



CONCEPÇÕES DA PRÁTICA DE ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLAS PÚBLICAS E PRIVADAS DE ENSINO MÉDIO: ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE PAU DOS FERROS (RIO GRANDE DO NORTE)

CONCEPTIONS OF CHEMISTRY TEACHING IN PUBLIC AND PRIVATE SCHOOL OF HIGH SCHOOL: CASE STUDY IN THE PAU DOS FERROS CITY (RIO GRANDE DO NORTE)

Tatiane da Silva do Nascimento  

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

✉ tatiane-nascimento00@outlook.com

Shirlene Kelly Santos Carmo  

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

✉ shirlene@ufersa.edu.br

Gilcilene Lélia Souza do Nascimento  

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

✉ lelianascimento@ufersa.edu.br

Cláudia Alves de Souza Muniz  

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

✉ claudia.muniz@ufersa.edu.br

Mônica Paula de Sousa Martins  

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

✉ lelianascimento@ufersa.edu.br

RESUMO: Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa realizada como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte. Este estudo tem como objetivo diagnosticar a situação do ensino de Química em escolas públicas e privadas de ensino médio do município de Pau dos Ferros. Este estudo foi baseado em uma abordagem qualitativa, do tipo descritivo. Este estudo foi baseado em uma abordagem qualitativa, do tipo descritivo. A análise foi aplicada em 04 escolas de ensino médio do município de Pau dos Ferros, adotando como técnica de obtenção de dados a aplicação de um questionário, com questões abertas e fechadas, para um total de 415 alunos, 04 professores e responsáveis pela direção de cada escola. Na análise das percepções dos participantes da pesquisa, verificaram-se poucas diferenças entre as escolas, no que diz respeito a como e em que condições ocorre o ensino de química, sendo a realidade praticamente a mesma. No entanto, as escolas privadas apresentam melhores condições estruturais, o que reflete diretamente na aprendizagem e no perfil do aluno que sai do ensino médio em busca de novos desafios, como ingressar no ensino superior, ou mesmo no mercado de trabalho. Com o desenvolvimento desta pesquisa, é possível entender quais metodologias são adotadas no ensino de química nas escolas, identificar as dificuldades enfrentadas por alunos e professores, permitindo que a Universidade pense e desenvolva ações junto às escolas a fim de fortalecer a planejamento e execução de atividades práticas e experimentais e o aprimoramento do aprendizado dos conteúdos não só de química, mas de ciências exatas e naturais, desde a educação básica.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química. Experimentação. Ensino e Aprendizagem. Evasão Escolar.

ABSTRACT: This paper presents the results of a research carried as a Course Completion Work (TCC) of the Interdisciplinary Bachelor of Science and Technology at The Federal University of the Semi-Arid Region

(UFERSA), Pau dos Ferros Campus, Rio Grande do Norte. This work aims to diagnose the situation of chemical teaching and learning in public and private high school in the municipality of Pau dos Ferros. This study was based on a qualitative approach, of the descriptive type. The analysis was applied to 04 high schools from municipality of Pau dos Ferros. Pau dos Ferros, adopting as a technique for obtaining data the application of a questionnaire, with questions open and closed, to a total of 415 students, 04 teachers and responsible for the direction of each school. In the analysis of research participants' perceptions, few differences were verified between the schools, with regard to how and under what conditions the teaching of chemistry takes place, the reality being practically the same. However, private schools present better structural conditions, which directly reflects on the learning and profile of the student who leaves high school in search for new challenges, such as entering higher education, or even the job market. Through the development of this research, it is possible to understand those methodologies are adopted in the teaching of chemistry in schools, to identify the difficulties faced by students and teachers, allowing the University to think and develop actions together with schools in order to strengthen the planning and execution of activities practical and experimental and the improvement of the learning of the contents not only of chemistry, but of the exact and natural sciences, from basic education.

KEY WORDS: Chemistry Education. Experimentation. Teaching and Learning. School Dropout.

Introdução

A sociedade moderna tem exigido cada vez mais dos indivíduos uma educação abrangente em diversas áreas de conhecimentos, alterando o modo de organização do trabalho e das relações sociais. A ciência e a tecnologia têm acarretado diversas e diferentes transformações na sociedade, abrangendo questões culturais, sociais, éticas e políticas. Quando tratadas no ensino, contribuem para uma melhor compreensão da sociedade em que vivemos, permitindo enfrentar as mudanças e desafios impostos por ela de uma forma mais flexível e adaptável, e também crítica. Dessa forma, vivenciar aspectos e fenômenos presentes no cotidiano, conduz a uma forma mais completa, de compreender o que é Ciência (Guerra, 2011), e isso pode ser feito por meio do ensino.

Em particular, a compreensão dos conteúdos na área de conhecimentos “Ciências da Natureza e suas Tecnologias”, que compreende a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) do Ensino Médio, é considerada uma tarefa árdua para muitos alunos, devido a diversos conteúdos serem de difícil compreensão, principalmente, quando ensinados unicamente pelo método tradicional (aula expositiva, focada na memorização e reprodução do conhecimento), considerados por muitos estudantes como vago, limitado e cansativo, levando muitas vezes ao abandono escolar. Explanar os conteúdos curriculares em experiências de aprendizagem produtivas requer uma apreciação de quais conhecimentos são importantes, o que interessa aos alunos, e quais são capazes de fazer com os recursos disponíveis (Pais, 2009).

Ensinar ciência e tecnologia tem sido um desafio diário na vida dos professores, pois é imprescindível o reinventar-se em sua prática docente, de forma que consiga ensinar o conteúdo a partir de demonstrações e da experimentação investigativa, partindo de problemas e conteúdos presentes no cotidiano do aluno. Essa nova forma de ensinar ciência torna esse conhecimento com mais sentido e, conseqüentemente, promove maior apreensão e compreensão do conteúdo ensinado (Carmo et al., 2021). Para fugir do ensino focado na memorização e reprodução do conhecimento, a demonstração e a experimentação são estratégias metodológicas que vêm revolucionando o ensino de ciências, pois incita a participação dos alunos como sujeitos ativos no processo de ensino e aprendizagem, motivando-os a pensar e desenvolver uma compreensão completa em torno dos fenômenos e seus conteúdos estudados. Conforme Souza (2013), as aulas teóricas acompanhadas da experimentação tornam o processo de ensinar e aprender mais atrativo e dinâmico para os alunos, transformando-se em fator motivacional para se interessar e gostar da disciplina, em especial, das disciplinas da área de ciências exatas e naturais.

No campo das políticas educacionais, a preocupação com a renovação no método de ensinar ciências está presente desde a década de 1990, culminando com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) – para o ensino fundamental em 1995 e 1998, e para o ensino médio em 2000, que se tornaram documentos norteadores para a formação e prática dos professores da educação básica. No que se refere, especificamente, aos PCNs para o Ensino Médio – Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, observa-se que o documento orienta que os conteúdos não fossem somente reproduzidos, mas contextualizados e assimilados ao cotidiano de vida dos estudantes (Nunes & Adorni, 2010). Nessa perspectiva, novas metodologias passaram a ser adotadas e a contribuir com a melhoria dos processos de aprendizagem (Lima, 2012).

Diante disso, estando a Química na área das ciências naturais, sendo uma das áreas que estão na base da formação nos cursos de Engenharias da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde atuamos enquanto docentes e educadoras, e uma das disciplinas em que há índice elevado de retenção, foi que surgiu a ideia de investigar como ocorre o processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina no ensino médio. Foi observado em nossa atuação na UFERSA que muitos alunos ingressam na universidade apresentando dificuldades tanto no que se refere a conceitos quanto à compreensão dos conteúdos básicos da Química, e mais ainda quando necessitam de sua aplicação.

Portanto, a partir do exposto e da necessidade de compreender as lacunas advindas do déficit de aprendizagem com as quais nos deparamos com os alunos da graduação, a presente pesquisa objetivou construir um diagnóstico situacional do ensino de Química em escolas públicas e privadas de ensino médio do município de Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, buscando conhecer como e em que condições ocorrem o ensino de Química: se as escolas possuem laboratórios, se usam os laboratórios para fins didáticos e sobre como são realizadas as atividades experimentais, enfatizando as condições, a qualidade e a identificação das dificuldades apresentadas para os discentes e docentes durante a realização de suas aulas, visando ainda, verificar se os professores que lecionam a disciplina da Química possuem formação específica nesta área de ensino. Para isso, a pesquisa compreendeu um estudo de caso, em que se utilizou da aplicação de questionários e da observação in loco.

Neste texto, é apresentado o resultado desse diagnóstico do ensino de Química, refletindo sobre como as práticas e metodologias utilizadas poderão influenciar no resultado da aprendizagem dos alunos. Iniciamos com a fundamentação teórica em torno da importância de abordagens e metodologias que propiciem uma participação ativa dos alunos no processo de ensino e aprendizagem, e em especial, do quanto é importante incluir na metodologia do ensino de Química a prática da demonstração e da experimentação, existindo ou não laboratórios na escola. Em seguida, apresentamos a metodologia da pesquisa e os resultados, fazendo uma análise crítica e reflexiva dos dados, de forma que possamos obter o diagnóstico situacional do ensino de Química nas escolas de ensino médio da cidade de Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte.

A Importância da Relação entre Teoria e Prática no Ensino de Química

O Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica, etapa na qual promove a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos e o preparo para ingresso no mundo do trabalho, garantindo o pleno exercício da cidadania. A sociedade contemporânea está fortemente organizada com base no desenvolvimento científico e tecnológico. O progresso da ciência e da tecnologia tem motivado diversas transformações na sociedade, promovendo mudanças nos níveis econômico, político e social, os quais ocasionam uma evolução real para o homem (Pinheiro et al., 2007).

Nesse contexto, o ensino médio deve integrar ciência e tecnologia à formação e vivência da pessoa em sua completude (social, cultural e econômica), superando as dicotomias do

conhecimento entre teoria e prática/técnica, entre o humano e o tecnológico, tornando possível a compreensão dos fenômenos e acontecimentos do cotidiano em sua totalidade a partir de atividades teóricas e práticas, seja com apoio de laboratórios de ciências – química, física e matemática - e de outras áreas do conhecimento ou por meio da experimentação investigativa que envolva situações de vivência do próprio cotidiano. Isso se torna possível quando o ensino promove a contextualização e a integração das diferentes ciências. Esse entendimento vai ao encontro do que o Ministério da Educação destaca sobre a formação dos jovens nesse nível de ensino:

O ensino médio deverá se estruturar em consonância com o avanço do conhecimento científico e tecnológico, fazendo da cultura um componente da formação geral, articulada com o trabalho produtivo. Isso pressupõe a vinculação dos conceitos científicos com a prática relacionada à contextualização dos fenômenos físicos, químicos e biológicos, bem como a superação das dicotomias entre humanismo e tecnologia e entre a formação teórica geral e técnica-instrumental. (MEC, 2009, p. 100).

Contudo, os alunos possuem muitas dificuldades em compreender, questionar e relacionar o conteúdo estudado em sala de aula com situações da realidade, e isto, muitas vezes é reflexo da falta de uma ação pedagógica que contemple a relação teoria e prática (Santos, Santos, Santos Junior, Souza, & Faria, 2013). De acordo com Pozo e Crespo (2009), a ciência deve ser ensinada como um saber histórico e provisório, promovendo a participação ativa dos alunos no processo de elaboração do conhecimento científico, propiciando um aprendizado construtivo, de busca de significados e de interpretação, em vez de reduzir a aprendizagem a um processo repetitivo ou de reprodução de conhecimentos pré-cozidos, prontos para o consumo. Silva et al. (2017) abordam pontos que afetam diretamente no processo de ensino e aprendizagem deste ensino, incluindo a estrutura escolar, a formação do professor e a ausência de laboratórios de ciências.

Nesse sentido, pensando no ensino da Química, observamos que uma proposta metodológica que surge como estratégia na busca por melhorias para o ensino e aprendizagem é a experimentação. A experimentação no ensino de Química pode ser entendida como uma atividade que permite a articulação entre fenômenos e teorias. Desta forma, o processo de ensino e aprendizagem se apresenta como uma relação entre o fazer e o pensar, onde o professor teria o papel de mediador, estimulando os alunos a descobrirem novos conceitos (Silva et al., 2013). Trata-se, portanto, de se compreender a metodologia da experimentação em uma abordagem investigativa, em que o aluno irá participar ativamente do processo de aprendizagem, realizando experimentos e demonstrações no sentido para melhor compreender e assimilar o conteúdo que está sendo objeto de aprendizagem. Portanto, quando se fala em relacionar teoria e prática, não se trata de comprovar a teoria com a prática, mas de reinventar novos métodos, no sentido didático, de fazer a aprendizagem acontecer de forma reflexiva, sendo o aluno participante ativo no processo.

Essa estratégia se apresenta como oportuna e alternativa ao modelo de ensino que se restringe a aulas expositivas. É importante destacar que tanto a exposição teórica do conteúdo quanto sua experimentação complementam o ensino de Química e ajuda na promoção de uma aprendizagem significativa, pois possibilita relacionar o conteúdo teórico com situações de vivências cotidianas. O ensino por experimentação permite, a partir do experimento realizado ou demonstrado, explicar algum fenômeno teórico, visto que quando os alunos realizam uma atividade experimental e observam determinados fenômenos, geralmente solicita-se que os expliquem. A explicação de um fenômeno utilizando-se de uma teoria é o que denominamos de relação teoria-experimento, ou seja, é a relação entre o fazer e o pensar (Silva et al., 2013).

Contudo, um dos problemas relacionados à qualidade do ensino de Química é a ausência da experimentação. Pois para muitos professores ainda existe a crença de que essas atividades só

possam ser realizadas em laboratórios, e que além disso, a escola disponha de infraestrutura e de materiais. Contudo, inexistindo laboratórios didáticos para o ensino de Química na escola, realidade de muitas escolas públicas no Brasil, é importante ressaltar que o docente pode recorrer a outras alternativas diversificadas de ensino, tais como, a realização de experimentos simples na própria sala de aula que podem ser manipulados com materiais que possuem preço acessível (Silva, 2016), resultando também na melhoria da aprendizagem dos alunos, pois desperta o interesse do aluno para a aprendizagem e ajuda na compreensão dos conteúdos estudados e no desenvolvimento da capacidade crítica e reflexiva (Garcia et al., 2017). De acordo com Santos (2014):

É visível hoje a necessidade da experimentação durante as aulas como instrumento de ensino, pois o estímulo e o interesse dos alunos passam a ser muito maiores, visto que os mesmos conseguem visualizar o conteúdo de maneira diferente, ou seja, passam a analisar certas questões como se fizessem parte dela. Portanto, a prática experimental tem um papel mais amplo do que se espera, pois desenvolve nos alunos maior interesse, além de despertar habilidades que não eram visualizadas em aulas teóricas por exemplo (Santos, 2014, p. 9).

A inserção de atividades experimentais demonstrativas e investigativas pode promover uma aprendizagem significativa por possibilitar: melhorias nas relações interpessoais entre alunos e professores; melhor compreensão por parte dos alunos nos conteúdos abordados em sala de aula; desenvolvimento de habilidades cognitivas por meio da formulação e teste de hipóteses; a valorização de um ensino por investigação; a aprendizagem de valores e atitudes além dos conteúdos (Silva, Machado, & Tunes, 2013). Segundo Pellizari et al. (2002), a aprendizagem significativa, como definida por David Ausubel, é a ênfase para uma aprendizagem de significados como aquela mais relevante para o ser humano. Ela ocorre quando há uma relação entre os conhecimentos prévios e os novos, ou seja, os conhecimentos adquiridos em aula vão se relacionar com aqueles já existentes na estrutura cognitiva do aluno (Tavares, 2004). Nesse sentido, a experimentação influencia diretamente no processo de aprendizagem dos conceitos científicos.

Observa-se que o uso de laboratório é relevante para que os alunos possam elaborar e colocar em prática seus experimentos e conhecimentos, porém, de acordo com o Inep (2017), cerca de 25,2% das escolas do nível fundamental possuem laboratórios de ciências e nas escolas de ensino médio, esse dado equivale a 51,3%, dados estes com relação a todas as escolas do Brasil. Quando este dado é direcionado a escola pública, a situação mostra a necessidade de investimentos estruturais ainda maiores (Silva, Ferreira, & Vieira, 2017). Tokarnia (2016) complementa essa interpretação em um levantamento feito pelo movimento Todos pela Educação, no qual somente 8,6% das escolas públicas de ensino fundamental e 43,9% de ensino médio possuem laboratórios de ciências. Daí a existência de metodologias que inserem outros ambientes escolares, assim como a própria sala de aula, para possibilitar a realização de atividades experimentais como alternativa a um local específico (Silva, 2016).

Esses dados demonstram que o ensino de ciências nas escolas brasileiras enfrenta muitos obstáculos para o seu desenvolvimento considerando a perspectiva que proporcione a relação entre conteúdos teóricos e práticos, estando o ensino de Química inserido nessa situação. Esses obstáculos podem ser variáveis para entender o déficit na aprendizagem dos estudantes e os altos índices de retenção em matemática, química e física, como investigado e apresentado no presente artigo. Muitas escolas que enfrentam problemas de indisponibilidade de materiais, de equipamentos e laboratórios didáticos, passam a contar apenas com a disponibilidade e criatividade dos docentes para planejarem e executarem aulas experimentais, fazendo uso de materiais de baixo custo, que possibilitam ao aluno uma melhor interpretação do conhecimento e dos conceitos científicos quando relacionam com o contexto de suas experiências cotidianas, sociais, econômicas e culturais.

Abordagens das Atividades Experimentais – Uma Estratégia Didática que une Teoria e Prática

A experimentação pode ser vista de diversas formas, dependendo da finalidade e dos objetivos que são traçados pelo professor sobre um conteúdo específico, tendo em vista uma melhor aprendizagem do aluno (Gois, 2014). Conforme Araújo e Abib (2003), a atividade experimental pode ser abordada em atividade de demonstração, de verificação e de investigação. A atividade de demonstração é o primeiro tipo de abordagem, sendo aquela em que somente o professor é o responsável por realizar um determinado experimento, enquanto os alunos ficam apenas com a parte de observação. Este tipo de atividade está associado com as aulas expositivas e vem sendo a mais comumente utilizada pelo fato de necessitar de um tempo mais reduzido de realização e quantidade reduzida de recursos materiais (Araújo & Abib, 2003).

Schwahn e Oaigen (2008) abordam que a atividade demonstrativa geralmente é utilizada durante os estágios dos cursos de licenciatura, em que as atividades experimentais são realizadas pelo licenciando na própria sala de aula, e raramente, tem a participação dos alunos.

Embora as atividades experimentais demonstrativas sejam fechadas e definidas pelo que se deseja abordar na aula, na maioria das vezes não favorecendo variações nas discussões com os alunos, é importante que o professor, ao adotá-las, propicie oportunidades para que os alunos possam refletir sobre os fenômenos observados, formulem hipóteses, analisem variáveis que interfiram no experimento, discutam criticamente os conteúdos científicos que explicam os fenômenos. (Silva, 2016, p. 29).

A atividade de verificação é aquela que é utilizada com o objetivo de confirmar uma determinada lei ou teoria, em que a participação dos alunos para realização dela é um dos principais fatores. É o tipo de atividade que deve ser realizada após a aula expositiva, permitindo ao aluno a capacidade de interpretar os fenômenos, comprovar o conteúdo apresentado por meio da prática, estimular o manuseio de ferramentas, dentre outros (Araújo & Abib, 2003).

Já a atividade investigativa é aquela em que o professor vai auxiliar os alunos durante o desenvolvimento das ideias, estimulando o mesmo a desenvolver sua capacidade de identificar, discutir e resolver problemas. É o tipo de atividade que demanda um tempo maior, comparada às atividades que foram mencionadas anteriormente, pois requer muita atenção e disposição por parte do aluno (Araújo & Abib, 2003).

Na literatura, a experimentação é abordada de diversas formas. Soares (2003), por exemplo, sugere um novo método de ensino por meio da inserção de jogos didáticos em salas de aula, sendo uma forma de abordar o conteúdo de química de maneira divertida e atrativa. De acordo com Garcez e Soares (2017), o jogo pode ser descrito como uma atividade livre, consciente, não-séria, exterior a vida habitual, com desinteresse material e natureza improdutiva, que possui finalidade em si mesma, prazer (ou desprazer), caráter fictício ou representativo, limitação no tempo e no espaço, com regras explícitas e implícitas. Vieira e Silva (2016) propõem uma abordagem com oficinas em escolas da rede pública para confecção de materiais que são utilizados no cotidiano, como produtos de limpeza e de higiene pessoal, com o intuito de utilizar materiais de baixo custo e fácil acessibilidade.

Observa-se, com isso, que as atividades experimentais são desenvolvidas de diversas maneiras, complementando o uso de laboratórios ou complementando a teoria quando na ausência desses. Projetos didáticos e demonstrações de procedimentos científicos em sala de aula são alternativas relevantes para garantir a articulação entre teoria e prática. Além disso, as aulas que se desenvolvem a partir desses recursos se tornam também dinâmicas e atrativas para os alunos, e a fixação e aprendizagem dos conceitos científicos mais próximos de seus conhecimentos prévios e experienciais, fatores importantes para se atingir uma aprendizagem significativa, mas que não

dispensam a funcionalidade didática dos laboratórios para aliar a formação teórica geral a sua técnica-instrumental associada (MEC, 2009).

O Ensino de Química e as Condições de Promoção da Aprendizagem

A Química, assim como todas as ciências, está presente na vida de todos os seres. Os conceitos científicos da área da química são relevantes para a convivência em sociedade. Exige das pessoas a capacidade de raciocinar, questionar e requerer seus direitos e deveres dentro das relações sociais que sustentam a vida em sociedade (Lima, 2012). Nesse sentido, a Química é uma ciência que se preocupa em formar cidadãos com uma visão crítica em torno da relação da ciência com o desenvolvimento tecnológico, econômico e social, e sua relação com o meio ambiente e com as culturas (Silva Junior et al., 2016). Portanto, a aprendizagem de Química vai para além da memorização de fórmulas e conceitos.

É possível trabalhar com a interpretação dos conceitos, utilizando-se de diversas estratégias didáticas que possibilitam ao estudante desenvolver seu raciocínio crítico e criativo. O ideal é, portanto, que o professor sempre procure práticas e conhecimentos inovadores para serem trabalhados na sala de aula (Grünfeld de Luca, 2017). Os métodos tradicionais de ensino, quando exclusivamente na sua forma expositiva, corresponde a um dos fatores que contribui para o desinteresse dos alunos em torno do ensino da Química, pois o aluno não participa ativamente do processo de ensino e aprendizagem, sendo apenas receptor de conteúdo. Segundo Silva Junior et al., (2016), esses métodos consistem apenas em transmitir os conteúdos para serem memorizados, e com isso, os alunos ficam impossibilitados de desenvolver participação ativa nas atividades e de articular os conhecimentos com a vivência em sociedade.

Para os alunos da educação básica, o ensino da Química está associado à abordagem de atividades experimentais e à utilização do laboratório, porém, o que se observa é que no processo de aprendizagem, estas práticas não são realizadas, o que pode estar atrelado ao fato de não serem abordados na prática pedagógica da escola, e quando são, os professores não se comprometerem em seguir os métodos de ensino, sendo utilizada a maneira mais tradicional de experimentação, em que os alunos apenas observam, o que não permite a participação efetiva dos mesmos (Schwahn & Oaigen, 2008).

Por meio das aulas práticas é possível trazer o ensino teórico para mais próximo da realidade, contribuindo assim com um melhor aprendizado. Essas aulas estão ausentes em grande parte das escolas, e um dos motivos aparente é falta de qualificação dos professores, que muitas vezes, não possuem preparo para planejar aulas de laboratório, se limitando aos livros didáticos (Morais, 2014), como aqueles que lecionam a disciplina de Química, mas não possuem formação para tal, muitas vezes, sendo obrigados a reproduzir o conteúdo do mesmo.

Com base nos dados do Inep (2017), 60,6% dos docentes que lecionam a disciplina de Química possuem formação adequada, em Biologia este dado tem um aumento, com 79,4%, porém, em Física este número é de apenas 41,4% (Inep, 2017). De acordo com o Jornal Folha de S. Paulo do mês de janeiro de 2017 “dos 494 mil docentes que trabalham no ensino médio, 228 mil (46,3%) atuam em pelo menos uma disciplina para a qual não têm a formação”, isso dificulta a vida acadêmica dos alunos.

Nesse contexto, segundo o Inep (2017), do total dos professores que ministram aula nos anos finais do ensino fundamental, 84,7% têm nível superior completo, em que destes, somente 78,6% possuem licenciatura. Em relação a formação adequada para lecionar uma determina disciplina de ciências, 60% possuem formação específica. No ensino médio, por exemplo, 93,3% possuem nível superior completo, 82,9% possuem graduação em licenciatura. Esses dados mostram que existe ainda uma porcentagem considerável de disciplinas de ciências cujos professores que as ministram não têm formação específica na área.

Quando o docente não possui formação específica para ministrar uma determinada disciplina, isto interfere diretamente no processo de ensino e aprendizagem, podendo assegurar um ensino de má qualidade aos discentes, devido às dificuldades de tratarem as informações, não abordando os conceitos de forma construtiva cognitivamente, o que gera no aluno o distanciamento e desinteresse na disciplina, podendo provocar assim, mal desempenho. A formação adequada facilita que o professor seja capaz de inovar seus métodos de ensino em sala de aula, desenvolva habilidades e assim possa aperfeiçoar os saberes e despertar a curiosidade e interesse dos discentes (Santos, Santos, Santos Junior, Souza, & Faria, 2013).

Paralelo a isto, há a ideia de que para realizar atividades experimentais em suas aulas é preciso que a escola disponha de um laboratório com equipamentos e materiais específicos, porém, sem vislumbrar os vários outros espaços, como já discutido anteriormente (Morais, 2014). A falta de recursos também é um motivo levantado na literatura que dificulta a realização de atividades práticas, porém, a criatividade de adotar materiais simples de pequeno custo e que tenham uma fácil acessibilidade ao aluno também são citados. Dessa forma, poderá garantir a interação efetiva, além de despertar o interesse do discente pelo conteúdo estudado.

Metodologia da Pesquisa

A pesquisa realizada consistiu em um estudo de caso, que teve como campo de investigação as escolas de ensino médio da cidade de Pau dos Ferros/RN, podendo ser classificada como do tipo exploratória e explicativa (Gil, 1994), uma vez que objetiva ampliar o conhecimento a respeito das condições de ensino de Química em escolas de ensino médio. Para a realização da pesquisa, foi adotado como método de coleta de dados a aplicação de questionários semiestruturados com perguntas abertas e fechadas. São sujeitos da pesquisa os alunos, professores de Química e gestores das 04 escolas de ensino médio da cidade de Pau dos Ferros/RN.

Com essa metodologia, buscou construir um diagnóstico situacional do ensino de química em escolas públicas e privadas de ensino médio do município de Pau dos Ferros/RN, de forma que pudesse descrever a realidade do ensino de química nessas escolas. É importante frisar que o município de Pau dos Ferros se situa na região do alto oeste potiguar, semiárido brasileiro, sendo um município considerado polo na região, com oferta de ensino que vai da educação infantil ao nível superior. Esta pesquisa, realizada em 04 escolas de ensino médio, sendo duas públicas (uma estadual e um Instituto Federal) e duas privadas, retrata esse cenário mais amplo dessa região.

No que se refere à metodologia de análise, para uma melhor compreensão dos dados, foi feito o uso da distribuição das frequências dos dados das respostas obtidas nas duas escolas públicas agrupadas em um mesmo gráfico, e das escolas privadas também em um mesmo gráfico, mantendo sempre as três séries do ensino médio, para que assim fosse possível fazer comparações entre as condições de ensino público e privadas das escolas do Município de Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte. Os gráficos foram sistematizados a partir de três temáticas: sobre a percepção dos alunos em torno das aulas de Química; sobre a percepção dos professores; sobre a percepção da direção das escolas.

Diagnóstico Situacional do Ensino de Química em Escolas de Ensino Médio de Pau dos Ferros (Rio Grande do Norte)

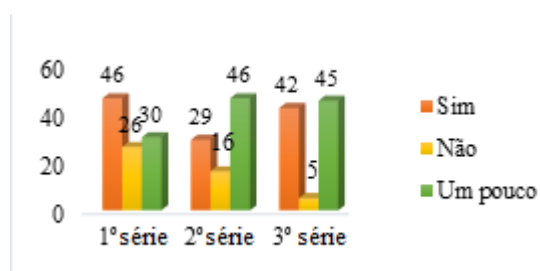
Visando construir um diagnóstico situacional do ensino de Química nas escolas de ensino médio de Pau dos Ferros/RN, este trabalho faz a análise dos dados apresentando-os de forma sistematizada em gráficos e dispostos em três temáticas. Nesse sentido, o diagnóstico se constitui de três partes, conforme as três temáticas apontadas: Sobre a percepção dos alunos em torno das aulas de Química – em que responderam sobre gostar ou não gostar da disciplina de Química, sobre sentir dificuldades em aprender Química e quais dificuldades, sobre o professor relacionar

teoria e prática nas aulas, se a aula prática ajudou na aprendizagem, e sobre as abordagens didáticas utilizadas pelo professor; Sobre a percepção dos professores – em que responderam sobre a realização de experimentação e as dificuldades encontradas na realização dessa atividade; Sobre a percepção da direção das escolas – em que responderam sobre a formação dos docentes, condições de infraestrutura e proposta didática adotada pelas escolas.

Sobre a Percepção dos Alunos em Torno das Aulas de Química

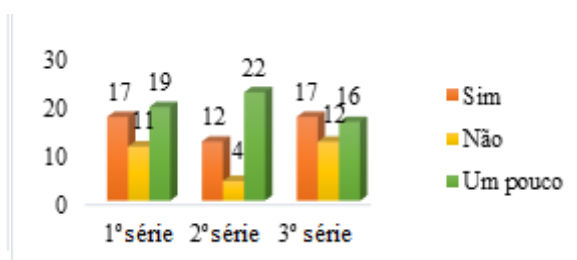
Mediante os dados contidos nas Figuras 1 e 2, respectivamente, foi possível averiguar o gosto dos alunos das escolas públicas e privadas em relação a disciplina de Química.

Figura 1: Alunos das escolas A e B que gostam de Química



Fonte: Autoria própria (2019)

Figura 2: Alunos das escolas C e D que gostam de Química.

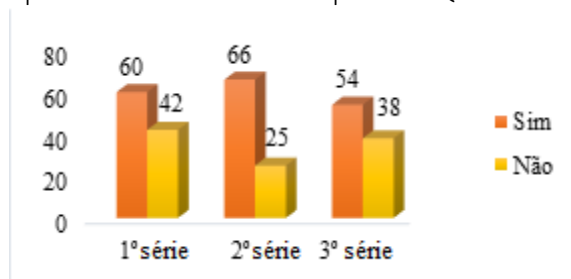


Fonte: Autoria própria (2019)

Como pode ser visto na Figura 1, grande parte dos alunos, das escolas A e B da 1ª série, afirmou gostar da disciplina, enquanto na 2ª e 3ª série, a maioria dos alunos respondeu gostar apenas um pouco. Já na Figura 2, podem ser observados os dados das escolas C e D que indicam que na 1ª e 2ª série a maioria dos alunos demonstrou gostar um pouco, enquanto na 3ª série afirmou gostar. No geral, é possível perceber uma pequena diferença na quantidade de alunos das escolas privadas e públicas que disseram gostar (35% e 41%, respectivamente) ou gostar somente um pouco (44% e 42%, respectivamente) de química. Esse gostar poderia ser investigado buscando a percepção que o aluno tem da Química, os conhecimentos de mundo e a facilidade em absorver os assuntos também. O fato de poucos alunos gostarem da disciplina (39% do total amostrado) também pode ser observado por meio da maneira como o professor desenvolve o ensino, o que pode levar ao desinteresse e a não identificação com os diversos conteúdos.

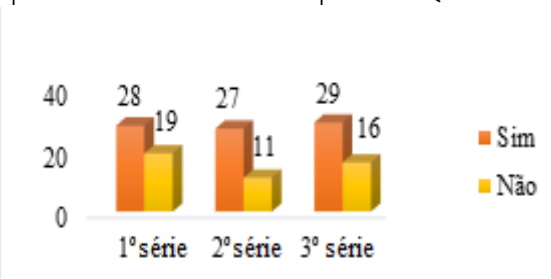
Segundo Silva, Correia e Paula, (2017), em sua pesquisa sobre a Química no ensino médio, os alunos disseram gostar da Química pelo fato de possibilitar o entendimento das substâncias e os vários fatores que os cercam, em contrapartida, os que disseram gostar apenas um pouco é justificado por considerarem que é uma disciplina que vai influenciar diretamente na sua futura profissão. Ainda nesta perspectiva, os que não gostam da mesma deve-se ao fato de não compreenderem os conteúdos abordados em sala de aula e onde estes são aplicados no seu cotidiano. De acordo com os as Figuras 3 e 4, os alunos foram avaliados quanto a dificuldade que eles ressaltam sobre o entendimento da Química.

Figura 3: Alunos das escolas A e B que possuem dificuldade em aprender Química



Fonte: Autoria própria (2019)

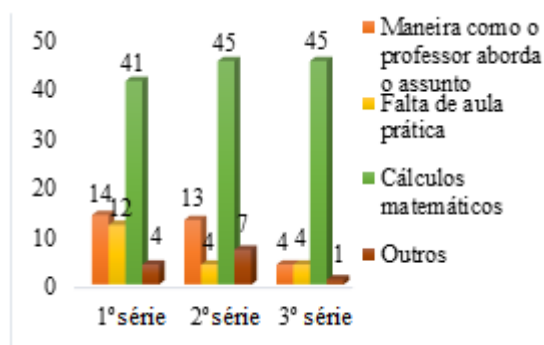
Figura 4: Alunos das escolas C e D que possuem dificuldade em aprender Química



Fonte: Autoria própria (2019)

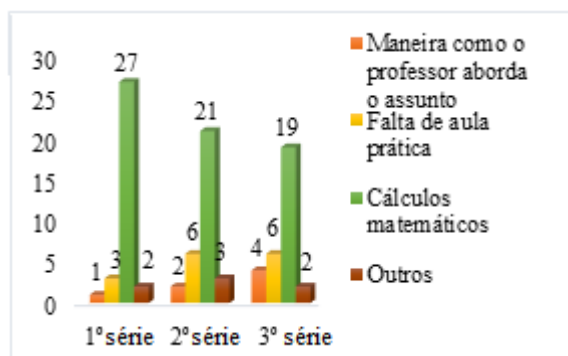
É possível verificar que mais da metade do número de alunos (64%) disseram ter dificuldade em aprender Química. Nas escolas A e B, dos 285 estudantes questionados, 63,2% destes evidenciaram dificuldade, enquanto nas escolas C e D, dos 130 alunos entrevistados, 64,6% destes também afirmaram o mesmo. Com isso, é perceptível que em ambas as escolas os alunos apresentaram dificuldades de aprendizagem. Avaliou-se também, quais as principais causas em dificuldades apresentadas sobre o ensino da química, como mostra os as Figuras 5 e 6.

Figura 5: Dificuldade encontrada pelos alunos das escolas A e B



Fonte: Autoria própria (2019)

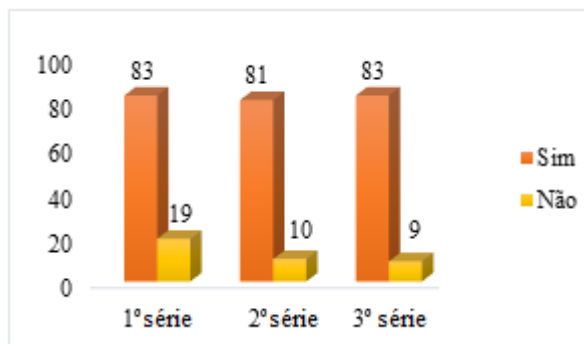
Figura 6: Dificuldade encontrada pelos alunos das escolas C e D



Fonte: Autoria própria (2019)

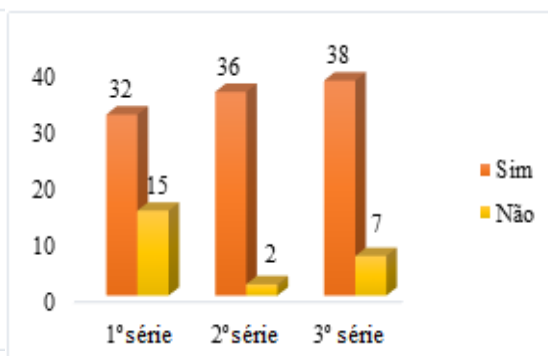
Este foi um dado que chamou bastante atenção, baseado nas informações obtidas por meio dos questionários com perguntas abertas e fechadas, em ambas as escolas, os alunos afirmam ter dificuldade com os cálculos matemáticos, independentemente do nível de escolarização, essa dificuldade reflete diretamente nos fundamentos do estudo da química, visto que por se tratar de uma ciência exata, envolve o aprendizado de fórmulas e exige dos mesmos o conhecimento prévio de cálculos básicos, exigindo uma capacidade de raciocínio elevada do estudante. Santos, Silva, Andrade e Lima, (2013) verificaram que os alunos citaram a ausência de base matemática como sendo uma das maiores dificuldades na aprendizagem de Química. Em seguida, foi questionado aos estudantes se seus professores relacionam a teoria com a prática, de acordo com as Figuras 7 e 8.

Figura 7: Relação teoria e prática conforme os alunos das escolas A e B.



Fonte: Autoria própria (2019)

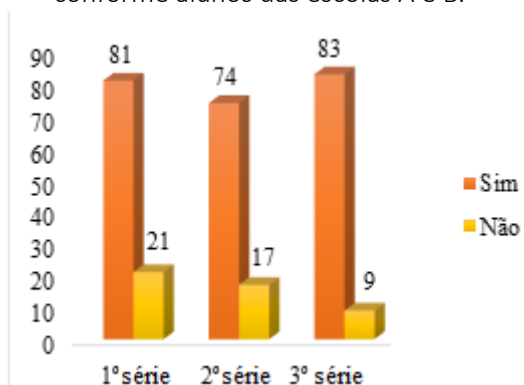
Figura 8: Relação teoria e prática conforme os alunos das escolas C e D.



Fonte: Autoria própria (2019)

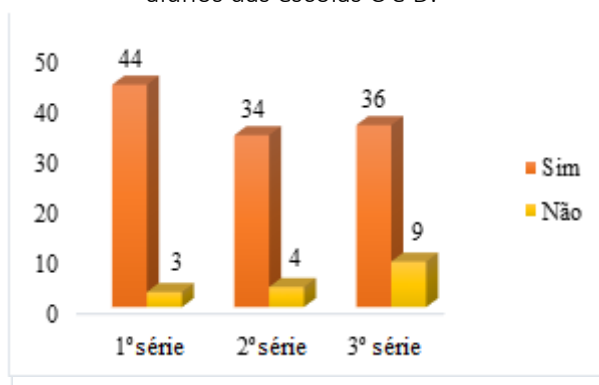
Como apresentados nos Gráficos 7 e 8, 85% dos alunos afirmaram que os professores relacionam a teoria com a prática no ensino dos conteúdos. Essa metodologia traz um resultado bastante positivo para cada escola, possibilitando uma aprendizagem mais satisfatória. Quando a prática está aliada à teoria, por mais complexa que a disciplina seja, desperta no aluno um maior interesse pelos conteúdos, permitindo uma melhor compreensão acerca deles (Silva, Correia e Paula, 2017). Também foi avaliado se os respectivos professores realizam aulas práticas em suas aulas, conforme Figuras 9 e 10.

Figura 9: Realização de aula prática conforme alunos das escolas A e B.



Fonte: Autoria própria (2019)

Figura 10: Realização de aula prática conforme alunos das escolas C e D.



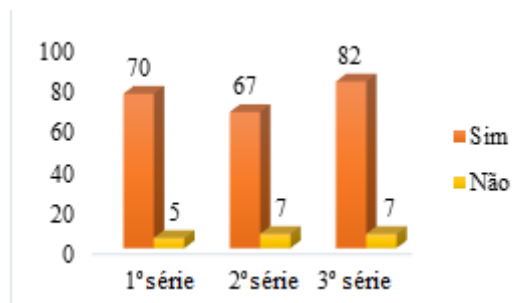
Fonte: Autoria própria (2019)

Quando questionados se o professor já havia realizado alguma aula prática e se achava interessante essa inserção no ensino, verificou-se que nas escolas A e B dos 285 estudantes entrevistados, apenas 16,5% dos mesmos responderam que não, enquanto nas escolas C e D, dos 130 alunos questionados, somente 12,3% dos alunos entrevistados disseram que não. Essas respostas indicam que os professores se preocupam em realizar aulas experimentais, podendo-se conjecturar que influenciam diretamente na melhoria das aulas de Química.

Dentre as práticas mais citadas nas escolas públicas, tivemos na 1ª série “Destilação simples, neutralização, ligações, ácidos e bases”, na 2ª série foi citado “Pilha de Daniel e produção de sabão”, na 3ª série “gasolina adulterada, nomenclatura de hidrocarbonetos, produção de sabão”. Nas escolas privadas, na 1ª série foram mencionadas “Separação de misturas, polaridade e geometria molecular”, na 2ª série “equilíbrio iônico e medição de pH”, na 3ª série “Decantação,

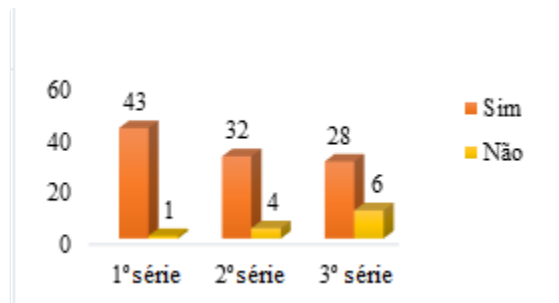
filtração, transformar isopor em calor”. Tendo em vista, que se os alunos afirmaram que os professores das escolas realizam atividades experimentais, posteriormente, os mesmos tiveram a opção de marcar se as mesmas eram interessantes ou não, na visão deles, Figuras 11 e 12.

Figura 11: Realização de aula prática conforme alunos das escolas A e B.



Fonte: Autoria própria (2019)

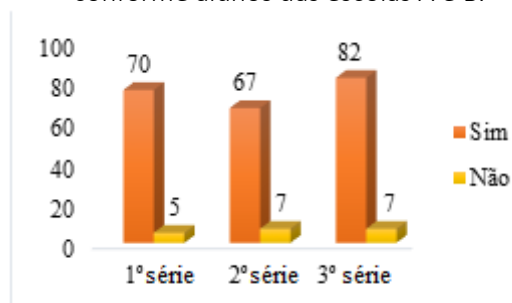
Figura 12: Realização de aula prática conforme alunos das escolas C e D.



Fonte: Autoria própria (2019)

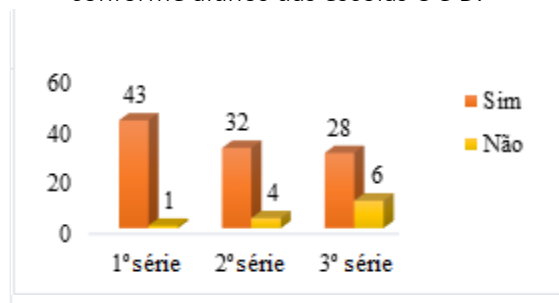
Verificou-se que nas escolas A e B, dos 238 estudantes que afirmaram que os professores realizavam aulas práticas, apenas 8% dos mesmos responderam que não achavam interessantes as mesmas, enquanto nas escolas C e D, dos 114 alunos, 9,6 % afirmaram o mesmo. A este questionamento, observou-se que um elevado percentual dos alunos em ambas as escolas que considerou as aulas experimentais interessantes à prática de ensino, conforme vistos nas Figuras 11 e 12, indicando assim, que houve interesse pelos conteúdos por parte deles. Em seguida, os alunos foram interrogados se consideram que as aulas práticas trariam melhorias para o ensino da Química, como mostra as Figuras 13 e 14.

Figura 13: Realização de aula prática conforme alunos das escolas A e B.



Fonte: Autoria própria (2019)

Figura 14: Realização de aula prática conforme alunos das escolas C e D.

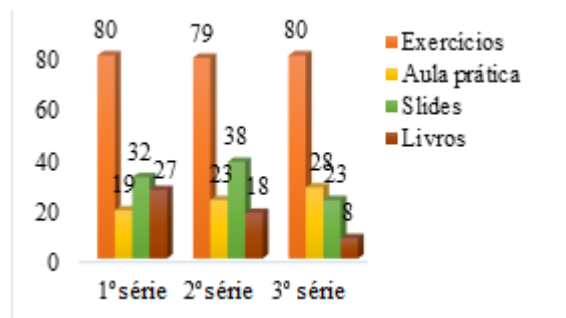


Fonte: Autoria própria (2019)

Como é possível observar, 97% dos alunos acreditam que a prática experimental, a partir de aulas práticas, trariam melhorias para o ensino da Química. Nessa linha de percepção, as aulas experimentais possibilitam que o aluno seja capaz de relacionar a teoria abordada em sala de aula com a prática, além de proporcionar um estudo mais dinâmico e atrativo.

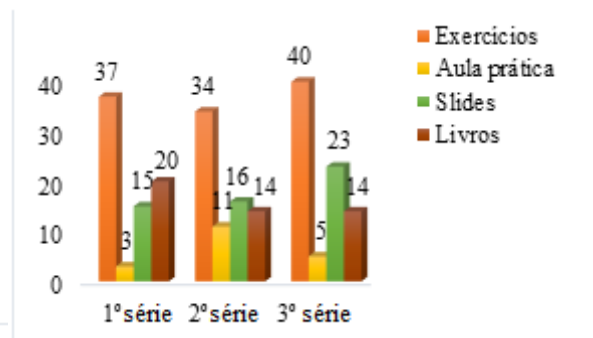
Os alunos foram interrogados ainda sobre quais as formas didáticas mais utilizadas pelos professores, dentre estas foram expressas: Aplicação de exercícios; aulas práticas; apresentação de slides ou utilização de livros, conforme apresentado nas Figuras 15 e 16.

Figura 15: Abordagem didática indicada pelos alunos das escolas A e B



Fonte: Autoria própria (2019)

Figura 16: Abordagem didática indicada pelos alunos das escolas C e D



Fonte: Autoria própria (2019)

Conforme observado, tanto os alunos das escolas públicas quanto privadas indicam que a abordagem didática mais utilizada no ensino de Química é a resolução de exercícios (85% da amostra). Isso pode colaborar para que o discente não se sinta estimulado com a disciplina, visto que essa forma é a mais tradicional aplicada, e pode tornar o ensino, em diversas disciplinas, monótono. Paralelo a isto, Paz e Pacheco (2013) abordam que a metodologia didática mais utilizada no ensino de Química era a aula expositiva acompanhada de listas de exercícios.

Sobre a Percepção dos Professores

Participaram desta pesquisa 04 professores, desses 02 são mulheres que lecionam aula na rede pública e 02 são homens que atuam na rede privada. A faixa etária deles variou de 28 a 43 anos. Com a aplicação dos questionários aos professores, foi constatado que os mesmos, tanto das escolas públicas quanto das escolas privadas, possuem como formação a Licenciatura em Química, sendo assim, formação adequada para a disciplina que ministram.

Os professores da escola A e C atuam nesta área há cerca quatro anos, enquanto os da escola B e D, respectivamente, estão na educação há mais de quinze anos e oito anos. Isto mostra que os professores da rede pública e privada possuem experiência na docência, o que possibilita desenvolver cada vez mais habilidades para se comunicar com seus alunos e implantar melhorias no ensino.

Foi avaliado também a existência de laboratórios nas escolas e observado que as escolas públicas, bem como na escola C, o que corresponde a 75% das escolas investigadas, responderam que não possuíam laboratório, já a escola D, 25% das escolas, apresenta laboratório em sua estrutura de ensino, esse resultado indica que somente uma das escolas privadas possui laboratório. Vale salientar que o uso de laboratório é essencial dentro do processo do ensino da Química. De acordo com Maia et al., (2008), o ensino médio nas escolas de rede pública desenvolve dificuldades na transmissão de conhecimentos químicos de maneira clara, e a ausência de um ambiente laboratorial é uma das principais causas que influencia diretamente na metodologia de ensino.

Evidenciou-se que todas as escolas realizam aulas práticas, seja na própria sala de aula como é o caso das escolas A, B e a escola C, e/ou no laboratório - escola D. Cabe salientar que não necessariamente a escola deve dispor de um laboratório para realizar aulas práticas, muitas vezes a sala de aula é adaptada para a prática.

As escolas A e C avaliam essas atividades práticas realizadas com uma frequência não definida, enquanto na escola B ocorre semanalmente, e na escola D mensalmente. É notório, que a escola B realiza com mais frequência aulas experimentais quando comparada a escola D que dispõe de

um laboratório, o que pode levantar questionamento para discussões futura quanto a influência do tempo de atuação dos professores em escola e sua necessidade de inovar, buscando formas de deixar as aulas menos monótonas. Em contrapartida, as escolas A e C não possuem frequência definida, isso poderia ser investigado por talvez apresentarem dificuldades durante a formação para a realização delas.

De acordo com as informações obtidas, os professores de todas as escolas afirmaram utilizar materiais de baixo custo durante as aulas experimentais, dentre eles: canudos, palitos, isopor, detergentes, vinagre, repolho roxo, garrafas etc. É possível perceber que são materiais fáceis de serem adquiridos, dependendo da disponibilidade do professor e da finalidade do experimento.

Nas escolas A e B a dificuldade encontrada pelos professores para realização de aulas práticas deve-se à falta de equipamentos adequados e de laboratórios. Vale ressaltar que o docente da escola A acrescentou que o tempo e quantidade de alunos também são dois fatores que influenciam, visto que as turmas são bem mais numerosas.

Para a escola C esta dificuldade deve-se somente a ausência do ambiente laboratorial, enquanto os docentes da escola privada D não apresentam nenhuma dificuldade para efetuar as aulas, sendo este último um resultado bastante positivo.

No espaço destinado a comentários, todos os professores deram ênfase a importância das aulas práticas, que seriam muito benéficas aos saberes se sempre houvesse um espaço físico destinado as atividades experimentais, além de materiais adequadas, já que os alunos possuem interesse, e para isso faz-se necessário o professor adotar metodologias em sala de aula que permita ao aluno a vivência da prática experimental. Além de que, o uso de práticas experimentais possibilita a concretização dos assuntos ministrados.

Sobre a Percepção da Direção da Escola

No primeiro momento, foi questionado aos 4 (quatro) responsáveis pela direção de cada escola se os professores são contratados ou concursados. Com base nos dados, notou-se que nas escolas C e D e na escola A, os docentes possuem contrato por tempo indeterminado, enquanto na escola B a professora é concursada. Cabe ressaltar que independente de ser contratado ou concursado, o importante é exercer a docência de forma apropriada, com formação adequada.

Observou-se que em todas as escolas públicas e privadas é obrigatória a realização das práticas experimentais, com base nisso, todos os professores cumprem esse requisito nas suas respectivas escolas, utilizando aulas práticas seja na sala de aula e/ou laboratório, isso denota a preocupação que os mesmos possuem no preparo das aulas, proporcionando assim aos alunos uma melhor visão dos assuntos abordados.

E por fim, foi verificado se as escolas contavam com o apoio de um laboratorista para preparar as aulas práticas. Verificou-se que nenhum professor tem apoio de um laboratorista para auxiliar as aulas práticas, o que acarreta, certamente, em uma maior sobrecarga de trabalho às atividades do professor, trazendo muitas vezes, dificuldade em expandir técnicas e inovações aplicadas à qualidade da sua aula prática.

Considerações Finais

A partir dos dados coletados no estudo de caso foi construído um diagnóstico que permitiu conhecer como ocorre o ensino de química nas escolas públicas e privada de ensino médio do município de Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte. Verificou-se que as diferenças entre as escolas não são significativas na visão dos alunos, com uma diferença percentual nas opiniões que não chega a 14%, a realidade é praticamente a mesma. Porém, ainda assim, as escolas privadas apresentam melhores condições estruturais, o que reflete diretamente sobre o aprendizado e o

perfil de estudante que sai do ensino médio em busca de novos desafios, tais como uma universidade/ faculdade, ou até mesmo, no mercado de trabalho.

Com essa pesquisa, foi possível observar a importância do desenvolvimento de aulas práticas e experimentais no ensino de ciências, especialmente, da Química. Proporcionar um ensino que relacione teoria/conteúdo e prática leva os alunos a estarem motivados e considerarem que têm ganhos de aprendizagem, além de promover o desenvolvimento de um pensamento crítico e criativo no processo de construção e aquisição do conhecimento. Isso é importante quando se pensa em formação numa perspectiva que busque contribuir com o avanço da sociedade com responsabilidade econômica, ambiental, cultural e inclusiva. A educação básica é fundamental para o desenvolvimento dos pilares que sustentarão essa formação, bem como a formação em nível superior e a atuação profissional.

Compreendendo que o processo educacional escolar tem suas bases construídas no ensino fundamental e médio, é possível inferir que um ensino das ciências com excelência se torna imprescindível para o sucesso de aprendizagens em nível superior, especialmente, em cursos cuja base de formação está nas ciências da natureza e suas tecnologias. Quando o estudante da graduação apresenta déficits na aprendizagem de conteúdos básicos das ciências da natureza e suas tecnologias, o seu potencial de aprendizagem dos conteúdos em componentes curriculares da graduação que requerem conhecimento dos conteúdos básicos é prejudicado. Isso pode ser uma variável de investigação do insucesso na aprendizagem que leva o estudante à evasão e à retenção.

Portanto, este trabalho possibilitou compreender e perceber como acontece o processo de ensino e aprendizagem de Química em um recorte do ensino médio em escolas públicas e privadas do município de Pau dos Ferros/RN, cujos egressos são potenciais ingressantes nos cursos de graduação da UFERSA. É importante que pesquisas como esta possam ser aplicadas a outras disciplinas e em outros cenários, como forma de melhor compreender o processo de inter-relação das percepções de aprendizagem realizado nas escolas, permitindo a identificação das dificuldades consideradas pelos discentes e pelos professores, possibilitando que a Universidade possa, a partir desse conhecimento descritivo dessa realidade, desenvolver ações em conjunto com as escolas no sentido de fortalecer o desenvolvimento de atividades práticas e experimentais e a melhoria da aprendizagem dos conteúdos das ciências desde a educação básica.

Referências

- Araújo, M. S. T., & Abib, M. L. V. S. (2003). Atividades experimentais no Ensino de Física: Diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 25(2), 176-194. Doi: 10.1590/S1806-11172003000200007
- BRASIL. (2018). Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME. 600 ps. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.
- Garcez, E. S. C. O. (2014). *Lúdico em Ensino de Química: um estudo do estado da arte*. [Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás]. Repositório Institucional da Universidade Federal de Goiás. <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4699>.
- Garcia, J. R. B., Araújo, F. J. de O., Costa, E. de O., Dos Santos, C. P. F., & Costa, K.T. S. (2017). *O uso da experimentação no ensino de química abordando o conteúdo de cinética química com materiais de baixo custo*. Apresentação de pôster. Anais III CONAPESC. Campina Grande: Realize Editora. Recuperado de <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/43266>.

- Gil, A. C. (2008). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- Gois, C. B. de. (2014). *A experimentação e o Ensino de Ciências: Diferentes abordagens nas aulas de Química*. [Dissertação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Sergipe]. Repositório Institucional da Universidade de São Carlos. <https://www.btdeq.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/a-experimentacao-e-o-ensino-de-ciencias-diferentes-abordagens-nas-aulas-de-quimica>.
- Grünfeld de Luca, A. (2007). O Ensino de Química e algumas considerações. *Revista Linhas*, 2(1). Recuperado de <https://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1292>.
- Guerra, R. C. B. J. G. (2011). *Química Forense no Ensino Básico*. [Dissertação de Mestrado em Química em Contexto Escolar, Universidade de Évora]. Repositório Institucional na Universidade de Évora. <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/12265/1/Qu%C3%ADmica%20Forense%20no%20Ensino%20B%C3%A1sico.pdf>.
- Inep. (2017). *Censo Escolar da Educação Básica 2016 - Notas estatísticas*. http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2017/notas_estatisticas_censo_escolar_da_educacao_basica_2016.pdf.
- Lima, J. O. G. de. (2012). Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. *Revista Espaço Acadêmico*, 12(136), 95-101. Recuperado de <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/15092>.
- MEC. (2009). *ENSINO MÉDIO INOVADOR*. http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/ensino_medioinovador.pdf.
- Morais, E. A. (2014). A experimentação como metodologia facilitadora da aprendizagem de ciências. *Cadernos PDE*, [s.p.] p. v. I. Recuperado de http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2.
- Megid Neto, J. (2011). Gêneros de trabalho científico e tipos de pesquisa. In: Kleinke, M. U., Megid Neto, J. Fundamentos de matemática, ciências e informática para os anos iniciais do ensino fundamental. v.3, 125-132, Campinas, SP: FE/UNICAMP
- Nunes, A. S., & Adorni, D. S. (2010). O Ensino de Química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditans, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico.
- Pais, R. M. S. D. (2009). *Aplicação das ciências forenses no ensino secundário: um conjunto de atividades para a disciplina de física e química A*. [Dissertação de Mestrado em Química em contexto escolar, Universidade de Évora]. Repositório Institucional na Universidade de Évora. <http://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/18526>.
- Paz, G. de L. da, & Pacheco, H. F. (2013). Dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina. [Poster apresentado]. X Simpósio de Produção Científica, Teresina. Recuperado em: <https://www.uespi.br/prop/siteantigo/XSIMPOSIO/TRABALHOS/INICIACAO/Ciencias%20da%20Atureza/DIFICULDADES%20NO%20ENSINO-APRENDIZAGEM%20DE%20QUIMICA%20NO%20ENSINO%20MEDIO%20EM%20ALGUMAS%20ESCOLAS%20PUBLICAS%20DA%20REGIAO%20SUDESTE%20DE%20TERESINA.pdf>
- Pelizzari, A., Kriegl, M. de L., Baron, M. P., Finck, N. T. L., & Dorocinski, S. I. (2002). Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista PEC*, 2(1), p.37-42. Recuperado de https://gpecea-usp.webnode.com.br/_files/200000393-74efd75e9b/MEQII-2013-%20TEXTOS%20COMPLEMENTARES-%20AULA%205.pdf.

- Pinheiro, N.; Silveira, R. & Bazzo, W. (2007). Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. *Ciência & Educação* (Bauru), v.13. Doi: 10.1590/S1516-73132007000100005.
- Pozo, J. I., & Crespo, M. A. G. (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed.
- Saldaña, P. Quase 50% dos professores não têm formação na matéria que ensinam. *Jornal da folha de São Paulo*, São Paulo. 23-05-2017). Recuperado de <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2017/01/1852259-quase-50-dos-professores-nao-tem-formacao-na-materia-que-ensinam.shtml>
- Santos, A. H., Santos, H. M. N., Santos Junior, B., Souza, I. dos S., & Faria, T. de L. (2013). *As dificuldades enfrentadas para o ensino de ciências naturais em escolas municipais do sul de Sergipe e o processo de formação continuada*. [Apresentação de Pôster]. XI Congresso Nacional de Educação (EDUCERE), Curitiba. Recuperado de https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2013/9474_6573.pdf.
- Santos, A. O., Silva, R. P., Andrade, D., & Lima, J. P. M. (2013). Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). *Scientia Plena*, 9(7(b)). Recuperado de <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/1517>
- Santos, K. P. (2014). *A importância de experimentos para ensinar ciências no ensino fundamental*. [Monografia de Especialização em Ensino de Ciências, Universidade Tecnológica Federal do Paraná]. Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/21852/2/MD_ENSCIE_2014_2_45.pdf
- Schwahn, M. C. A., & Oaigen, E. R. (2008). O uso do laboratório de ensino de Química como ferramenta: investigando as concepções de licenciandos em Química sobre o Predizer, Observar, Explicar (POE). *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*. 10(2), p. 151-169. Recuperado de <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/73/63>.
- Silva Junior, C. P. da, Silva, L. S. da, Nobrega, & P. de A. de. (2016). *Contextualização do ensino de Química- uma metodologia motivadora e significativa*. [Apresentação de Pôster]. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ 2016), Florianópolis. <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/RO672-1.pdf>.
- Silva, A. F. da, Ferreira, J. H., & Vieira, C. A. (2017). O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. *Revista Exitus*, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017. Recuperado de <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/314>.
- Silva, D. P. S., Guerra, E. C. S. (2016). *Jogos didáticos como ferramenta facilitadora no ensino de química*. [Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto Federal de Goiás]. Repositório Institucional da Universidade de Goiás. <http://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/178/1/TCC%20PRONTO%20%281%29.pdf>.
- Silva, V. C. da, C., J. A. V., & P., N. L. M. (2017). O ensino da química nas turmas de 2º ano do ensino médio em uma escola profissionalizante do município de Iguatu/CE. [Apresentação de Pôster]. In: Congresso Nacional de Educação (CONEDU), Anais eletrônicos... [S.l.]: Editora Realize. http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD1_SA2_ID_2351_06102017121706.pdf.
- Silva, V. G. da. (2016). *A importância da experimentação no ensino de química e ciências*. [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual Paulista]. Repositório Institucional da Universidade Estadual Paulista. <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136634/000860513.pdf>.

Silva, R. R., Machado, P. F. L., & Tunes, E. (2013). Experimentar sem medo de errar. In: Ensino de Química em foco. Ijuí: Editora UNIJUÍ, cap. 9, pp. 231-261.

Soares M. (2004). Letramento e alfabetização: As muitas facetas. *Revista Brasileira de Educ. [online]*. n.25, p.05-17. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/89tX3SGw5G4dNWdHRkRxrZk/?lang=pt&format=pdf>.

Souza, A. C. de. (2013). *A experimentação no ensino de ciências: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem*. [Especialização em Educação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná]. Repositório Institucional da Universidade Tecnológica do Paraná. http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20786/2/MD_EDUMTE_II_2012_20.pdf.

Tavares, R. (2004). Aprendizagem significativa. *Revista Conceitos*, n.55, p. 10. Recuperado de <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/ANPED-28.pdf>.

Tokarnia, M. (2016, 26-junho). Apenas 4,5% das escolas têm infraestrutura completa prevista em lei, diz estudo. <http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2016-06/apenas-45-das-escolas-tem-infraestrutura-completa-prevista-em-lei-diz>.

Vieira, C. A., Silva, A. F. (2016). Experimentação no ensino de química: oficinas para produção de produtos de limpeza e de higiene pessoal em escolas da rede pública estadual do município de Divinópolis-MG e região. *Revista Brasileira de Educação e Cultura*, 5(24), p. 82-97. Recuperado de <https://periodicos.cesg.edu.br/index.php/educacaoecultura/article/view/263/0>

Zanella, L. C. H. (2013). *Metodologia de pesquisa*. In: Liane Carly Hermes Zanella. – 2. ed. reimp. – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/ UFSC, 134 p.