais compartilhei muitas ideias durante a trajetória acadêmica.

E, por fim, a todos de alguma forma contribuíram nesse processo de transformação acadêmica.

*A vida é dialógica por natureza. Viver significa participar do diálogo: interrogar, ouvir, responder, concordar, etc. Nesse diálogo o homem participa inteiro e com toda a vida: com os olhos, os lábios, as mãos, a alma, o espírito, todo o corpo, os atos. Aplica-se totalmente na palavra, e essa palavra entra no tecido dialógico da vida humana, no simpósio universal*

*(BAKHTIN, 1992, p. 348).*

## LISTA DE SIGLAS

|          |   |
|----------|---|
| DGEPASE  | - Direção Geral dos Estudos Planificação e Avaliação do Sistema Educativa |
| ENA      | - Escola Nacional da Administração  |
| ENEFD    | - Escola Nacional de Educação Física e Desporto                           |
| ENS      | - Escola Nacional de Saúde  |
| ENSTT    | - Escola Nacional Superior Tchico Té                                      |
| FDD      | - Faculdade de Direito de Bissau  |
| IPEJV    | - Instituto Pedagógico Enrique José Varani                                |
| ISGB     | - Instituto Superior de Gestão de Bissau                                  |
| OCEM     | - Organizações Curriculares para o Ensino Médio                           |
| PCNEM    | - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio                   |
| UAC      | - Universidade Amílcar Cabral   |
| UCAO     | - Universidade Católica da África Ocidental                               |
| UCB      | - Universidade Católica de Boé  |
| UCPP     | Universidade de Ciências de Porto Portugal                                |
| UEVILK   | - Universidade de Estado Vladimir Ilitch Lenine Kichinev/ex-URSS          |
| ULG      | - Universidade Lusófona da Guiné  |
| URTQ – D | - Universidade Rússia Tecnologia Química Dmitri Mendeleev                 |
| URSS     | - União das Repúblicas Socialistas Soviéticas                             |

## RESUMO

O presente estudo objetivou compreender, a partir contexto da Escola Normal Superior Tchico Té, os limites e possibilidades de atividades experimentais no ensino de Química para o processo de construção do conhecimento. As reflexões nele contidas partiram da problematização das relações existentes entre a formação de professores, suas referências teóricas e metodológicas, e os desafios presentes nos contextos de exercício profissional. Tais espaços/tempos de formação e vivência profissional trazem marcas de uma racionalidade técnica que tem se feito historicamente presente e justificado a cisão entre teoria e prática, assim como o distanciamento entre escola e universidade, compreendidos respectivamente como espaços que consomem e produzem conhecimentos. As discussões contemporâneas sobre formação de professores indicam a elaboração de estratégias diversas de abordagem dos conteúdos da área de Química, a partir de posturas pedagógicas que promovem o diálogo entre teoria e prática através de atividades com experimentos de baixo custo, como forma de superar a inexistência ou precariedade de laboratórios. Buscando articular estratégias de investigação e ação, o presente estudo assentou-se na abordagem qualitativa, valorizando os sujeitos e o espaço onde atuam, tomando como referência a pesquisa-ação. O lócus de desenvolvimento da investigação foi a Escola Normal Superior Tchico Té, localizada em Guiné Bissau e os sujeitos da investigação foram cinco professores que atuam no curso de Formação de Professores de Biologia-Química. As estratégias de aproximação com a realidade foram o estudo exploratório, a aplicação de questionários, a observação participante e a entrevista. A análise dos dados foi realizada a partir da perspectiva dialética, articulando os diferentes dados e fontes. Os resultados apontam para as atividades experimentais como oportunidades privilegiadas de construção de conhecimentos de natureza conceitual, procedimental e atitudinal fundamentais ao processo formativo dos educandos e ao desenvolvimento de sua autonomia intelectual.

**Palavras-chave:** Formação de professores. Ensino-aprendizagem de Química. Atividades experimentais com materiais de baixo custo. Escola Normal Superior Tchico Té. Guiné Bissau.

## ABSTRACT

The present study aimed to understand, from the context of the Tchico Té Normal School, the limits and possibilities of experimental activities in the teaching of Chemistry for the process of knowledge construction. The reflections contained therein were based on the problematization of the existing relationships between teacher training, its theoretical and methodological references, and the challenges present in the contexts of professional practice. These spaces / times of formation and professional experience bring the marks of a technical rationality that has become historically present and justified the split between theory and practice, as well as the distance between school and university, understood as respectively spaces that consume and produce knowledge. The contemporary discussions about teacher training indicate the elaboration of diverse strategies to approach the contents of the Chemistry area, from pedagogical positions that promote the dialogue between theory and practice through activities with low cost experiments, as a way to overcome the non-existence or precariousness of laboratories. In order to articulate strategies of investigation and action, the present study was based on the qualitative approach, valuing the subjects and the space where they act, taking as reference the action research. The locus of development of the investigation was the Normal High School Tchico Tea, located in Guinea Bissau and the subjects of the investigation were five professors who work in the course of Teacher Training of Biology-Chemistry. The strategies of approximation with reality were the exploratory study, the application of questionnaires, the participant observation and the interview. The analysis of the data was made from the dialectical perspective, articulating the different data and sources. The results point to experimental activities as privileged opportunities to construct knowledge of a conceptual, procedural and attitudinal nature that are fundamental to the formative process of students and to the development of their intellectual autonomy.

**Keywords:** Teacher training. Teaching and learning of chemistry. Experimental activities with low cost materials. Normal High School Tchico Tea. Guinea Bissau.

# SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | 12 |
| <b>2 CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO</b> .....   | 22 |
| <b>2.1 Caracterização do estudo</b> .....   | 22 |
| <b>2.2 Estratégias de aproximação com a realidade</b> .....   | 26 |
| <b>3 FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE QUÍMICA</b> .....  | 32 |
| <b>3.1 O letramento científico e a popularização do ensino de Química</b> .....   | 32 |
| <b>3.2 A formação dos professores de Química na atualidade</b> .....  | 36 |
| <b>4 OS DESAFIOS DE ENSINAR E APRENDER QUÍMICA: REFLEXÕES SOBRE ENSINO SECUNDÁRIO EM GUINÉ BISSAU A PARTIR DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES</b> ..... | 42 |
| <b>4.1 Situando contexto e sujeitos</b> .....   | 42 |
| 4.1.1 O contexto .....  | 42 |
| 4.1.2 Os sujeitos da investigação .....   | 47 |
| 4.1.3 Olhares sobre o ensino de Química em Guiné Bissau .....   | 49 |
| 4.1.4 Chamada à ação .....  | 52 |
| 4.2.4 As impressões dos professores da Escola Normal Superior Tchico Té, após as atividades .....   | 56 |
| <b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....   | 60 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....  | 63 |

## 1 INTRODUÇÃO

*A educação, qualquer que seja ela,  
é sempre uma teoria do conhecimento posto em prática.  
Não existe tal coisa como um processo de educação neutra.  
Educação ou funciona como um instrumento,  
que é usado para facilitar a integração das gerações  
na lógica do atual sistema  
e trazer conformidade com ela ou  
ela se torna a “prática da liberdade”.*

(Paulo Freire).

A Química é uma ciência que não está limitada somente às pesquisas teóricas, mas também laboratoriais, estando presente em nosso cotidiano das mais variadas formas. Seu principal foco de estudo é a matéria, suas transformações e a energia envolvida nesses processos. Por se dedicar à explicação de diversos fenômenos da natureza, os conhecimentos produzidos nesta área vêm historicamente sendo utilizados em benefício do próprio ser humano e de seus contextos de existência. Para que isso aconteça, no entanto, é preciso dar importância às diferentes formas de construção do conhecimento, que vão desde os que se constroem pelas práticas sociais cotidianas e estão situados no contexto do senso comum, até os estudos de natureza científica, que articulam elaborações teóricas e experimentais laboratoriais.

Os avanços da ciência e da tecnologia presentes na sociedade só foram possíveis graças às contribuições das investigações realizadas por estudiosos, que tiveram comprovações de suas teorias realizadas nos contextos de laboratório. Exemplos desta afirmativa se expressam em diferentes áreas: na medicina, em que os medicamentos e métodos de tratamento têm prolongado a vida de muitas pessoas; no desenvolvimento da agricultura, com estudos de solos, água, adubos, entre outros compostos; na produção de combustíveis

mais potentes e renováveis; entre outros aspectos extremamente importantes (ZUCCO, 2011).

É importante compreendermos que os estudos relacionados à Ciência, nos quais se insere a Química, de modo específico, têm se colocado ao longo da história como um componente formativo de cada cidadão, visando a compreensão ampla das inter-relações estabelecidas entre humanidade e natureza e um posicionamento crítico em relação às formas como tais relações se constroem (KRASILCHICK, 2004). Considerando a Ciência como construção humana e o acesso aos conhecimentos produzidos historicamente pela humanidade como um direito de todos, faz-se necessário destacar a importância da formação inicial dos professores para fazer frente a essa demanda da sociedade.

O ensino de Química é muito mais do que a assimilação de fórmulas, princípios e técnicas, compreende a apropriação crítica de tais conhecimentos e habilidades, expandindo-se para o desenvolvimento de atitudes que permitam ao professor problematizar a realidade e construir, a partir dos problemas que emergem do contexto em que se insere, novas formas de construir conhecimentos. Tais elementos nos permitiram refletir sobre a complexidade do processo formativo dos professores de Ciências e de Química em Guiné-Bissau, a partir das experiências que temos vivenciado no contexto do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) ao longo dos últimos quatro anos.

Por entender que todo conhecimento é autoconhecimento e toda formação e autoformação (NÓVOA, 1995), tenho refletido sobre os modos como fui apresentado à Química na educação básica e os reflexos que essas referências tiveram no meu processo formativo.

Durante a educação básica, em Guiné Bissau, a Química só é ensinada a partir da 8ª classe do ensino fundamental, sendo abordada de maneira mais aprofundada no ensino médio. A forma como essa ciência foi apresentada a mim pelos professores, não dispunha de ilustrações ou de imagens, assim as reações químicas foram repassadas teoricamente, sem o suporte de materiais didáticos, como o livro. Esse conjunto de limitações dificulta o aprendizado do

conteúdo da Química, pois negligenciam um aspecto importante da compreensão dos fenômenos estudados por esta ciência, que são as transformações da matéria. Distante da empiria e sem ilustração de conceitos, só resta aos estudantes a memorização e a aplicação de fórmulas em questões distantes da realidade, abordadas de forma mecânica e não refletida (CHASSOT, 2003).

Para ensinar conhecimentos químicos é necessário que o professor conheça os conteúdos e saiba associá-los com o cotidiano do aluno, principalmente diante das restrições referentes ao material didático. Durante minha trajetória formativa, em Guiné-Bissau, não havia livros didáticos voltados ao ensino de química, no ensino básico e secundário. A ausência desse material didático prejudica o processo de construção do conhecimento, pois distancia tanto professores, quanto estudantes, de referências necessárias à compreensão dos conteúdos abordados, quer em forma de textos e imagens, ou mesmo em forma de sugestões de experimentos ou outras fontes de informação.

Outro aspecto a ser destacado, neste movimento de retomada de minha trajetória formativa, diz respeito às limitações dos próprios professores em relação à Química, enquanto ciência. Recordo que as práticas educativas dos professores no ensino fundamental e médio eram muito vinculadas ao uso das atividades teóricas e de demonstração de fórmulas e das reações químicas. A abordagem centrada no professor acabava por não estimular os estudantes a se interessem pela compreensão prática e crítica da química. É importante, no entanto, compreender que as limitações dos professores são frutos de lacunas em seu processo de formação inicial e contínua, ou, ainda, evidências de processos de desprofissionalização nos casos em que professores que não eram da área assumiam a responsabilidade pelos componentes curriculares por ausência dos profissionais formados (SEMEDO, 2011).

O conjunto de elementos apresentado me faz perceber que os limites presentes na forma como fui apresentado à Química são de origens diversas e, ao contrário do que pensei durante muito tempo, dizem pouco a respeito de questões individuais, centradas no estudante ou no professor. Na realidade, expressam elementos de natureza coletiva, nos quais estão situadas questões

referentes às políticas educacionais que devem orientar e prover de recursos as ações relacionadas à infraestrutura das escolas, à produção e distribuição de materiais didáticos – nos quais se inserem livros e laboratórios -, e ainda à formação de professores. Tal leitura só me foi possível após o ingresso no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática, da UNILAB.

Na condição de licenciando, compreendo cada vez mais a necessidade de apropriação de conhecimentos teóricos e suas relações com o contexto das práticas, iluminando a dinâmica do processo ensino-aprendizagem da Química a partir do entendimento da docência como práxis que nos convida à dinamização de aulas que articulem experimentação e sistematização dos fenômenos observados pelos estudantes em seu cotidiano. Aprender é muito mais que memorizar e aplicar fórmulas. É apropriar-se do conhecimento e ser capaz de utilizá-lo para problematizar e compreender melhor a própria existência, assim como nela intervir. Os conhecimentos necessários a essa compreensão envolvem não somente aqueles relacionados diretamente à Química, enquanto área de conhecimento em que atuarei, mas os que articulam a Didática, o Currículo e os fundamentos filosóficos, sociológicos, históricos, epistemológicos e psicológicos que permeiam o exercício da docência. Articulam, ainda, a compreensão dos determinantes políticos que interferem no modo como as condições materiais de exercício da profissão se estabelecem, que envolvem formação inicial e contínua de professores, condições dignas de trabalho e possibilidades de desenvolvimento profissional docente (LIMA, 2001).

A partir do conjunto de conhecimentos supramencionados, é possível compreender o trabalho docente de forma ampla, para além do espaço específico da sala de aula. As recentes reformas educacionais que emergem no contexto contemporâneo nos mais diferentes continentes e países, marcadas pela necessidade de inovações no campo educacional, apontam para a necessidade de um novo perfil de professor, criativo, capaz de adaptar sua forma de lidar com o conhecimento aos contextos de atuação e às proposições presentes nos currículos definidos pelos governos centrais dos países. No entanto, chamamos atenção para a necessidade de uma sólida formação, que permita a atitude crítica e reflexiva frente a estas novas

propostas educacionais, com consciência dos compromissos político-pedagógicos nelas presentes que refletem determinados projetos de homem/mulher e sociedade. Não basta, portanto, saber o que se vai ensinar, mas a favor de quem é a favor de quem se ensina determinado tipo de conteúdo em detrimento de outros (SCHWAHN; OAIGEN, 2008).

A inovação pedagógica, tão presente nos discursos dos governos e nos órgãos centrais de gerência da educação, precisa ser compreendida criticamente, de modo que não se torne sinônimo de novidade. Para Costa, Lima e Sousa (2016), não inovamos quando as novas metodologias ou recursos mantêm preservados princípios epistemológicos que reduzam o estudante a uma tábula rasa na qual serão impressos conhecimentos trazidos pelo professor como detentor do conhecimento. É preciso superar essa realidade e promover condições de ensino-aprendizagem em que os estudantes sejam reconhecidos como sujeitos.

Inovar se refere, portanto, à quebra de paradigmas que se relacionam à concepção bancária (FREIRE, 1987) que tradicionalmente orientou os processos formativos tanto no Brasil, quanto em Guiné-Bissau. Significar olhar para realidade e, dentro dos seus limites e possibilidades, formular estratégias que tornem as aulas espaços de construção do conhecimento, pautados na curiosidade epistemológica e na pesquisa como princípio formativo.

A partir do exposto, nos remetemos às aulas experimentais de Química, no contexto Escola Normal Superior Tchico Té em Guiné-Bissau, considerando as condições materiais nas quais os professores e estudantes interagem com o conhecimento. A insuficiência de recursos articulada às lacunas formativas dos docentes muitas vezes acaba por induzir o coletivo de professores que atuam nas escolas a adotarem uma perspectiva bancária de educação (FREIRE, 1987), pautada na memorização e reprodução de informações por ocasião de avaliações. É necessário destacar, no entanto, que as aulas expositivo-memorizativas não são as únicas alternativas para ensinar Química, nem são as melhores. A perspectiva do ensino como reprodução reduz a condição do aprendiz à de depositário de conhecimentos produzidos por outros sujeitos, o que não permite a compreensão dos limites e possibilidades da Ciência, tampouco a utilização dos conhecimentos a favor de uma vida melhor.

Considerando o exposto, faz-se necessária uma reflexão sobre as formas como a Química está sendo ensinada na Guiné-Bissau. A reflexão sobre a prática, proposta por Schon (1992), nos indica a necessidade de articulação entre os espaços de formação e atuação profissional, de modo que os processos formativos, seja inicial ou contínuo, possam ser iluminados pelos desafios que emergem dos contextos e demandam dos professores um saber fazer situado, refletido e crítico. Não é suficiente conhecer a Ciência e dominar os conteúdos específicos das áreas, como a Química, é preciso também saber ensiná-la a partir de diferentes perspectivas e métodos, fazendo uso de distintos recursos e itinerários.

Neste trabalho investigativo abordamos a importância do uso de experimentos na Escola de Formação dos Professores de Química em Guiné-Bissau, considerando a realidade presente neste espaço, no que diz respeito a estrutura física e recursos materiais, quanto à formação de profissionais para utilização dos mesmos. Tal compreensão parte da premissa de que o trabalho desenvolvido pelos professores de Química nas aulas experimentais não ocorre por meio de atitudes mecânicas desvinculadas da articulação entre teoria e prática. A problematização, a elaboração de hipóteses, a experimentação, a sistematização dos processos, a avaliação dos resultados e a busca por referenciais teóricos que possam fundamentá-los demandam do professor uma formação sólida e consistente. As posturas pedagógicas mencionadas não se restringem ao espaço laboratorial, devendo estar presentes em todo o processo de construção do conhecimento.

Nesse sentido, indagamos: quais os limites e as possibilidades da utilização de experimentos no ensino da Química em relação ao processo de construção do conhecimento nos contextos de formação e trabalho dos docentes?

Para buscar respostas para esta indagação, buscamos articular elementos teóricos, presentes nas discussões sobre formação de professores, ensino de Química e experimentos de baixo custo, e elementos práticos, situados em uma escola de formação de professores de Guiné Bissau.

Para este processo investigativo, estabelecemos como objetivo geral “Compreender, a partir contexto da Escola Normal Superior Tchico Té, os

limites e possibilidades das atividades experimentais no ensino de Química para o processo de construção do conhecimento”.

A partir do objetivo geral, foram definidos como objetivos específicos:

- Refletir sobre os elementos teórico-metodológicos que fundamentam a formação dos professores de Química no contexto contemporâneo;
- Discutir, a partir da formação de professores, os desafios do processo de ensinar e aprender Química presentes no contexto de Guiné Bissau;
- Identificar a partir dos professores que atuam na formação de novos professores as relações entre o uso de experimentos nas aulas de Química e a construção do conhecimento nesta área.

Para alcançar os objetivos estabelecidos, desenvolvemos um estudo de natureza qualitativa, definida por Bogdan e Biklen (1994, p.16) como aquela rica “[...] em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas [...] formuladas com o objetivo de investigar os fenómenos em toda a sua complexidade e em contexto natural”. Consideramos essa abordagem fundamental, pois permite investigação aprofundada na realidade examinada, visando a compreensão ampla dos problemas a serem enfrentados e intervenção a partir da construção colaborativa do grupo pesquisado.

No que diz respeito ao método, inspiramo-nos na pesquisa-ação, definido por Thiollent (2005), modalidade investigativa que demanda um mergulho na realidade investigada, visando a compreensão ampla dos problemas a serem enfrentados e a escolha de estratégias adequadas ao trabalho a ser planejado e desenvolvido pelo grupo.

O lócus de investigação definido para este estudo foi a Escola Normal Superior Tchico Té na qual foram pesquisadas as formas como vem sendo trabalhada a demonstração das atividades pedagógicas de caráter experimental do ensino de química, com a metodologia de caráter facilitador no processo do ensino-aprendizagem para os alunos das escolas de formação dos professores. O contato com o lócus permitiu uma aproximação da realidade dos sujeitos no contexto de criar espaço para reflexão sobre as

práticas pedagógicas, considerando os olhares e as experiências dos estudantes e professores, além de uma interação com elementos do cotidiano que podem servir como referências fundamentais para a compreensão dos limites e das possibilidades de ensino da Química.

As estratégias de aproximação com a realidade utilizadas foram:

- **Estudo exploratório** com a finalidade de levantar informações sobre o contexto educacional de Guiné Bissau, de modo geral, e sobre a Escola Normal Superior Tchico Té, de forma específica, considerando diferentes elementos presentes neste espaço e que interferem de distintos modos, na formação e no trabalho docente;
- **Rodas de conversa**, realizadas junto aos professores como forma de aproximação com o universo de sua formação e de sua prática profissional como docente, de modo específico no ensino de Química;
- **Aplicação de questionários**, visando conhecer elementos relacionados aos sujeitos, suas concepções e práticas, assim como a visão dos mesmos sobre os limites e possibilidades de uso de experimentos de baixo custo no desenvolvimento das aulas de Química no Ensino Médio;
- **Revisão de literatura** sobre o ensino de Química, a formação de professores e uso de experimentos no contexto da sala de aula, com vistas a articular discussões acerca dos desafios presentes na formação e no trabalho dos professores que atuam neste componente curricular no contexto do ensino médio;
- **Observação participante**, realizada no contexto da Escola Normal Superior Tchico Té, com o objetivo de compreender os elementos teóricos e práticos presentes na ação docente dos professores de Química. A observação participante buscou, ainda, promover a aproximação com os sujeitos e espaços, no sentido de capturar elementos da realidade em sua dinâmica cotidiana que interferem de modo positivo e negativo nas possibilidades de desenvolvimento das aulas de Química, sobretudo no que diz respeito ao desenvolvimento de atividades experimentais;

- **Encontro de reflexão sobre a prática**, pautados em discussões, de cunho teórico e prático, sobre o desenvolvimento de experimentos no contexto das aulas de Química e seus contributos para o processo ensino-aprendizagem dos estudantes;
- **Entrevistas**, aplicadas junto aos professores, buscando refletir sobre os desafios presentes no ensino e na aprendizagem da Química. As interações buscaram ainda identificar posturas de abertura / fechamento dos sujeitos diante do potencial pedagógico da experimentação como metodologia inovadora que rompe com a perspectiva mnemônica de abordagem dos conteúdos dessa área do conhecimento.

A análise das informações que emergiram da pesquisa fundamentou-se na perspectiva dialética, tendo em vista a articulação de diferentes referenciais para a compreensão mais ampla do fenômeno investigado: teoria, prática, sentidos e significados presentes no ensino da Química.

As reflexões construídas ao longo da investigação encontram-se organizadas em 4 (quatro) capítulos, além da introdução e da conclusão do estudo.

No capítulo 1, trazemos a **Introdução** da pesquisa, apresentando o processo de construção do objeto de investigação, assim como anunciando os itinerários da pesquisa, fundamentando nossas escolhas teóricas e metodológicas e, por fim, apresentando a estrutura geral da monografia.

No capítulo 2, que recebe como título **Caminhos da investigação**, apresentamos os itinerários investigativos do estudo, indicando os fundamentos teóricos que sustentam as escolhas metodológicas, os lócus e sujeitos e, por fim, as estratégias de aproximação com a realidade utilizada.

No capítulo 3, denominado **Formação dos professores de Química**, refletimos sobre os elementos teórico-metodológicos que fundamentam a formação dos professores de Química no contexto contemporâneo.

No capítulo 4, intitulado **Os desafios de ensinar e aprender Química: reflexões a partir da formação de professores**, no qual buscamos tecer junto aos professores da Escola Nacional de Formação de Professores Tchico Té,

sobre os limites e possibilidades de sua atuação, tomando como referência uma experiência investigativo-formativa realizadas junto a uma turma de licenciandos em Biologia e Química.

Encerrando o trabalho, apresentamos, nas considerações finais, os achados da pesquisa, reflexões sobre os mesmos e a conclusão do estudo.

Compreendemos que as contribuições da pesquisa ora apresentada se encontram na possibilidade de desenvolvimento de um estudo sobre o campo das práticas educativas em Guiné-Bissau, pautadas num movimento dialógico que busca não só compreender os limites e possibilidades presente no contexto, mas anunciar os modos pelos quais os professores e estudantes lidam com os mesmos no processo de construção do conhecimento.

## 2 CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO

*À esfera da observação participante que, trata de criar e “aperfeiçoar” os dispositivos que facilitassem a inserção do pesquisador no cotidiano habitual dos grupos pesquisados, com a finalidade de “observar fatos”.*

*(THIOLLENT, 1999, p. 83).*

Ao longo deste capítulo, buscamos apresentar os itinerários investigativos do estudo, indicando os fundamentos teóricos que sustentam as escolhas metodológicas e as estratégias de aproximação com a realidade utilizadas. Para tanto, organizamos as informações em duas distintas sessões: “Caracterização do estudo” e “Estratégias de aproximação com a realidade”.

### 2.1 Caracterização do estudo

O presente estudo inspirou-se nos elementos teóricos e metodológicos da pesquisa-ação e da pesquisa participante, considerando o potencial apresentado por ambas de possibilidades de reconhecimento de problemas presentes na realidade investigada e, ainda, no potencial de articulação dos sujeitos para a transformação da mesma.

Neste sentido, de acordo com seu escopo esta investigação pode ser considerada como:

[...] uma possibilidade de resignificação dos conhecimentos que as pesquisas em educação têm formulado, tanto para os pesquisadores (surgindo como alternativa para construção de uma elaboração de ações educativas próxima das práticas escolares) e para os professores (pela possibilidade de uma melhor compreensão das práticas educativas e, por consequência, numa maior articulação entre estas e sua profissão (COSTA, 2010, p.64).

A reflexão constitui-se, a partir do exposto, como eixo investigativo-formativo que permite não só a identificação das situações-limite que impactam negativamente nos processos de ensinar e aprender a Química, quanto a transformação da realidade a partir da articulação dos sujeitos com vistas à mudança da realidade.

O papel do investigador, como participante, no processo de desvelamento da realidade é dinamizado pela postura problematizadora da realidade, ajudando os sujeitos a perceberem, com estranhamento, o conjunto de práticas educativas naturalizadas no contexto institucional das escolas. Ao indagar como se fundamentam e se desenvolvem os processos formativos, buscando entender por que se dão de uma forma e não de outra, os pesquisadores colocam em movimento a perspectiva de autoanálise em que se buscam articulações teórico-metodológicas, político-pedagógicas e epistemológicas que permitam a explicação da realidade. Tal movimento não se constitui apenas como investigativo, mas como formativo.

Os elementos expostos dialogam, ainda, com as características da pesquisa participante apontados por Gajardo (1987, p. 17):

1. Explicitação de uma intencionalidade política e uma opção de trabalho junto aos grupos mais relegados da sociedade;
2. Integração de investigação, educação e participação social como momentos de um processo centrado na análise daquelas contradições que mostram com maior clareza os determinantes estruturais da realidade e enfrentada como objeto de estudo;
3. Incorporação dos setores populares como atores de um processo de conhecimento, onde problemas se definem em função de uma realidade concreta e compartilhada, cabendo aos grupos definir a programação dos estudos e a forma de encará-la;
4. Sustentação das atividades de investigação e ação educativa sobre uma base (ou grupo) organizada de sorte que esta atividade não culmine em uma resposta de ordem teórica, mas na geração de propostas de ação, em uma perspectiva de mudança social.

Os diferentes compromissos com a transformação da realidade presentes nesta modalidade investigativa reafirmam a complexidade do ato de pesquisar, dentre os quais podemos destacar a dimensão pedagógica, em que os sujeitos participantes do processo se educam a partir das diferentes atividades desenvolvidas; a dimensão política, de compromisso com a transformação das realidades a favor da coletividade e a dimensão epistemológica, que expressa formas singulares de construção do conhecimento resultantes da interação intersubjetiva de cada sujeito envolvido na investigação (SEVERINO, 2000).

Ao optarmos por desenvolver o presente estudo em Guiné-Bissau, reafirmamos o nosso compromisso com o desenvolvimento deste país. O tema discutido e eleito como eixo para a investigação, a saber, o ensino da Química, poderia ter sido explorado exclusivamente no contexto brasileiro, tendo em vista a facilidade de acesso às escolas de educação básica e às universidades, além da economia de recursos financeiros. No entanto, entendemos que nossa história como educadores nasce em Guiné, se alimenta no Brasil, mas em breve retornará e se efetivará em escolas guineenses. Desse modo, a construção do objeto dialoga com a construção de nós mesmos enquanto pessoas e enquanto profissionais, como afirma Nóvoa (1995) quando aponta que todo conhecimento é, também, autoconhecimento.

A perspectiva dialógica também se apresenta como um importante fundamento para o desenvolvimento de uma pesquisa de natureza colaborativa e participante. É necessária a realização de uma escuta sensível dos sujeitos, para a qual, de acordo com Barbier (2002, p. 94): “[...] o pesquisador deve saber sentir o universo afetivo, imaginário e cognitivo do outro para compreender do interior as atitudes e os comportamentos, o sistema de ideias, de valores, de símbolos e de mitos”.

A aproximação com o universo dos sentidos e significados que os sujeitos conferem à ação deve ser realizado de forma crítica, mas também amorosa, com o exercício efetivo da paciência histórica, afetiva e pedagógica propostas por Freire e sintetizados por Cortella (2004) ao refletir sobre a necessidade de ruptura do paradigma educacional bancário em direção a um paradigma problematizador.

A capacidade de respeito à condição dos espaços e dos sujeitos é fundamental para que os processos de mudança não se realizem de forma autoritária e sim de forma dialogada e deliberadamente democrática. É aí que reside o sentido da mudança: a capacidade de formulação de propostas pelo coletivo de modo que quando o pesquisador se ausente, os processos de mudança se sustentem e continuem a se desenvolver.

De acordo com Silva (2010, p. 62) “A finalidade principal deste tipo de pesquisa é, desde sua gênese, a transformação de uma situação social concreta, inspirada nas descobertas e tomadas de consciência, desencadeadas no decorrer pesquisa, pelo grupo de pessoas nela implicadas”.

O primeiro e mais importante passo para o desenvolvimento do estudo é a aproximação com a realidade, por meio de um estudo de natureza exploratória que permita uma leitura abrangente da realidade e o alinhamento das perguntas da pesquisa. Tal movimento é importante em qualquer que seja o contexto, inclusive aquele que já é conhecido pelo pesquisador, tendo em vista que as perguntas de partida inicialmente formuladas podem não corresponder à realidade e necessitarem de uma reformulação.

Esse exercício exige do pesquisador a aprendizagem do olhar. Para Weffort (1997) a humanidade não tem sido educada para olhar o mundo, a realidade e tampouco si mesma. Essa deficiência formativa produziu uma forma cristalizada de percebermos os fenômenos que nos rodeiam e adotarmos uma postura fatalista diante de nossa presença no mundo.

Para Silva (2010, p. 112):

O ato de ver, de fato não é simples, demanda a capacidade de nos desprendermos de nossos próprios referenciais e sermos capazes de nos colocar no lugar dos outros sujeitos para compreender seus pontos de vista e elaborar novas compreensões, através da síntese dialética desse encontro.

A partir do exposto, ressaltamos que o movimento de problematizar a realidade e buscar referenciais diversos para entendê-la e transformá-la é essencial neste tipo de pesquisa. A construção coletiva de interpretações, assim como as intervenções na realidade, demanda de que a conduza a

humildade epistemológica necessária para entender que as respostas não se encontram somente na academia ou nos teóricos renomados, mas no diálogo destes com os sujeitos das práticas que conhecem e vivenciam bem as realidades em que se inserem os problemas da pesquisa, promovendo a atualização das teorias e a ressignificação das próprias ações.

Seguiremos na próxima sessão apresentando as estratégias de aproximação com a realidade.

## 2.2 Estratégias de aproximação com a realidade

O movimento de aproximação com a realidade, ao longo da pesquisa, levou em consideração os objetivos específicos estabelecidos. Assim, buscamos verificar quais os elementos da realidade poderiam nos ajudar a alcançá-los e fomos cercando o nosso objeto de investigação a partir de diferentes referências.

O primeiro movimento realizado foi o **estudo exploratório**, realizado através do levantamento de informações sobre o contexto que iríamos investigar, considerando estudos produzidos, dados sociodemográficos, informações governamentais, investigação sobre as instituições educacionais existentes, entre outras. De posse dessas informações, realizamos no ano de 2018, um movimento inicial de aproximação com a Escola Nacional Superior Tchico Té, que atua especificamente com a formação dos professores em Guiné Bissau, para apresentarmos a proposta de desenvolvimento da pesquisa e verificar, junto ao coletivo de trabalho, a abertura para realização do estudo.

Para Gil (2008) um estudo de natureza exploratória proporciona ao investigador uma maior familiaridade com o problema, tendo em vista que fornece dados relativos a uma multiplicidade de aspectos do objeto de investigação. Este tipo de estudo pode envolver estratégias diversas, como: levantamento bibliográfico, documental, entrevistas, entre outras estratégias de coletar dados sobre o problema pesquisado.

Após o contato inicial, obtivemos o aceite da Escola Nacional Superior Tchico Té para o desenvolvimento da pesquisa, realizamos uma conversa informal com professores para refinarmos os contornos da investigação, considerando a caminhada histórica da instituição em relação ao ensino da Química, seus limites e suas possibilidades. Foi nesse momento que ficou acertado o desenvolvimento de proposta inspirada na pesquisa-ação, uma vez que havia interesse não só no levantamento de informações sobre a realidade, mas também sobre possibilidades de cooperação entre nós e a instituição de ensino.

Dentro da metodologia pesquisa-ação, o trabalho se organiza em forma de espirais cíclicas, que são passos sucessivos que compreendem: a definição do problema presente na realidade a ser estudada, com vistas a sua superação; problematizações da realidade, verificando os diferentes fatores que se colocam como situações limites que constituem o problema e, também, as possibilidades presentes na realidade que podem ajudar na superação do mesmo, num movimento de análises e proposição de intervenções; por fim, a avaliação dos resultados obtidos no decorrer do processo de investigação – alcançados. Nesse momento, o coletivo envolvido na pesquisa pode dar-se por satisfeito e encerrar a pesquisa ação, ou apontar para uma nova problemática, reiniciando, assim, o movimento de investigação, reflexão e ação (ANADON, 2008; BARBIER, 2002; DIONE, 2007).

Para dar continuidade ao processo desencadeado, realizamos **uma roda de conversa** com o grupo de professores de Química, de modo que pudéssemos, através das percepções e experiências dos mesmos, compreender os limites e as possibilidades do desenvolvimento de seu trabalho no que diz respeito a este componente curricular. Assim, a roda de conversa foi norteadas por questões distintas, que nos ajudaram a construir reflexões, junto aos professores, a partir de indagações diversas, como: quais os problemas existentes na metodologia de ensino e aprendizagem de Química? Que fatores internos e externos à instituição podem interferir no processo de aprendizagem? O que pode ser feito para enfrentar e superar o problema? Que novas possibilidades de ensino e aprendizagem podem se abrir para ensino de Química, através do desenvolvimento de atividades experimentais? Como cada

um de nós pode se mobilizar para essa a construção? Como, quando e onde podemos desenvolver as atividades necessárias? O que queremos mudar na realidade das escolas sobre a dimensão prática do ensino de Química? Quais os fundamentos metodológicos presentes nesse processo?

De acordo com Moura e Lima (2014, p. 98) a roda de conversa pode ser configurada nas pesquisas de natureza qualitativa, como:

[...] uma forma de produzir dados em que o pesquisador se insere como sujeito da pesquisa pela participação na conversa e, ao mesmo tempo, produz dados para discussão. É, na verdade, um instrumento que permite a partilha de experiências e o desenvolvimento de reflexões sobre as práticas educativas dos sujeitos, em um processo mediado pela interação com os pares [...].

O processo de leitura crítica da realidade, a aprendizagem da escuta e do diálogo e a ampliação da compreensão do problema a partir dos diferentes ângulos apresentados pelos sujeitos permite ao coletivo o desenvolvimento de estratégias de compreensão do fenômeno estudado e, também, de intervenção para a superação dos limites postos pela realidade e que interferem no fazer cotidiano de cada um. A roda de conversa inicial proporcionou uma visão ampla do objeto de investigação e as possibilidades de transformação existentes a partir do conhecimento e da mobilização de todos.

A partir do levantamento realizado através da roda de conversas verificamos que as dificuldades dos alunos em relação a aprendizagem da Química podem ser ultrapassadas através do desenvolvimento de articulações entre teoria e prática e que a pouca expressão dessa perspectiva metodológica no cotidiano das salas de aula decorrem da conjugação de fatores relacionados às limitações da formação dos professores e, ainda, da carência de estrutura e materiais nos contextos de desenvolvimento de seu trabalho. Tal anúncio foi importante para o acolhimento da proposta da pesquisa, que tem como objeto principal o desenvolvimento de atividades experimentais com materiais de baixo custo. Esta etapa, em que nos debruçamos sobre os limites e possibilidades do trabalho dos professores na sala de aula, contribuiu para o alargamento de nossas compressões sobre diferentes questões teóricas,

metodológicas, políticas e pedagógicas que dialogam cotidianamente e interferem de modos diversos no exercício da docência. O conjunto de dados construído a partir da interação com os sujeitos trouxe para nós uma visão mais crítica sobre a formação dos futuros professores.

Dando continuidade ao processo investigativo, nos demos conta da complexidade de uma pesquisa que se propõe a articular o conhecimento da realidade a estratégias de construção de soluções para os problemas nela presentes. Tal constatação decorreu do fato de inicialmente a aproximação com a realidade se dar a partir da Escola Nacional Superior Tchico Té e dos sujeitos que nela atuam e alcançar outros espaços e sujeitos, uma vez que, através das ações planejadas, chegamos até o corpo diretivo das Escolas Secundárias que se somou à investigação, proporcionando aos envolvidos uma quantidade maior de elementos para conhecimento e, em decorrência disto, para a transformação da realidade.

A partir do levantamento inicial, foram programados e desenvolvidos **encontros de reflexão sobre as práticas**, articulando atividades práticas de experimentação junto aos alunos - a partir da criação de roteiros de atividades com materiais de baixo custo, que podem ser encontrados em farmácias, mercados ou mesmo nas casas dos estudantes e professores – e momentos de reflexão junto aos professores, identificando aspectos considerados importantes nas vivências realizadas junto aos estudantes e que podem ser incorporados às práticas de ensino cotidianamente desenvolvidas nas escolas de ensino secundário.

Foi, então, definido um cronograma de atividades práticas com metodologias inovadoras pautadas em práticas experimentais, com ênfase àquelas que se referem aos fenômenos presentes dia a dia dos estudantes. Durante esse processo, eram coletadas informações a partir dos depoimentos dos sujeitos, que expressavam reflexões e impressões sobre a importância da articulação entre teoria e prática no decorrer das aulas de Química. Tais informações foram fundamentais à organização da pesquisa.

Assim, nossa forma de caminhar teve como foco principal relação entre teoria e a prática na sala de aulas, uma vez que esta postura permite capturar

melhor as compreensões, superar os mitos, os limites e as possibilidades que interferiam nos processos de ensinar e aprender Química.

A caminhada metodológica foi expressando sua complexidade, sobretudo no que diz respeito a nossa função enquanto pesquisadores, que envolve as tarefas de colaborar com o processo de desvelamento da realidade, de problematização / análise das práticas e intervenção na realidade, ao mesmo tempo em que levantávamos informações sobre a realidade na condição de pesquisadores. Para materializar o ciclo de ação e investigação, utilizamos, por fim, os **questionários** como uma importante estratégia de coleta de dados.

Tal possibilidade nos direcionou a uma apreensão mais completa de diferentes atividades e, ainda, na compressão dos assuntos abordados e temáticas que geraram atrito ou consenso; situações que geram bem ou mal-estar nos estudantes; evolução dos discursos ao longo das práticas experimentais. Tais informações constituem-se como importantes registros, com potencial formativo para todos os envolvidos no processo: os professores e alunos, os pesquisadores, a escola e a comunidade.

A **aplicação de questionários**, que ocorreu no momento final dos encontros das práticas experimentais realizadas com o objetivo de avaliar a atividade vivenciada, considerando a interação entre os sujeitos e o conhecimento, mediada pelas atividades práticas experimentais, que constituem a metodologia proposta.

O primeiro instrumento voltou-se ao levantamento do perfil dos professores, buscando, através de questões abertas e fechadas acessar informações relativas às suas experiências no ensino da Química. O segundo instrumento relacionou-se à reconstituição da caminhada de utilização de aulas experimentais, buscando identificar suas possibilidades e seus limites e, ainda, retomar algumas reflexões coletadas a priori, permitindo que observássemos alguma transformação ocorrida no decorrer da pesquisa no que se refere à importância das aulas experimentais no processo de ensino e aprendizagem.

Para a análise dos dados coletados na pesquisa, recorreremos à perspectiva dialética que integra diferentes faces do fenômeno investigado para

a construção de referenciais que permitam uma compreensão mais abrangente do objeto de investigação (CHIZZOTTI, 2005). Assim, a triangulação das diferentes estratégias utilizadas nos possibilitou olhar para escola de forma mais aguçada e crítica, zelando pelos critérios de cientificidade próprios das atividades de pesquisa.

No próximo capítulo, apresentaremos discussões sobre a formação de professores de Química que se constituem como elemento teórico fundamental para as discussões sobre as práticas profissionais.

### 3 FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE QUÍMICA

*Ensinar não é transferir conhecimento,  
mas criar as possibilidades  
para a sua própria produção  
ou a sua construção.*

*(Paulo Freire)*

A sociedade contemporânea registra avanços importantes nos campos científico e tecnológico, como contributos de diferentes áreas do conhecimento, como a Química, que vem, ao longo de sua existência, construindo conhecimentos relevantes nos diferentes âmbitos da vida existente no planeta.

O modo como tais conhecimentos são gerados e socializados interfere de maneira significativa no modo como a população, de modo geral, se apropria dos mesmos e os utiliza em favor da melhoria de sua qualidade de vida. Desse modo, a formação de professores de Química desempenha um papel no processo de aproximação dessa ciência com a sociedade de maneira geral.

O objetivo do presente capítulo é refletir sobre os elementos teórico-metodológicos que fundamentam a formação dos professores de Química no contexto contemporâneo, no sentido de visualizar o modo como respondem a esta demanda de tornar mais democrático o acesso aos saberes científicos da área. Assim, o capítulo está organizado em duas partes: o letramento científico e a popularização do ensino de Química e a formação de professores de Química na atualidade.

#### 3.1 O letramento científico e a popularização do ensino de Química

A compreensão da utilidade do conhecimento gerado no contexto acadêmico, nas mais distintas áreas, é uma preocupação comum aos estudantes dos diferentes níveis de ensino. Assim, a necessidade de articulação entre teoria e prática, assim como os diálogos entre os conteúdos

constituintes dos currículos escolares e os contextos de existência dos estudantes torna-se, cada vez mais, um movimento necessário.

A educação, pautada no modelo tradicional, criticada por Freire (1987) pelo seu teor mecânico, reprodutor e antidemocrático, foi utilizada durante muito tempo como referência para a organização dos currículos escolares.

Sem fazer sentido para os estudantes, os conteúdos de áreas como a Química eram abordados de forma acrítica e sua utilização restringia-se à memorização de conceitos e fórmulas para a resolução de avaliações e aprovação do final dos períodos letivos.

Essa forma de lidar com os conteúdos interfere de forma negativa no processo ensino-aprendizagem e no estabelecimento de horizontes políticos para o processo pedagógico desenvolvido nas escolas, distanciamento cada vez mais o saber acadêmico dos saberes populares e das práticas sociais cotidianas. Assim, tal perspectiva de tratamento vem sendo criticado por estudiosos como Porto e Kruger (2013, p. 8), quando apontam:

O contexto do mundo globalizado exige do estudante a capacidade de analisar, julgar, se posicionar e tomar decisões pelas quais ele se sinta responsável e possa ser responsabilizado. Não é mais cabível um ensino de Química que apenas treina o aluno a dar respostas prontas e acabadas.

Corroborando com tal questão, Chassot (2003) discute a perspectiva do ensino de Ciências, do qual faz parte a Química, como uma possibilidade de inclusão dos sujeitos que demanda a apropriação dos diferentes elementos teóricos e práticos que constituem essa área, tornando-a mais acessível a todos.

O autor tece críticas sobre o modo como o conhecimento cumpre, dentro da sociedade, um papel ambíguo, de inclusão e exclusão simultaneamente. Àqueles que dominam a linguagem têm oportunidades de seguirem avançando nos processos de inclusão nos mais diferentes espaços e aqueles que não a dominam seguem sendo alijados de questões diversas que dizem respeito à própria vida por se relacionarem a saúde, ao meio ambiente, à alimentação, à preservação do planeta, entre outras questões.

Nesse sentido, Chassot (2003) apresenta o conceito de alfabetização científica, como uma perspectiva teórica e metodológica direcionada ao desenvolvimento de estratégias direcionadas a uma educação mais comprometida com a inclusão. Ao reconhecer a Ciência como uma linguagem, o autor aponta que:

A ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural. Compreendermos essa linguagem (da ciência) como entendemos algo escrito numa língua que conhecemos (por exemplo, quando se entende um texto escrito em português) é podermos compreender a linguagem na qual está (sendo) escrita a natureza (CHASSOT, 2003, p. 91).

Se aproximarmos a discussão trazida por Chassot (2003) sobre alfabetização científica aos constructos teóricos elaborados por Freire (1967) para discutir a alfabetização de adultos, veremos que ambas têm em comum a perspectiva de promover o diálogo entre a leitura do mundo e a leitura da palavra, o que significa a necessidade fundamental de promoção do diálogo entre cotidiano e ciência.

O conceito de alfabetização científica vem sendo ampliado, do mesmo modo ocorrido no campo da linguagem, para a perspectiva de letramento. Ou seja, não basta o domínio do código, é necessária a compreensão de suas formas de utilização no contexto das práticas sociais, convidando os professores a buscarem estratégias para promover a aproximação dos fenômenos químicos presentes no dia a dia dos estudantes e os conteúdos historicamente construídos pela humanidade.

Nesse movimento, a abordagem pedagógica dos conteúdos através de projetos e problematizações da realidade, seguidos de pesquisa, sistematização do conhecimento tornam-se uma referência epistemológica importante que traz para o contexto da escola a oportunidade de ressignificação das práticas de ensino de Química. Para Davel (2017, p. 8):

[...] torna-se de extrema relevância que os pesquisadores em Educação em Ciências, principalmente na área de CTS aprofundem, por meio dos estudos em letramento, a

compreensão da epistemologia que embasa tanto este conceito como o conceito de alfabetização nos estudos linguísticos atuais, pois o desenvolvimento das pesquisas na área da linguagem tem distanciado cada vez mais esses conceitos e, a partir deles, as proposições para o Ensino de Ciências pode sofrer modificações.

De acordo com o autor, a atualidade nos desafia permanentemente, como professores, a buscar estratégias de consolidação da aprendizagem das Ciências, com destaque neste trabalho para a Química, a partir de elementos que se encontram presentes no cotidiano dos educandos. É necessário mobilizar nos sujeitos motivações que os conduzam à construção de conhecimentos a partir da problematização da realidade, da elaboração de hipóteses para explicação de fenômenos e resolução de situações-problema, fazendo uso dos contributos consolidados na área a partir de referências diversas que coloquem em movimento conceitos fundamentais e a linguagem científica.

Nesse movimento, a perspectiva pedagógica adotada não se pauta na reprodução de conhecimentos construídos por outras pessoas, mas na problematização da realidade e uso social dos mesmos em situações diversas, que demandam maior ou menor grau de formalidade. É importante destacar que:

Apesar de sermos seres sociais, somos afetados de formas diferentes pela linguagem da ciência, e isso também acontece com a interpretação que fazemos sobre as consequências da utilização de determinadas tecnologias e que muitas vezes não conseguirá evitar seus impactos. Entretanto, não se pode destituir o caráter participativo da população na tomada de decisão por regulamentações e evidenciamento dos jogos de interesse por trás da implantação de recursos tecnológicos. (Davel, 2017 p.02)

Para organizar as experiências formais e informais que se articulam nesse processo de construção do conhecimento e de ampliação das compreensões da forma como os mesmos dialogam em nosso cotidiano, é necessária a mobilização de elementos teóricos, mas também, de elementos práticos, presentes na realidade.

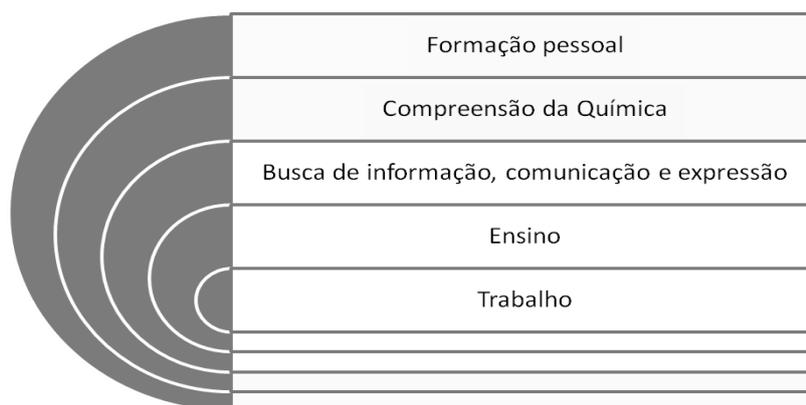
Ao tomar os fenômenos presentes no cotidiano dos estudantes como elementos para contextualização dos conteúdos, verificamos as possibilidades de ampliação da leitura do mundo dos educandos, que permite compreender criticamente o modo como os conhecimentos são utilizados na sociedade, assim como a favor de que e de quem (CHASSOT, 2003). Para dar conta de tais desafios políticos e pedagógicos, os professores precisam ter uma formação que os permita conduzir os processos de ensinar e aprender a partir de uma perspectiva crítica.

### 3.2 A formação dos professores de Química na atualidade

A transformação das práticas de ensino de Química demanda a reflexão sobre os processos de formação de professores, identificando os elementos políticos, pedagógicos e epistemológicos que norteiam tal formação.

O ensino da Química é uma prática social abrangente, que dialoga com diferentes aspectos da vida dos sujeitos. Assim, precisamos, também, compreender a formação dos professores a partir referências diversas.

**Figura 1** – Competências do licenciado em Química



**Fonte:** Construído a partir de Brasil (2001).

Os aspectos relacionados à **vida pessoal** conjugam questões de natureza ampla sobre a identidade do professor, considerando elementos técnicos, do saber fazer da profissão; a elementos políticos que dizem respeito aos projetos de homem/mulher sociedade que norteiam o seu modo de estar no mundo; elementos de natureza ética, que permitem compreender a formação humana como um processo baseado no bem comum e na humanização; elementos de natureza estética, que articulam auto-conhecimento e percepção do outro, buscando o respeito à individualidade dos sujeitos. Tal aspecto indica a necessidade de reconhecimento do professor como pessoa nos processos formativos (NÓVOA, 1995);

A **compreensão da Química** indica a necessidade de domínio de conceitos, leis e princípios fundamentais para a construção de conhecimentos sobre os fenômenos de transformação da matéria presentes, assim como o entendimento amplo dos avanços científicos, tecnológicos e educacionais que nos permitem reconhecer a Química como uma construção humana na qual se fazem presentes elementos históricos, culturais sociopolíticos e econômicos. Tal aspecto direciona nosso olhar para a compreensão dos elementos técnicos.

A **busca de informação, comunicação e expressão** diz respeito a conhecimentos de natureza procedimental, a partir dos quais aprendemos a dialogar, através das mais distintas fontes, com as informações relacionadas às Ciências, presentes em diferentes gêneros e portadores textuais, permitindo nossa contínua atualização, conjugando elementos técnicos, a elementos científicos e pedagógicos. Através desse movimento, materializamos o letramento científico, que colabora continuamente com a ampliação de nossas capacidades de ler, compreender, interpretar, utilizar e produzir diferentes formas de representação do conhecimento produzido no contexto escolar (DAVEL, 2017).

No que se refere ao **ensino da Química** é necessário que a formação do professor forneça elementos teóricos consistentes que o permitam problematizar e refletir de forma crítica sobre sua prática, compreendendo de forma ampla os elementos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos presentes tanto no processo de construção do conhecimento sobre Química, quanto nas formas de utilização da mesma. Assim, esse elemento da

competência profissional do docente de Química prevê a necessária articulação entre os conhecimentos específicos desta área de conhecimento àqueles produzidos pela Pedagogia, enquanto Ciência da Educação (FRANCO, 2003).

Finalmente, em relação à **profissão**, a competência do professor de Química deve contemplar a consciência da relevância social de sua atividade profissional e as relações desta com o desenvolvimento da sociedade, em termos individuais e coletivos. Tal desenvolvimento se materializa a partir da socialização do conhecimento, numa perspectiva dialógica, que coloque em articulação os desafios vividos pelos sujeitos e os modos como a Química pode colaborar para o entendimento e resolução de situações-problema presentes no cotidiano. Ao incorporar essa atitude dialógica ao contexto de atuação profissional, o educador movimenta-se permanentemente em busca de metodologias que possam despertar nos estudantes o interesse pela área, articulando elementos teóricos e práticos. Tal articulação envolve: elaboração e desenvolvimento de projetos de investigação ou trabalho, nos quais se somam o uso dos laboratórios, a descrição e análise de fenômenos, a elaboração de planos de ensino que considerem aspectos político-pedagógicos, psicológicos e sociais envolvidos no processo de ensinar e aprender, e ainda, os contributos que os conhecimentos gerados trarão para a sociedade.

Esse conjunto de saberes é apontado por Pimenta (2005) como saberes pedagógicos, que se somam aos saberes específicos da área, para promover um processo formativo amplo dos educandos e dos próprios educadores, que são convidados a rever suas práticas e ampliar seus conhecimentos a partir dos desafios que emergem do exercício da profissão.

Conjugando os elementos relacionados ao perfil dos professores de Química, visualizamos que a formação do professor desta área deve fortalecer os aspectos que dizem respeito aos saberes da docência (saberes da experiência, saberes específicos da área e saberes pedagógicos), apresentados por Pimenta (2005), de modo que estes possam articular-se a partir dos desafios presentes no processo de ensinar e aprender, contribuindo para a formulação de metodologias de ensino capazes de estimular nos

estudantes o gosto pelos conhecimentos relacionados a área, promovendo, ainda, a construção do conhecimento.

Apesar de o conjunto de elementos expostos apresentar a necessidade de reconfiguração das práticas profissionais, ainda visualizamos no campo da formação de professores de Química a presença de uma perspectiva de trabalho fragmentada, distante do contexto de atuação profissional do licenciando – que é a escola – e, por consequência, dos desafios presentes nesse espaço. As estratégias formativas acabam por pautar-se na reprodução de práticas dos antigos professores, em tempos distintos dos que vivemos atualmente, acarretando lacunas nas referências necessárias aos licenciandos para lidar com os processos de ensinar e aprender no contexto das escolas.

Por outro lado, é necessário registrar movimentos formativos que superaram a perspectiva da reprodução e caminham rumo à construção de práticas dialógicas, que, considerando os problemas existentes na sociedade e as limitações presentes no contexto das escolas, conseguem avançar no processo de construção do conhecimento, reconhecendo os estudantes como sujeitos do processo e valorizando seus conhecimentos prévios e sua capacidade de continuar aprendendo a partir de perspectivas diversas.

A utilização de experimentos de baixo custo tem sido cada vez mais apontada como uma possibilidade privilegiada de desenvolvimento da articulação entre teoria e prática; de reconfiguração das relações dos estudantes com a Química, pelo estímulo à curiosidade, à elaboração de hipóteses, ao trabalho em grupo, à pesquisa, entre outras estratégias de construção do conhecimento.

Para Alves (2000, p. 185), o experimento pode ser compreendido a partir de Galilei como:

[...] uma forma de questionamento da natureza, utilizando objetos matemáticos. Para questionar a natureza, deve existir a fonte que estimule e fomente a questão, afinal o processo não é gratuito ou espontâneo. A pergunta nasce de uma percepção primeira, de uma ideia a priori, de uma “pré-teoria” que é estabelecida quando da observação do fenômeno em questão. Esta ligação estreita entre experimentação e a elaboração de

uma teoria é “simbiótica”, pois a melhoria dos resultados experimentais apura e refina os elementos teóricos.

Ao oportunizar aos estudantes a experiência de olhar para a realidade e questioná-la, numa perspectiva problematizadora, os professores, desenvolvendo atividades experimentais, estimulam a capacidade de leitura crítica da realidade e a construção de pontes entre a prática e a teoria. Nesse movimento, o estudante aprende conteúdos de natureza conceitual, mas avança significativamente na aprendizagem de conteúdos procedimentais e atitudinais (ZABALZA, 2010).

O movimento realizado por professores e estudantes durante o desenvolvimento de atividades de natureza experimental, oportuniza um salto epistemológico nos processos de ensinar e aprender, que deixam se pautar na exclusivamente na reprodução e passam a caminhar na perspectiva da construção, em que todos atuam como sujeitos, ampliando significativamente os conhecimentos.

No ensino da Química, consideramos que as aulas práticas experimentais na sala de aulas são fundamentais, pois possibilitam a articulação entre teoria e prática, assim como dos conhecimentos do senso comum, gerados nas práticas sociais cotidianas, aos científicos, elaborados nos contextos acadêmicos a partir de métodos específicos.

Ao compreendermos a importância das aulas de natureza experimental, assim como seus contributos para a formação dos estudantes, verificamos a necessidade de desenvolvimento de uma política voltada para a formação inicial e contínua de professores, que permita o desenvolvimento dos conhecimentos necessários à condução de atividades dessa natureza. Desse modo, a formação constitui-se não somente uma necessidade dos educadores, mas um direito (LIMA, 2001).

O processo de formação de professores como um continuum, deve articular diferentes aspectos da vida desses profissionais (como os limites e possibilidades da própria formação, condições de trabalho e desenvolvimento profissional) a uma fundamentação teórica consistente que permita a

construção de reflexões sobre as próprias práticas e de conhecimentos relevantes sobre o exercício da profissão.

No próximo capítulo nos dedicaremos à análise de nossa experiência investigativa no contexto de Guiné Bissau, apresentando discussões relativas ao uso de experimento de baixo custo no ensino secundário.

## 4 OS DESAFIOS DE ENSINAR E APRENDER QUÍMICA: REFLEXÕES SOBRE ENSINO SECUNDÁRIO EM GUINÉ BISSAU A PARTIR DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

*Como professores temos que acreditar na mudança,  
Temos que saber que é possível, do  
contrário não estaríamos ensinando,  
pois, a educação é um constante  
processo de modificação.*

*(Leo Buscaglia)*

Ao longo deste capítulo buscamos discutir, a partir da formação de professores, os desafios do processo de ensinar e aprender Química presentes no contexto do ensino secundário em Guiné Bissau.

As reflexões aqui apresentadas articulam os diferentes saberes da docência que se articulam cotidianamente no exercício da profissão, pelos professores, situando de forma crítica e refletida os desafios que se fazem presentes no contexto e os modos como os professores os enfrentam. Nesse sentido, o texto deste capítulo se articula a partir dos subtítulos que seguem:

### **4.1 Situando contexto e sujeitos**

#### 4.1.1 O contexto

Guiné Bissau é um país situado na costa ocidental do continente africano, que tem como limites, ao norte pelo Senegal e ao sul pela Guiné-Konakry. Sua superfície total é de 36.125km<sup>2</sup> divididos em oito regiões (Bolama, Báfata, Gabú, Cacheu, Biombo, Oio, Quinará e Tombali, e a capital) e o arquipélago dos Bijagós, composto por cerca de quarenta ilhas e separado do continente pelos canais de Geba, Bolama e Canhabaque (MONTEITO, 2012).

Entre 1446 e 1976, Guiné Bissau viveu a condição de colônia, sob domínio dos portugueses. De acordo com Monteito (2012, p. 248):

Durante esse período de aproximadamente cinco séculos (1446 a 1974), os habitantes da Guiné travaram sangrentas lutas de resistências contra os colonialistas portugueses que oscilava entre as questões inerentes a submissão de pagamento de impostos, ao cultivo forçado de colheitas de exportação, trabalhos forçados, serviço militar, obediência as autoridades portuguesa, etc. e até a obtenção da liberdade, soberania e independência

A independência de Guiné Bissau ocorreu em 1973. Neste período, o país possuía apenas 17 (dezessete) professores formados em ensino médio e 14 (quatorze) de formação em nível superior (AUGEL, 1998). A limitação presente no quadro de docentes em atuação dificultava o desenvolvimento educacional da população e do país, sendo uma das razões de luta de libertação nacional. Para superar essa condição, as autoridades do país assinaram acordos de cooperação técnica diversos com outros países, como Bulgária, URSS, Cuba, Brasil, Portugal e França, entre outros, com vistas a construir as condições necessárias à oferta de educação para um maior número de estudantes (SANHÁ, 2009, p.37).

A partir desse movimento, foram criadas instituições de ensino superior conforme apresenta o quadro 1:

**Quadro 1:** Ano de Implantação, Nível de Ensino, Administração, Local de Funcionamento

| Ano  | Instituição de Ensino Superior e Técnico   | Pública/<br>Privada | Local  |
|------|--|---------------------|--------|
| 1974 | Escola Nacional de Saúde (ENS)   | Publica             | Bissau |
| 1975 | Escola de Formação Amílcar Cabral  | Publica             | Bolama |
| 1979 | <b>Escola Normal Superior TchicoTé</b> , atual (Escola Superior da Educação que integra Escola de Formação Amílcar Cabral, Escola Nacional de Educação Física e Desportos e Escola de Formação 17 de Fevereiro | Publica             | Bissau |
| 1982 | Centro de Formação Administrativa (CENFA),   | Publica             | Bissau |

|      |  |         |        |
|------|--|---------|--------|
|      | atual Escola Nacional de Administração (ENA)                                 |         |        |
| 1986 | Faculdade de Medicina  | Pública | Bissau |
| 1986 | Escola Nacional de Educação Física e Desportos (ENEFD)                       | Pública | Bissau |
| 1990 | Faculdade de Direito de Bissau   | Pública | Bissau |
| 2003 | Universidade Amílcar Cabral (UAC) atual Universidade Lusófona da Guiné (ULG) | Privada | Bissau |
| 2003 | Universidade Colinas de Boé (UCB)  | Privada | Bissau |
| 2007 | Universidade Católica da África Ocidental (UCAO)                             | Privada | Bissau |
| 2008 | Instituto Superior de Gestão de Superior de Bissau (ISGB)                    | Privada | Bissau |
| 2009 | Sup Management   | Privada | Bissau |
| 2010 | Universidade Jean Piaget   | Privada | Bissau |
| 2011 | Centro de Formação Luís Inácio Lula da Silva                                 | privada | Bissau |

**Fonte:** Adaptado de: Sanhá (2009), Augel (2009), Sucuma (2013)

Visualizamos, a partir do quadro, que Guiné-Bissau iniciou tardiamente a implantação da educação superior, seja pela sua independência tardia, em 1974, seja porque o país colonizador nunca demonstrou interesse em ofertar o ensino para além do básico.

É necessário registrar que apesar da criação de instituições de educação superior, fazia parte do contexto das mesmas a falta de docentes qualificados e a insuficiência de infraestruturas adequadas. Sobre isso, Augel assevera que:

A fraca qualificação do corpo docente, como lembra João “Hugo” Monteiro, é um dos mais graves problemas que enfrenta a ambição universitária guineense, na medida em que as instituições funcionam fundamentalmente com professores locais, sem qualificação apropriada, dispendo de poucos meios, praticamente sem bibliotecas especializadas, por exemplo. A docência é ainda, infelizmente, assegurada basicamente por licenciados, alguns Mestres e muito raros doutores (AUGEL, 2009, p.145).

De acordo com SANI e OLIVEIRA (2014, p.72), o país é iminentemente agrícola, ainda que tradicional, e com grandes potencialidades do pescado.

Porém, as instituições de formação superior do país ainda não oferecem cursos, quer de agricultura, quer de pescas, áreas consideradas base da nossa economia.

Nesta condição, segundo Augel (2009), Guiné-Bissau carece de identidade nacional, por isso, a escola, em especial, a educação superior, pode ser um complemento para tal desejo. A formação de professores ocupa lugar estratégico neste movimento. Nesse sentido, passamos a apresentar em maiores detalhes a Escola Normal Superior Tchico Té.

**Figura 2** - Escola Normal Superior Tchico Té



**Fonte:** Acervo da pesquisa (2018).

A Escola Nacional Superior Tchico Té (ENSTT) é um instituto público de formação de professores do Ensino Básico, secundária e Superior, criado em 28 de novembro de 1979, sob a designação de Destacamento de Vanguarda Tchico Té. Em 1985 passou a designar-se Escola Nacional Superior Tchico Té, transformando o perfil de entrada, a duração do curso, a emissão dos diplomas atribuídos e o nível do ensino do que passou a fazer parte. Em consequência dessas transformações passou a ser gerida pela Direção-Geral do Ensino

Superior Tchico Té e foi aberta para a formação dos professores que atuam no ensino secundário em Guiné-Bissau (SANHA, 2009, p.37).

Depois do conflito de 7 de junho 1998<sup>1</sup> foi aberto nesta escola um curso de licenciatura em Língua e Literatura Portuguesa, ministrado com apoio do Instituto Camões em Bissau. Diante deste cenário a Escola Normal Superior “Tchico Té” apostou na formação de profissionais para atender demandas de ensino fundamental, como um compromisso de formar cidadãos qualificados para enfrentarem a árdua tarefa do desenvolvimento da educação numa perspectiva cidadã.

A escola possui 5 (cinco) professores de química, sendo 4 homens e uma mulher, com a idade compreendida de 30 (trinta) a 60 (sessenta) anos, todos com nível superior. Estes profissionais atuam também em outras instituições de ensino superior como universidades e faculdades privadas.

A escola contava, em janeiro de 2018, ano correspondente à pesquisa, com a média 750 (setecentos e cinquenta) estudantes distribuídos em 03 (três) turnos e 14 salas de aulas, 02 (duas) salas da informática, 01(uma) sala polivalente (onde decorrem grandes reuniões de estudantes e professores) e sala de professores (direcionada a estudos e planejamento dos docentes). Ressaltamos que a escola não dispõe de biblioteca e nem de laboratórios de ensino.

As aulas decorriam em diferentes horários - 1º turno (de 8h às 13h); 2º turno (de 13h às 18h) e 3º turno (de 18h às 22h) – nos quais eram ofertados cursos interdisciplinares, quais sejam, Biologia/Química, denominado de Bioquímica e Física/Matemática denominado de Fismat, Letras língua Portuguesa, Francês e Inglês.

Os professores apontam como principais dificuldades encontradas no desenvolvimento de suas atividades a falta de materiais didáticos, o pouco envolvimento dos pais, o desinteresse dos alunos e, ainda, situações que envolvem questões socioeconômicas da comunidade.

---

<sup>1</sup> A Guerra civil de 7 de junho foi um conflito desencadeado por um golpe de Estado contra o Presidente João Bernardo "Nino" Vieira, liderado pelo General de Brigada Ansumane Mané a 7 de junho de 1998, prolongando-se até 10 de maio de 1999.

Em relação aos principais desafios foram apontados: a inexistência do processo de formação contínua dos professores, interferindo negativamente no desenvolvimento de inovações na metodologia; a falta de valorização do magistério, expressa em baixos salários e em condições precárias de trabalho; a falta de infraestrutura (laboratórios), por consequência a dificuldade de articulação teórico-práticas da disciplina de Química. Tais questões limitam a construção de novos conhecimentos que permita aos docentes o desenvolvimento de estratégias metodológicas inovadoras.

#### 4.1.2 Os sujeitos da investigação

Apresentaremos neste trecho do trabalho, os sujeitos que colaboraram com o desenvolvimento da pesquisa, abordando especificamente, elementos ligados ao processo formativo e às experiências pessoais dos mesmos.

P1 – iniciou a carreira docente na escola nacional superior Tchico Té, tendo passado pelas seguintes instituições de formação: Universidade Estatal de Rostov Rússia (UERR), onde cursou a formação do nível superior e Universidade de Ciências de Porto Portugal (UCPP), em que cursou pós-graduação - Mestrado. Suas experiências profissionais relacionam-se especificamente à docência, na condição de professora efetiva, na escola de formação Tchico Té, que já contabiliza dez 21 (vinte e um anos) de magistério;

P2 – Sua formação acadêmica superior ocorreu no Instituto Pedagógico Enrique Jose Varani Havana-Cuba (IPEJV), na Universidade de Estado V.I. Lenine: Kichinev/Moldávia – Rússia, onde cursou de Especialização em Química Analítica. Nesta mesma universidade fez Pós-Graduação (Mestrado). Sua experiência profissional está ligada à docência na escola adventista Betel, como professor efetivo, como professor de Química e Ciências, tanto nos anos finais do Ensino Fundamental e médio como docente, contabilizando 34 anos (vinte e sete anos);

P3 – O processo de formação superior iniciou no Instituto Acadêmico de Ivanovo Rússia (IAIR), onde cursou graduação. Neste mesmo instituto fez a

pós-graduação em Eletroquímica-Química Industrial, sua experiência profissional, que é de dezoito anos (18), atravessou as seguintes experiências: ensino de Química na Escola de Formação dos Professores Tchico Té.

P4 – Frequentou a Universidade Rússia de Tecnologia Química-D. Mendeleev- URTQ-D, onde cursou licenciatura em Química. Na mesma universidade fez pós-graduação em Tecnologia Química de Substâncias Orgânicas, depois começou a atuar como professor na escola de formação dos professores local onde iniciou a sua carreira como docente. Possui a experiência pedagógica de 16 anos de docência na Escola Normal Superior Tchico Té, onde leciona a disciplina de Química.

P5 – cursou o nível superior Universidade de Estado Vladimir Ilitch Lenine Kichinev/ex-URSS- (UEVILK-URSS), graduando-se Química em 1984/1985. No ano 1985, ingressou no curso de Especialização e mestrado na mesma universidade onde gradou. Ingressou na profissão docente na área de química na Escola Normal Superior Tchico Té, escola de formação dos professores. Com 27 (vinte e sete anos) de experiência.

Analisando o perfil dos sujeitos identificamos como pontos que se assemelham em suas histórias: de formação profissional, em instituições internacionais e significativa experiência profissional como docente, apresentando em média 25 anos de profissão.

Tais questões expressam experiências comuns. No entanto, isto não quer dizer que esses profissionais partilhem os mesmos pontos de vista. Na realidade o que partilham são experiências formativas comuns, que somadas a questões de ordem subjetiva resultam em leituras diferentes da realidade.

#### 4.2 Refletindo sobre os dados

Para apresentação do movimento investigativo realizado, recorreremos à estrutura narrativa para articular elementos dos diferentes momentos vivenciados ao longo de nossa aproximação com a realidade. Por vezes, remontaremos elementos presentes na roda de conversas, por vezes

apresentaremos elementos relacionados aos demais movimentos decorrentes dos encontros com os professores em seus contextos de prática.

#### 4.2.1 Olhares sobre o ensino de Química em Guiné Bissau

Para a compreensão do modo como o ensino de Química se organiza em Guiné Bissau, e mais especificamente no contexto da Escola de Formação de Professores precisamos tomar como ponto de partida os relatos dos sujeitos desta investigação.

Ao indagá-los sobre o que caracteriza o ensino de Química, o conjunto de professores apontou que em Guiné Bissau, o mesmo é pautado na perspectiva tradicional, com valorização da memorização de fórmulas, reações e propriedades.

Entendemos que a abordagem metodológica tradicional não possibilita aos educandos o desenvolvimento da capacidade de construir novos conhecimentos, pois se sustenta apenas na reprodução daqueles já elaborados por outros sujeitos. Além de saber fórmulas, reações e propriedades, é necessário que o aluno trabalhe com as substâncias, aprenda a observar um experimento cientificamente, descrever o que observou durante a reação, relacionar teoria e prática, entre outras habilidades. Compreendemos que este movimento é o que metodologicamente proporciona a construção do conhecimento.

Para Zabala (2010) é fundamental reconhecermos a existência de mais de um tipo de conhecimentos. Historicamente, a escola e as instituições de formação de professores vêm trabalhando quase que exclusivamente com o conhecimento conceitual que se refere:

[...] ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns, e os princípios se referem às mudanças que produzem num fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações que normalmente

descrevem relações de causa-efeito ou de correlação. ”  
(ZABALA, 2010, p.42)

Este tipo de conhecimento, tomado como referência principal dos processos de formação, é abordado quase sempre de forma mnemônica, reduzindo o papel de estudantes e professores ao processo de reprodução. É necessário compreender que o conhecimento compreende também outros tipos de conteúdos, como os procedimentais e os atitudinais, que permitem dar o salto entre a memorização passiva e a construção ativa de conhecimentos.

Por conteúdos procedimentais constituem-se como “[...] um conjunto de ações ordenadas e com um fim, quer dizer, dirigidas para a realização de um objetivo. São conteúdos procedimentais: ler, desenhar, observar, calcular, classificar, traduzir, recortar, saltar, inferir, espetar, etc.” (ZABALA, 2010, p.43)

Como a Escola de Formação de Professores trabalha com aqueles que futuramente trabalharão (ou já trabalham) nas Escolas de Ensino Secundário, compreendemos que a limitação das práticas formativas interfere de forma significativa no modo como os mesmos conduzirão suas aulas nestes espaços.

Pimenta (2005) aponta que os saberes da experiência, que decorrem em grande parte das experiências formativas dos professores, influenciam de forma significativa no modo como os futuros professores vivenciarão a docência, pelo menos em seus anos iniciais. Desse modo, a perspectiva reflexiva se faz necessária para que sejam compreendidos os limites e as possibilidades da própria formação, à luz do que anunciam as necessidades decorrentes do exercício profissional.

#### 4.2.2 As práticas educativas e as condições de trabalho

Dando sequência à discussão sobre o modo como os professores organizam o ensino de Química, indagamos aos professores como os mesmos organizavam suas práticas de ensino. A totalidade dos professores anunciou que centra suas atividades nos elementos de natureza teórica, com aulas

expositivas, considerando os conteúdos presentes nos livros didáticos e no currículo do curso.

Seguimos indagando se algum dos professores desenvolve práticas educativas baseadas em atividades experimentais. O grupo foi unânime em responder que não, alegando justificativas diversas, como a falta de preparo, a falta de equipamentos, entre outras.

O conjunto de dados levantados sobre o contexto, no decorrer da pesquisa exploratória inicial, nos permitiu confirmar os argumentos apontados pelos professores, como: a ausência de documentos que norteiem as questões curriculares no país; as condições físicas e materiais das escolas, marcadas pela ausência de espaços físicos e equipamentos necessários ao desenvolvimento de atividades experimentais; ausência da formação de professores, entre outras questões.

A falta de condições materiais para a elaboração e o desenvolvimento de outras práticas formativas por parte dos professores, encontrada no contexto investigado, dialoga como estudo desenvolvido por Silva et al (2008), quando apontam que no contexto do ensino de Química muitos são os problemas identificados, tais como a não utilização da experimentação no processo de ensino-aprendizagem, a ênfase dada ao ensino de classificações, regras e definições voltadas somente ao preparo para as provas e como consequência um ensino de Química descontextualizado em que o conhecimento químico parece distante da realidade dos alunos.

É possível dizer que as limitações de natureza material são um forte fator que impede o desenvolvimento de práticas de ensino inovadoras e a superação da perspectiva tradicional de ensino ainda presentes no contexto escolar. Sendo mantidas tais questões, mantém-se, também, o desestímulo dos alunos, a baixa aprendizagem e a falta de interesse.

Os aspectos mencionados precisam fazer parte da agenda de formação contínua dos professores que atuam como formadores de novos professores, considerando a conceituação elaborada por Lima (2001, p. 30), quando aponta que a “Formação contínua é a articulação entre o trabalho docente, o

conhecimento e o desenvolvimento profissional do professor, como possibilidade de postura reflexiva dinamizada pelas práxis”.

A proposta apresentada pela autora nos indica a necessidade de considerar como elementos fundamentais aos processos de formação contínua de professores os diferentes elementos presentes nos contextos de formação, vida e trabalho para de um lado avaliar os limites e possibilidades de desenvolvimento do mesmo; e por outro compreender, de forma crítica e situada, quais as demandas de formação necessárias à transformação dos contextos. Nesse sentido, importa observar as condições concretas de desenvolvimento do trabalho do professor, o perfil dos estudantes com os quais se trabalha, as condições socioeconômicas da comunidade em que se insere a instituição de ensino, elementos das políticas de valorização do magistério entre outras.

#### 4.2.3 Chamada à ação

Considerando os elementos presentes no contexto da Escola Normal Superior Tchico Té, propusemos uma ação junto aos estudantes para avaliar os limites e possibilidades de transformação das práticas, utilizando como aporte para reflexão o uso de experimentos de baixo custo.

A partir dessa decisão coletiva foram desenvolvidas atividades formativas, constituídas de palestra, vivência de atividades de experimentação no ensino da Química e aplicação de questionários junto aos estudantes para visualização das impressões causadas neste movimento.

Iniciamos as atividades com uma palestra sobre as atividades experimentais no ensino de Química para uma turma de 2º ano do magistério superior Biologia-Química.

Tomamos como ponto de partida o desenvolvimento de atividades com experimentos de baixo custo, considerando as vivências realizadas por nós no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), onde

estamos concluindo nosso curso de graduação, que nos permitiram reconhecer essa atividade como possibilidade de superação dos desafios mencionados há pouco. Nesse sentido, concordamos com Amaral (1996, p. 02), quando aponta que “As atividades experimentais permitem ao estudante uma compreensão de como a Química se constrói e se desenvolve, ele presencia a reação ao “vivo e a cores” [...] (AMARAL, 1996, p.02).

As aulas experimentais podem, a partir do exposto, incentivar o aluno a aprender técnicas, a aprender a teoria na prática, contribuindo, assim, para desenvolvimento de habilidades que poderão ser utilizadas na construção do conhecimento na área de Química. Participaram conosco desta etapa da pesquisa 67 estudantes, da turma de 2º ano do magistério superior Biologia-Química, dos quais 58 eram do sexo masculino e 9 do sexo feminino.

**Figura 3** – Turma de 2º ano do magistério superior Biologia-Química



**Fonte:** Acervo da pesquisa

Salientamos, junto aos estudantes, as experiências construídas nas escolas de educação básica do Maciço de Baturité, onde desenvolvemos atividades de iniciação a docência no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID), ressaltando que a carência de questões materiais e a deficiência na formação contínua dos professores de Química era

semelhante àquela encontrada por nós em Guiné Bissau. Mesmo assim, conseguimos realizar atividades alternativas que permitiram superar tais questões, colaborando significativamente na formação dos educandos.

Após apresentação dos elementos de natureza teórica, seguimos com a realização dos experimentos. Para tanto, consideramos dois aspectos: 1) A inexistência de laboratórios no espaço da escola e; 2) A inexistência de disciplinas com aulas experimentais. Assim, vivência dos experimentos práticos buscou evidenciar que as limitações presentes na escola poderiam ser, em parte, superadas através da articulação entre o conhecimento da área e a criatividade do professor.

Foi desenvolvido junto aos estudantes um experimento que permitia a visualização da reação entre o bicarbonato de sódio, nome comercial do carbonato de ácido de sódio ou hidrogeno-carbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) e o ácido acético do vinagre, que é uma solução aquosa de 4 a 10% em massa de ácido acético (ácido etanoico –  $\text{H}_3\text{COOH}$ ) liberando gás carbônico, na qual se desenvolvia reação de dupla troca, que ocorre quando duas substâncias compostas reagem entre si, trocando seus componentes e dando origem a duas novas substâncias compostas.

**Figura 4** – Enchendo balões com a produção de gás carbônico



Fonte: Acervo da pesquisa (2018).

A experiência consistiu na divisão da sala em grupos, com a disponibilização das instruções em um roteiro construído pelo pesquisador, que dispunha:

- a) Dos materiais a serem utilizados no desenvolvimento do experimento;
- b) O passo a passo de desenvolvimento do experimento;
- c) Questões relativas a observação do fenômeno a serem respondidas pelos estudantes;
- d) Relação entre teoria e prática.

A partir da realização do experimento, foram colocados em movimento conhecimentos relativos reações químicas e densidade relativa dos gases, conteúdos já trabalhados no contexto da turma, mas sob uma perspectiva exclusivamente teórica e individual.

Registramos, com o trabalho realizado, a possibilidade de desenvolvimento de um movimento investigativo e cooperativo, que tem o potencial de favorecer a análise, a formulação de hipóteses, o diálogo entre saberes e a reflexão a partir da análise dos fenômenos, possibilitando o aprofundamento de conteúdos de natureza conceitual e o desenvolvimento de conteúdos de natureza procedimental e atitudinal.

Para Nascimento (2003, p.03):

[...] a aula prática é uma sugestão de estratégia de ensino que pode contribuir para melhoria na aprendizagem de Química. Os experimentos facilitam a compreensão da natureza da ciência e dos conceitos científicos, auxiliam no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não-científicas.

As aulas práticas contribuem para despertar o interesse pelo conhecimento científico, pois além dos experimentos facilitarem a compreensão do conteúdo, tornam as aulas mais dinâmicas e colaboram para uma aprendizagem mais significativa, uma vez que os estudantes lidam com desafios diversos que dizem respeito a articulação entre problemas a serem resolvidos a partir da manipulação, observação, investigação e interpretação.

#### 4.2.4 As impressões dos professores da Escola Normal Superior Tchico Té, após as atividades

As atividades desenvolvidas junto à turma de 2º ano Biologia-Química foram acompanhadas pelos professores que atuam Escola Normal Superior Tchico Té. A partir do que foi vivenciado, convidamos os professores a manifestarem impressões sobre o potencial pedagógico das atividades experimentais e sobre questões relativas ao seu preparo para o desenvolvimento das mesmas.

Indagamos, inicialmente, se os professores haviam participado de alguma formação voltada para a utilização de experimentos no ensino de Química. Os mesmos apontaram não ter vivenciado tal experiência, o que nos ajuda a compreender, em partes, a ausência dessa perspectiva em suas práticas profissionais como docentes.

Tal lacuna formativa traduz uma perspectiva de formação precária, que desconsidera aspectos fundamentais à construção identitária dos docentes, tendo em vista que as práticas experimentais e mesmo laboratoriais são necessárias à ampla compreensão dos fenômenos de transformação da matéria.

A formação de professores no Brasil, país onde vivenciamos a formação inicial em Ciências da Natureza e Matemática, prevê o perfil do egresso dos cursos de Licenciatura em Química da seguinte forma:

O Licenciado em Química deve ter formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média (BRASIL, 2001, p.4)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Apesar de as diretrizes atuais para a formação de professores no Brasil datar de 2015, as diretrizes que orientaram a construção do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática da Unilab.

Para materializar propostas de aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química, conforme expresso no perfil do egresso no Brasil, faz-se necessário o preparo dos profissionais, o conhecimento de perspectivas teóricas e práticas de organização do trabalho pedagógico, tendo em vista que a aplicação de atividades práticas compreende muito mais que a aplicação de uma sequência de passos.

Para Amaral (1997, p.14), as atividades experimentais devem ter como objetivos:

- Ajudar a compreender as possibilidades e os limites do raciocínio e procedimento científico;
- Criar situações que estimulem a percepção do aluno, colocando em questão suas formas prévias, de compreensão dos fenômenos estudados;
- Representar, sempre que possível, uma extensão dos estudos ambientais, quando se mostrarem esgotadas as possibilidades de um fenômeno em suas manifestações naturais, constituindo-se em uma ponte entre o estudo ambiental e o conhecimento formal (AMARAL, 1997, p.14).

Como é possível verificar, as atividades experimentais convidam que as planejam a superarem a perspectiva da reprodução mecânica de práticas e avançar na elaboração de estratégias de mediação no processo de construção do conhecimento, que preveem uma atitude ativa, dialógica, problematizadora e propositiva por parte dos educandos.

Foi possível verificar os impactos dessa lacuna formativa, quando indagamos aos professores que indicassem quais fatores interferem negativamente no processo ensino-aprendizagem da Química. Os mesmos apontaram para a desarticulação entre teoria e prática como o principal fator, do modo como se encontra expresso na fala de P2:

*Fato de os professores não relacionarem a teoria com o cotidiano do aluno é um dos principais fatores que contribuem no baixo índice de aprendizagem de química, ainda colabora para uma completa falta de motivação dos estudantes na disciplina.*

A fala de P2 dialoga com as reflexões apresentadas por Krasilchik (2004, p. 85), ao falar sobre as funções das aulas experimentais, destacando: “[...] despertar e manter o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos; desenvolver habilidades”. Ao se reconhecerem como sujeitos do processo de construção do conhecimento, os estudantes desenvolvem a capacidade de continuar aprendendo e elaborando estratégias diferenciadas de articulação entre teoria e prática, avançando significativamente na construção e no fortalecimento de sua autonomia.

Assim, além dos conhecimentos vinculados especificamente à Química, os professores desta área precisam, também, de conhecimentos pedagógicos, pertinentes à Didática, área da Pedagogia que se debruça sobre os diferentes elementos que interferem nos processos de ensinar e aprender (FRANCO, 2003).

A falta de referências de atividades experimentais na formação inicial e, também, na formação contínua de professores, limita a compreensão dos mesmos em relação às possibilidades de desenvolvimento do seu trabalho, como P1, que condiciona o desenvolvimento desse tipo de atividades à existência de laboratórios específicos.

*A química como uma ciência experimental pressupõe a necessidade de ter um laboratório para as atividades experimentais, pois motiva e atrai atenção dos alunos ao observar as reações acontecer na prática, ficam com interesse e vontade de aprender, no entanto o professor de química deve ser flexível em associar teoria e prática procurar materiais didático do nosso dia a dia.*

P2 reitera a importância dos laboratórios, contudo não condiciona o desenvolvimento das atividades experimentais à existência dos mesmos, como é possível visualizar em sua fala:

*Sendo ciência experimental, as atividades práticas são indispensáveis para a confirmação de dados teóricos, expositivas e desenvolvimento científico, a química para os alunos é um fenômeno abstrato ele necessita de um campo onde ele pode ser decifrado isso pode acontecer tanto no laboratório assim como na sala de aulas, como você está nos demonstrando com experimento caseiro do nosso cotidiano explicando as reações químicas.*

O convite à reflexão sobre as próprias práticas, proporcionado pelas estratégias de desenvolvimento da presente pesquisa nos ajudam a compreender o potencial formativo da pesquisa-ação, tanto pelo reconhecimento dos limites da formação e do exercício profissional, quanto a ampliação das referências para entendê-los e reformulá-las, numa perspectiva de continuum que articula a formação inicial à continuada, na direção de uma práxis pedagógica, que articula teoria e prática para a transformação da realidade. Tal questão pode ser visualizada na fala de P3, P4 e P5 ao mencionarem que reflexões as atividades realizadas junto à Escola puderam trazer em relação à transformação de suas práticas de ensino de Química:

*Que as atividades experimentais sejam propostas de forma normal que um professor de química deve apostar em usar na sala de aulas, em forma de vídeo, manipulação de atividade experimentais na sala de aulas pelos alunos, e com a ilustração das substâncias químicas, com matérias disponíveis para demonstração da prática durante a reação (P3);*

*Com existência do manual de técnica de manipulação para os professores que ao longo dos seus percursos formativo não possuíram formação de aulas práticas, precisam de capacitação nas técnicas de associar teoria e a prática na sala de aulas, as atividades experimentais podem ser trabalhadas no início/antes de cada conteúdo que será tratada (P4);*

*Creio que devo usar materiais conhecidos pelos alunos e orientar-lhes nas atividades. Essas atividades experimentais podem ser trabalhadas no início de todas as aulas expositivas mostrando-lhes o que irão ver na frente sobre o que será abordada isso facilita os alunos e permite-lhes serem cooperativos, participativos e questionadores (P5).*

Os indicativos realizados pelos professores apresentam a importância do diálogo entre a formação inicial e contínua de professores, assim como entre a Universidade e a Escola, através dos quais as transformações ocorridas na sociedade e expressas nas demandas formativas dos estudantes da educação básica podem ser consideradas e tratadas como referências importantes à construção identitária dos professores.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do presente trabalho investigativo buscamos compreender, a partir contexto da Escola Normal Superior Tchico Té, os limites e possibilidades das atividades experimentais no ensino de Química para o processo de construção do conhecimento.

Os passos da pesquisa, considerando a complexidade do objeto de investigação e nossa vinculação com o lócus, inspiraram-se nos fundamentos e práticas da pesquisa-ação. Desse modo, além de construirmos conhecimentos sobre o fenômeno investigado, pudemos deixar no contexto, contributos para a formação de professores.

A pesquisa-ação configura-se dentro desse processo como uma modalidade investigativa que proporciona o desenvolvimento pessoal e profissional, tanto dos pesquisadores, quanto dos demais sujeitos que dela participam, tendo em vista o movimento dialógico e reflexivo nos quais se sustenta e o processo de construção de conhecimentos que acarreta.

Ao realizarmos a revisão de literatura necessária à ampliação de nossas compreensões acerca dos elementos teórico-metodológicos que fundamentam a formação dos professores de Química no contexto contemporâneo, nos deparamos com estudos que apontam para a necessidade de superação da visão tradicional desta área do conhecimento, como algo distante do cotidiano dos sujeitos e trabalhada de forma descontextualizada, longo de dos problemas presentes no cotidiano. Ao serem reconhecidas como formas linguagem, a Ciência de um modo geral e a Química de modo específico, têm se tornado objeto de reflexões por parte de estudiosos que têm se debruçado na elaboração de estratégias para tornar esse saber acessível a um maior número de pessoas, na perspectiva da alfabetização ou do letramento científico. Estas referências teóricas e metodológicas apontam para a necessidade de democratização dos processos de compreensão e uso dessa linguagem em situações cotidianas diversas que envolvam diferentes níveis de formalidade. Esse é o compromisso e ao mesmo tempo o desafio dessa área de conhecimento na atualidade.

Para discutir, a partir da formação de professores, os desafios do processo de ensinar e aprender Química presentes no contexto de Guiné Bissau, realizamos um estudo de natureza exploratória acerca do lócus de investigação, identificando desafios diversos que dizem respeito tanto à formação de professores, quanto às condições materiais de desenvolvimento do seu trabalho. As lacunas formativas, associadas às condições precárias de funcionamento da escola, sobretudo no que diz respeito a existência de condições materiais, dificulta o desenvolvimento de ensinar e aprender Química.

O contato mais próximo com os professores e com o seu contexto de atuação profissional nos ajudaram a identificar a partir desses sujeitos as relações entre o uso de experimentos nas aulas de Química e a construção do conhecimento nesta área. Pudemos compreender a partir de seus relatos a ausência que as referências teóricas e metodológicas para o desenvolvimento de atividades de natureza experimental acarretam em suas práticas profissionais. Apesar de demonstrarem clareza em relação à importância deste tipo de atividade, os profissionais encontram limitações para formularem propostas nos contextos marcados pela ausência de laboratórios e materiais necessários ao desenvolvimento de experimentos Químicos.

O conjunto de atividades desenvolvidas ao longo da pesquisa, sobretudo aquelas desenvolvidas junto aos estudantes, proporcionaram a exemplificação concreta de formas simples de superar os limites postos pelas condições materiais de funcionamento das escolas e um despertar sobre as posturas pedagógicas por elas desencadeadas, sobretudo a perspectiva da memorização mecânica de fórmulas, conceitos e princípios, que marcaram tão fortemente o ensino tradicional.

Ao final do estudo fica registrada a relevância social da pesquisa-ação para os contextos e sujeitos envolvidos em seu desenvolvimento e a necessidade de diálogo interinstitucional entre agências formadoras de professores, para que possam socializar os conhecimentos nelas gerados.

Os limites de construção deste Trabalho de Conclusão de Curso, expressos na impossibilidade de abordagem da totalidade de informações geradas no movimento investigativo, anunciam a necessidade de continuidade

dos estudos, por outros pesquisadores, ou quem sabe por nós mesmos em um outro nível de formação.

Que estudos dessa natureza possam continuar a alimentar os processos formativos dos professores e iluminar novos caminhos a serem percorridos pelas universidades no desafio de formar novos docentes.

## REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, J. P. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

AMARAL, Ivan A. Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental. **Ciência & Ensino**, n. 3, p. 10-15, dez. 1997.

AMARAL, L. **Trabalhos práticos de química**. São Paulo, 1996.

ANADON, Marta. **Notas de aula sobre pesquisa colaborativa e análise do discurso**. Fortaleza, 2008.

ARISTÓTELES. **Os Pensadores**. Metafísica, “Livro A, cap. I”. Editora Abril, São Paulo, 1979 (orig. século IV a.c.)

ATAIDE, M. C. E. S. **Experimentos que geram rejeitos químicos com metais pesados em escolas da educação básica**. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática do Centro de Ciências Exatas e da Terra da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2010.

ATAIDE M.C.S.; SILVA. B.V.C. **As metodologias de ensino de ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência**. Artigo submetido em junho/2011 e aceito em setembro/2011. Piau 2011.

ATAIDE, M. C. E. S. **Experimentos que geram rejeitos químicos com metais pesados em escolas da educação básica**. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática do Centro de Ciências Exatas e da Terra da Universidade, 2010.

AUGEL, Moema Parente. **A nova literatura da Guiné-Bissau**. INEP, Coleção Kibur, Bissau, 1998.

Augel, Moema Parente. **“Desafios de Ensino Superior na África e no Brasil: a situação do ensino universitário na Guiné-Bissau e a construção da guineidade”** Estudos de Sociologia, 2 (15), 137-159. 2009

BARBIER, René. **A Pesquisa-ação**. Trad. Lucie Dídio. Brasília: Liber Livro, 2002.

BESTEL, Emerson G. et al. **Aulas Experimentais no Ensino de Ciências**. Disponível em: [www.pucpr.br/eventos/educere/educere2005/.../com/TCC1164.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2005/.../com/TCC1164.pdf) Acesso em: 25/06/2018, às 20h45 min.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio**. Brasília: 2002.

BRASIL. PARECER N.º: CNE/CES 1.303/2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química. Brasília: CNE/CES, 2001.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Vol 2. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BROWN. J; COLLINS. A; DUGUID, P. **Situated Cognition and the Culture of Learning**. Educational Researcher, vol 1, p.32-42, 1989.

CANDÉ MONTEIRO, A. O. . Guiné Portuguesa versus Guiné-Bissau: a luta da libertação nacional e o projeto de construção do estado guineense. A Cor das Letras (UEFS) , v. 12, p. 246, 2011.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. N 22, Jan/Fev/Mar/Abr, 2003.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

CORTELLA, Mário Sérgio e CASADEI, Silmara Rascalha. **O que é a pergunta?** São Paulo: Cortez, 2004. (Coleção tá sabendo?).

COSTA. E. A. S. **Práticas de leitura na formação de professores**. Fortaleza-CE-2010

COSTA. E. A. S.; LIMA. M. S. L.; SOUSA. A. L. L. **inovações curriculares: uma discussão sobre princípios, concepções e métodos**. Revista Expressão Católica 2014 jan. /jun.; 3(1): 200-16.

CUNHA, Maria Isabel Da. **O bom professor e sua prática**. Campinas, SP: 1989.

DAVEL. M. A. N. Alfabetização científica ou letramento científico? **Entre eles e duelos na educação científica com enfoque CTS**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2011.

DIONE, Hugues. **A pesquisa-ação para o desenvolvimento local**. Trad. Michel Thillent. Brasília: Liber Livro, 2007. (Série Pesquisa).

DOMINGUEZ, S. F.: **As experiências em química**. São Paulo, 1975.

FRANCO, Maria Amélia. **Pedagogia da pesquisa ação**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 16. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

GAJARDO, Marcela. Pesquisa participante: propostas e projetos. In. BRANDÃO, Carlos R., (org). **Pesquisa Participante**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1987. p. 15-50.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. de C. atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: Uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciências – V10(2)**, pp. 227-254, 2005.

GERHARD, A. C.; FILHO, J. B. R. A Fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 1, p. 125-145, 2012.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JESUS. M.P.; MENEZES.U.S.; SANTOS.A.P.; **O estado da arte sobre o ensino de química pautado no modelo CTS**. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.

KRASILCHIK, M. **Prática do ensino de Biologia**. 2. ed. São Paulo: Harper & Row, 1986.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: EDUSP, 2004.

KRUGER2. **Breve histórico do ensino de química no brasil**. Edimilson Antonio Bravo Porto1; Verno Kruger2 (orientador). Unijui, 2013

LIMA, K. S. **Compreendendo as concepções de avaliação de professores de física através da teoria dos construtos pessoais**. 2008. 163f. Dissertação (Ensino de Ciências) – Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

LIMA, Maria Socorro Lucena. **A formação contínua do professor nos caminhos e descaminhos do desenvolvimento profissional**. (Tese de doutorado) São Paulo: Faculdade de Educação, USP, 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

MACHADO, J. R. C. **A formação de professores de Química na UFPA: a história de um curso de graduação e sua evolução curricular.** Monografia (Mestrado). Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará, Belém, 2004.

MALDANER, Otávio A. **A Formação Inicial e Continuada de professores de Química.** Ijuí: Unijuí, 2000.

MARTÍNEZ, H.C.; PARRILLA, P.J.L. La utilización Del ordenador em La realización de experiencias de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v.12, n. 3, 1994. p. 393-399.

MARSIGLIA, Regina Maria Giffoni. **Orientações Básicas para a Pesquisa.** Disponível em [http://www.fnepas.org.br/pdf/servico\\_social\\_saude/texto3-1.pdf](http://www.fnepas.org.br/pdf/servico_social_saude/texto3-1.pdf), acesso em 30/11/2018, às 12h 49 min.

MONTEITO, Hugo. Ensino Superior no Espaço da CPLP: **o caso da Guiné-Bissau.** Disponível em: [www.cplp.org/Admin/Public/DWSDownload.aspx?File...pd](http://www.cplp.org/Admin/Public/DWSDownload.aspx?File...pd) (30/12/2012).

MOURA, A.F.; LIMA, M.G. A reinvenção da roda: roda de conversa: um instrumento metodológico possível. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v.23, n.1, p. 98-106, jan.-jun. 2014

NASCIMENTO, Silvânia Sousa VENTURA, Paulo Cesar. **Física e Química: uma avaliação do ensino.** Presença Pedagógica, v. 9, n. 49, 21 – 33, 2003

NANNI, R. **Natureza do conhecimento científico e a experimentação no ensino de ciências.** Revista eletrônica de ciências, nº 26 São Carlos, 2004.

NÓVOA, Antônio, (1995). **Formação de professores e formação docente.** In: NÓVOA, A. (org.). Os professores e a sua formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote, p. 13-33

NÓVOA, Antônio. **Para uma formação de professores construída dentro da profissão.** 2009.

OLIVEIRA-FORMOSINHO, Júlia de. A investigação-ação e a construção de conhecimento profissional relevante. In PIMENTA, Selma Garrido; FRANCO, Maria Amélia. **Pesquisa em Educação: possibilidades investigativas/formativas da pesquisa ação.** Vol.2. São Paulo: Loyola, 2008. P. 27-39

OLIVEIRA, Gilson Batista de. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. In: **Revista FAE**, Curitiba, v.5, n.2, p.37-48. 2002.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Curriculares de Educação Física para os Anos Finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. Curitiba: SEED – PR, 2008. Disponível em [www.diaadia.pr.gov.br](http://www.diaadia.pr.gov.br)

PENAFORTE G.S; SANTOS V.S D. **o ensino de química por meio de atividades experimentais: aplicação de um novo indicador natural de ph como alternativa no processo de construção do conhecimento no ensino de ácidos e bases.** Revista EDUCA Amazônia - Educação Sociedade e Meio Ambiente, Vol XIII, Número 2, Pág. 8-21, Jul- Dez, 2014.

PILETTI, Claudino, **Didática Geral.** Ed. Ática-2008.

PINTO, A. C. O ensino médio de química: o que fazer para melhorá-lo? **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 23, n. 6, p. 985-986, 2012.

PIMENTA, Selma Garrido. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu Significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. e or. **Construtivismo e ensino de ciências reflexões epistemológicas e metodológicas.** 2 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS. 2003, p. 195-208.

SANHÁ, Alberto. **Educação Superior em Guiné-Bissau.** In: Seminário Internacional de educação Superior da Comunidade de países de Língua Portuguesa. PUCRS. 2009. Disponível em: [www.pucrs.br/edipucrs/cplp/educacaosuperior.htm](http://www.pucrs.br/edipucrs/cplp/educacaosuperior.htm). Acesso em: 20/02/ 2019.

SANI, Q. OLIVEIRA, M. R. **Educação superior e desenvolvimento na Guiné-Bissau: contribuições, limites e desafios.** Revista Pedagógica, Chapecó, v.16, n.33, p. 127 - 152, Jul./Dez. 2014.

SCHÖN, Donald A. **Formar professores como profissionais reflexivos.** In: NÓVOA, António (Coord.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SCHWAHN, M.; C.; A.; Oaigen, E.; R. **uso do laboratório de ensino de Química como ferramenta:** investigando as concepções de licenciados em Química sobre o Predizer, Observar, Explicar (POE). Revista Educação e Pesquisa, Acta Scientiae, brasil, v.10, n.2, p.151-169 jul. /dez. 2008.

SEMEDO, Odete Costa. **Guiné-Bissau:** histórias, culturas, sociedade e literatura. Belo Horizonte: Nadyala, 2011.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo: Cortez, 2000.

SILVA, Ezequiel Teodoro e ZILBERMAN, Regina. **Leitura:** perspectivas interdisciplinares. São Paulo: Ática, 2008.

SILVA, E. A. **Práticas de leitura na formação de professores**. Fortaleza / Ceará 2010..

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009.

SUCUMA, A. **Estado e Ensino superior na Guiné-Bissau 1974-2008**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CFCH. Programa de Pós-Graduação em Ciência Política, 2013.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2006.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2008.

VIANA, K. S. L. **Avaliação da experiência: uma perspectiva de avaliação para o ensino das ciências da natureza**. 2014. 202 f. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

ZABALA, A. **A prática educativa, como ensinar**. Artmed: Porto Alegre. Ed. 2010.

ZUCCO, César; PESSINE, Francisco, B. T.; ANDRADE, Jailson B. de. Diretrizes curriculares para os cursos de Química. **Química Nova**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 454-461, mai./jun. 2011.