



Condições Estruturais e Uso dos Laboratórios de Química nas Escolas Públicas do Ensino Médio no Município de Coari/AM

Structural Conditions and Use of Chemistry Laboratories in Public High Schools in the Municipality of Coari/AM

Thalita Thaila Oliveira da Silva¹, thalyta_thaylla@hotmail.com
Vera Lucia Imbiriba Bentes¹, veralim_2002@yahoo.com.br

Resumo:

Os laboratórios de Química são espaços de ensino que fazem a diferença no ensino aprendizagem de conteúdos teóricos avaliados como complexos pela maioria dos estudantes do Ensino Médio. São essas atividades que contribuem de maneira significativa para melhor compreensão de conteúdos teóricos abordados em sala de aula, no entanto, nem todas as escolas disponibilizam desse tipo de espaço para a realização atividades experimentais. Este trabalho teve como objetivo verificar junto às Escolas Públicas de Coari/AM as reais condições estruturais e os principais fatores que dificultam o uso dos laboratórios de Química pelos professores que ministram a referida disciplina. Nesse sentido, foi realizado uma pesquisa quantitativa e qualitativa por meio da aplicação de questionários destinados a professores contendo questões abordando à existência, ou não, de laboratórios nas referidas escolas, assim como suas reais condições estruturais, materiais existentes e a frequência de uso desses espaços para realização de atividades experimentais e, também, as principais dificuldades enfrentadas pelos professores para a realização de atividades práticas nos laboratórios de Química das Escolas Públicas de Ensino Médio no município de Coari/AM. Após a aplicação e análise dos questionários, foi possível verificar que, dentre as principais dificuldades enfrentadas e apontadas pelos professores, estas se referem às estruturas precárias dos laboratórios somado à falta de materiais e reagentes, além do relato de falta de tempo para planejamento e realização das atividades experimentais em turmas com grande número de aluno por sala de aula. Por outro lado, foi possível verificar, na visão dos professores, a importância das aulas práticas como complemento ao conteúdo estudado em sala de aula, pois as aulas experimentais podem despertar maior interesse do aluno pela disciplina, tornando a Química mais atraente e melhorando o aprendizado do aluno.

Palavras-chave: Experimentação. Ensino de Química. Laboratório.

Abstract:

Chemistry labs are teaching spaces that make the difference in the teaching learning of appraised theoretical contents as compounds for most of the students of the High School. They are those activities that contribute in a significant way to better understanding of theoretical contents approached in classroom, however, nor all the schools make available of that space type for the accomplishment experimental activities. His work aimed to verify with the Public Schools of Coari/AM the real structural conditions and the main factors that hinder the use of Chemistry laboratories by the teachers who teach the discipline. In that sense, a quantitative and qualitative research was accomplished through the application of questionnaires destined to teachers containing subjects approaching to the existence, or not, of laboratories in referred them Schools, as well as, your real structural conditions, existent materials and the frequency of use of those spaces for accomplishment of experimental activities and also, the main difficulties faced by the teachers for the accomplishment of practical activities in the Chemistry's labs of the Public Schools of High School in the city of Coari/AM. After the application and analysis of the questionnaires, was possible to verify that among the main difficulties faced and pointed by the teachers they refer to the precarious structures of the laboratories added to the lack of materials and reagents, besides the report of lack of time for planning and accomplishment of the experimental activities in groups with great student number for classroom. On the other hand, it was possible to verify, in the teachers' vision, the importance of the practical classes as complement to the content studied in classroom, because the experimental classes can wake up the student's larger interest for the discipline, turning the most attractive Chemistry and improving the student's learning.

Keywords: Experimentation. Teaching of Chemistry. Laboratory.

¹ Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Saúde e Biotecnologia (ISB/UFAM) – Amazonas/Brasil.

Citação ABNT: SILVA, T. T. O.; BENTES, V. L. I. Condições estruturais e uso dos laboratórios de Química nas escolas públicas do ensino médio no município de Coari/AM. *Rev. Ens. Saúd. Biot. Am.*, v.3, n.1, p. 04-17; 2021.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a partir da década de 60 as atividades laboratoriais começaram a ser mais difundidas no contexto escolar. Elas passaram a ser implantadas por terem a capacidade de desenvolver habilidades e a observação de fenômenos, além de estimular o contato com o mundo físico (LABURÚ *et al.*, 2011). A aula experimental permite desenvolver, testar e comprovar inúmeros conceitos, favorecendo a capacidade de abstração do aluno. Além disso, auxilia na resolução de situações-problema do cotidiano, permite a construção de conhecimentos e a reflexão sobre diversos aspectos teóricos e práticos, de maneira a capacitar o aluno a desenvolver as competências, as atitudes e os valores que proporcionem maior conhecimento e destaque no cenário sociocultural (BRASIL, 2013).

Segundo Krasilchik (1987), a inclusão de práticas laboratoriais no currículo também tinha por objetivo a formação de futuros profissionais nas áreas científicas e tecnológicas. Na mesma década, vários estudos e projetos sobre atividades experimentais passaram a ser desenvolvidos, tendo como justificativa o grande desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia e suas implicações na sociedade.

As aulas de laboratório podem ser realizadas visando diversos objetivos, como por exemplo, demonstrar os fenômenos, ilustrar uma teoria, coletar dados, testar uma hipótese, desenvolver habilidades básicas de observação ou medida e adquirir familiaridade com os equipamentos e materiais (HODSON, 1989). Dessa forma, poderá ser criado um ambiente de aprendizagem que permita ao aluno realizar observações, anotações e reflexões com a finalidade de relacionar o conceito teórico ao científico. Além disso, conforme a dinâmica de sala de aula, o aluno poderá aprender sobre a ciência e o trabalho do cientista. A importância do uso do laboratório é apontada por pesquisadores da área, como

um recurso que deve ser explorado para o ensino de ciências na educação básica, com a mediação do professor em todas as etapas do processo (VOIGT, 2019; FERREIRA *et al.*, 2011; BORGES, 2002; LABURÚ, 2001; HODSON, 1988; TAMIR, 1976). De acordo com Jorge e colaboradores (2015), as aulas realizadas no Laboratório de Química são essenciais para que o aluno tenha um melhor aprendizado dos conteúdos teóricos, visto que, nestas aulas, os alunos podem investigar, avaliar os resultados obtidos, testar experimentos, identificar problemas, propor soluções e, assim, despertar o interesse por novos desafios. Além do mais, essa forma de trabalho no laboratório permite que o aluno desenvolva um trabalho cooperativo, ou seja, alunos trabalhando em grupo, favorecendo a discussão coletiva e a busca de respostas para os questionamentos gerados a partir das observações experimentais, possibilitando o desenvolvimento e a prática de habilidades intelectuais, promovendo o aprofundamento da compreensão dos alunos (KIRSCHNER, 1992).

Dessa forma, ratifica-se a importância do uso de atividades experimentais como importante ferramenta de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Química, pois, as aulas experimentais contribuem de maneira significativa na compreensão e ampliação das ideias promovidas pela atividade investigativa, pela busca de conhecimentos e, por relações estabelecidas entre a ciência e o cotidiano do aluno (QUEVEDO, 2018).

1.1 Ensino de Química

A Química é a disciplina que estuda a matéria e suas transformações. É a ciência que faz com que a teoria seja comprovada através da prática e está presente no cotidiano, na higiene pessoal e doméstica, em cosméticos e acessórios, tecidos e roupas, objetos de uso diário, exercícios físicos, alimentação, remédios, transporte e lazer (MAGALHÃES, M., 2007). As

atividades experimentais permitem demonstrar e comprovar os registros teóricos descritos em livros, artigos, apostilas e outros, contribuindo de maneira significativa para o ensino e a aprendizagem da Química. O Laboratório de Química é fundamental para o ensino prático de conteúdos teóricos abordados em sala de aula, tornando o ensino mais dinâmico e atrativo para o aluno (BARBOSA, SETE, SOUZA, 2017).

Muitos alunos demonstram dificuldades no aprendizado de Química, pois, na maioria das vezes, não conseguem identificar o significado ou a importância da teoria em sala de aula no seu cotidiano. Isso ocorre porque muitos conteúdos não são trabalhados de forma contextualizada, dificultando a real compreensão por parte dos alunos. Além disso, os professores de Química apresentam dificuldades em relacionar os conteúdos teóricos com eventos da vida cotidiana do aluno, priorizando a reprodução do conhecimento, a cópia e a memorização, esquecendo, muitas vezes, de associar a teoria com a prática (PONTES *et al.*, 2008). Possivelmente, por essas razões, ocorre a redução no interesse e na motivação por parte desses alunos para aprender Química.

1.2 A importância das aulas práticas de Química para ensino- aprendizagem

As aulas práticas experimentais estão presentes no ensino de ciências desde sua origem e, nas últimas décadas, muitos trabalhos na área de Ensino em Ciências vêm abordando essa temática, destacando que, em geral, os professores acreditam que a melhoria no Ensino de Ciências deve passar pela introdução dessas aulas no Currículo Escolar (BORGES, 2002. ASSIS; LABURU; SALVADEGO, 2009. LABURU, 2006).

É consenso que as aulas laboratoriais atuam de forma relevante como ferramenta metodológica no processo de ensino-aprendizagem ou como sendo o próprio processo de construção do

conhecimento científico. Apesar da relevância das aulas laboratoriais no ensino de química verifica-se que em muitas escolas as atividades experimentais são pouco realizadas em função de diversos fatores, como a falta de professor ou técnico no laboratório; falta de conhecimento e domínio do procedimento laboratorial, ausência de investimento na compra de materiais e reagentes, falta de equipamentos e condições para confecção de materiais alternativos (PEREIRA, MANDACARI, 2018).

A elaboração de aulas experimentais que possam facilitar a aprendizagem de conceitos fundamentais abordados em sala de aula pode contribuir de maneira significativa para o processo ensino-aprendizagem. A falta de experimentação é uma crítica constante para o ensino das ciências nas escolas de nível Fundamental e Médio, mesmo tendo-se como argumento o pressuposto de que a experimentação contribui diretamente na qualidade do ensino (MOREIRA; AXT, 1991).

Complementado, apresentam-se as constatações de Marandino e colaboradores (2009) e de Borges (2002), os quais verificaram, em suas pesquisas, que muitas escolas se dispõem de equipamentos e de laboratórios, mas que, por vários motivos, esses espaços não são utilizados. Dentre os motivos verificados, cabe mencionar: (i) o fato de não existirem atividades elaboradas para o uso do professor, (ii) a falta de recursos para a aquisição de componentes e materiais de reposição, (iii) a falta de tempo do professor para planejar a realização de atividades como parte do seu programa de ensino, e (vi) o laboratório fechado e sem manutenção (SILVA; MOARES; CUNHA, 2011; BORGES, 2002).

Pereira e Paixão (2012) também indicam que a escola mude a postura e encare o espaço como um local em potencial não somente para as disciplinas de Ciência/Química, mas incentive todo o corpo docente a elaborar e desenvolver projetos interdisciplinares, pois o Laboratório é um espaço que pode articular

todas as disciplinas da grade curricular. Já Dantas e Santos (2014) se referem sobre a falta de manutenção dos Laboratórios Didáticos e a falta de materiais para realização de atividades experimentais.

Como se sabe, é de fundamental importância a experimentação no Ensino de Química, pois, através desse método de ensino, as dificuldades dos alunos em compreender os conteúdos de Química podem ser dirimidas tornando o estudo mais prazeroso e contribuindo com o aumento do conhecimento científico aplicado no cotidiano do aluno.

O objetivo principal desse trabalho foi verificar junto às Escolas Públicas de Coari/AM a existência de Laboratório de Química, as reais condições estruturais e de materiais, bem como, os principais fatores que dificultam o uso dos Laboratórios de Química pelos professores que ministram a disciplina de Química.

Nesse sentido, foi realizado uma pesquisa quantitativa e qualitativa através da aplicação de questionários destinados a professores contendo questões referentes à existência de laboratórios nas referidas Escolas, assim como suas condições estruturais e de materiais existentes, a frequência de uso desses espaços para realização de atividades experimentais, assim como, as principais dificuldades enfrentadas pelos professores para a realização de atividades práticas nos Laboratórios de Química das Escolas Públicas de Ensino Médio no município de Coari/AM.

2 MATERIAL E MÉTODO

Neste trabalho, foi realizado pesquisa exploratória com abordagem quantitativa e qualitativa (Severino, 2014) por meio de coleta e análise dos dados registrados a partir da aplicação de questionários contendo perguntas fechadas e abertas a respeito do tema em estudo e direcionados aos professores das Escolas Públicas do Ensino Médio do município de Coari/AM, que ministravam a disciplina de Química.

Inicialmente, a proposta do projeto de pesquisa foi apresentada aos diretores e professores da disciplina de Química das Escolas, convidando-os a participarem da pesquisa. Na segunda etapa, os Professores de Química responderam a um questionário contendo nove perguntas, com o objetivo de verificar a existência, ou não, do Laboratório de Química na Escola, quais as reais condições do espaço físico, estruturação, qualificação de materiais, condições de segurança e frequência de uso do laboratório. Além das questões relacionadas aos laboratórios, importância e realização das atividades experimentais, foi também verificado junto aos professores as principais dificuldades enfrentadas por eles para realização de atividades experimentais de ensino nas Escolas. Os questionários para coleta de dados foram aplicados para docentes que ministravam a disciplina de Química nas Escolas Públicas Estaduais da cidade de Coari/AM, totalizando um número de 10 (dez) entrevistados das 05 (cinco) Escolas Estaduais pesquisadas. Parte do questionário aplicado aos docentes buscou-se conhecer a formação desses sujeitos, suas metodologias utilizadas e os recursos didáticos disponíveis para preparação das aulas práticas, permitindo, assim, verificar as principais dificuldades enfrentadas pelos professores para a realização de atividades experimentais. Para realização do projeto e aplicação dos questionários foi encaminhado previamente um documento para a direção das escolas solicitando permissão para aplicação de atividade de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), que foi concedido pelos respectivos diretores. As entrevistas ocorreram no mês junho/2019, com o consentimento verbal prévio dos professores que participaram da amostragem, sendo realizadas em diferentes dias e horários, de acordo com a disponibilidade do professor. A amostragem constitui de 10 (dez) professores que ministravam a disciplina de Química nas respectivas Escolas, sem o registro de suas identidades nos questionários aplicados para a coleta de dados. As escolas foram

identificadas pelas letras A, B, C, D e E, totalizando 5 (cinco) escolas que participaram do projeto. Os dados coletados foram analisados, sistematizados e tabulados utilizando programa Excel para Windows.

3 RESULTADOS

As Escolas Públicas Estaduais do município de Coari, cidade do interior do Amazonas, que participaram desta pesquisa e foram quantificadas em relação à existência, ou não, de laboratório nas suas estruturas, estão descritas na Tabela 1, com seus respectivos horários de funcionamento de atividades escolares.

Tabela 1 - Escolas Estaduais que participaram da pesquisa e seus turnos de funcionamento.

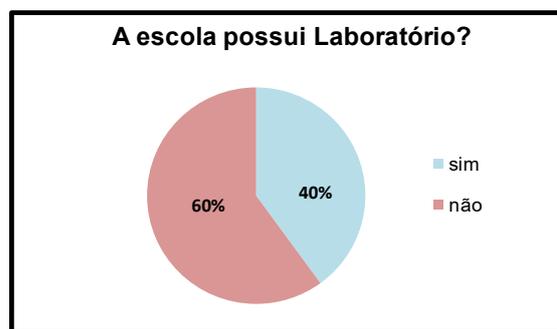
Escolas	Turnos de aula
A	Matutino, vespertino e noturno
B	Matutino, vespertino e noturno
C	Matutino, vespertino e noturno
D	Matutino, vespertino e noturno
E	Matutino e vespertino

Fonte: As autoras (2020).

Na cidade de Coari/AM pode-se verificar a existência de um quantitativo de 05 (cinco) Escolas Públicas Estaduais, sendo 04 (quatro) com regime de turnos matutino, vespertino e noturno e 01 (uma) Escola com regime de turnos matutino e vespertino.

Das escolas relacionadas na Tabela 1, os dados obtidos das questões relacionadas à existência, ou não, de Laboratórios de Química em suas estruturas físicas são mostrados na Figura 1, resultado das respostas da questão - "A escola possui Laboratório de Química"?

Figura 1- Quantitativo de Escolas Estaduais Públicas do município de Coari que possuem, ou não, laboratório de Química



Fonte: As autoras (2020)

De acordo com a Figura 1 é possível verificar que 40 % das Escolas Estaduais possuem Laboratório de Química, enquanto 60 % não disponibilizam do espaço laboratorial em sua estrutura, ou seja, das 05 (cinco) Escolas Estaduais do município de Coari, 02 (duas) escolas têm estrutura física de laboratório para a realização das atividades práticas, já outras 03 (três) escolas não disponibilizam da estrutura física de Laboratório. No entanto, vale ressaltar a importância desse espaço nas Escolas para a realização das atividades experimentais, visto que os experimentos são importantes ferramentas didáticas que podem ser utilizadas no ensino-aprendizagem de conteúdos teóricos de Química, auxiliando o aluno na compreensão de fenômenos e conceitos químicos (SALESSE, 2012).

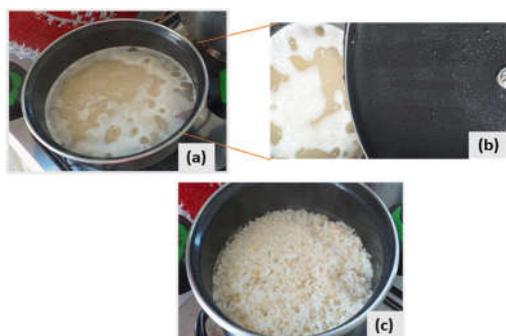
A realização de atividades experimentais contribui para despertar nos alunos o espírito investigativo, questionador e de curiosidade frente às dúvidas geradas durante a realização de um experimento proposto pelo professor, contribuindo de maneira significativa na assimilação desses conteúdos químicos (DA SILVA, DA SILVA, 2019) que, muitas das vezes, são taxados pela maioria dos alunos do Ensino Médio como complexos e de difícil compreensão.

Um dos conteúdos químicos que pode ser abordado com a realização de atividade prática em Laboratório de Química, na sala de aula ou em outro espaço da escola, de maneira

contextualizada com o cotidiano do aluno, refere-se ao estudo das transformações físicas da matéria e separação de misturas. Com este tipo de experimento, pode-se verificar as mudanças de fases da matéria através dos processos de evaporação e condensação da água, por exemplo, que passa do estado líquido para o estado gasoso e vice-versa, envolvendo a energia cinética das moléculas e as propriedades físicas da matéria como o Ponto de Ebulição (PE), temperatura na qual a água líquida passa para o estado gasoso (FERREIRA *et al.*, 2009).

Um exemplo do cotidiano do aluno, que pode ser contextualizado com o conteúdo de transformações físicas da matéria e separação de misturas, é a simples preparação do arroz, uma atividade do cotidiano representada por um sistema aberto contendo a mistura de arroz, sal e água sob aquecimento constante e, quando atinge a temperatura de 100 °C, ponto de ebulição da água, promove a mudança de estado físico da matéria através da evaporação da água de forma contínua até completa eliminação da água da panela, conforme apresentada na figura 2, a seguir.

Figura 2 - Processo mudanças de estado físico da água com a elevação da temperatura - sistema aberto: (a) evaporação da água do arroz, (b) condensação da água na tampa da panela e (c) arroz seco após a evaporação da água.



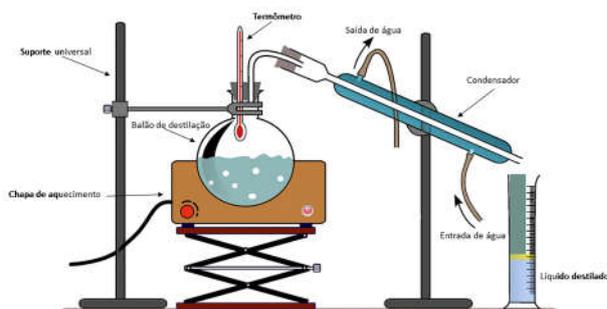
Fonte: As autoras (2020).

Além do processo de evaporação, pode-se verificar ainda o processo de condensação da água, na forma de gotículas dispersas na tampa da panela, no entanto, como o sistema é aberto, a água

condensa e evapora repetidamente até o arroz secar e, no sistema que dispunha de três componentes: arroz, sal e água, elimina-se a água e resta na panela o arroz e o sal. Portanto, o processo de preparação do arroz, uma atividade doméstica e cotidiana de toda família, pode ser relacionada aos processos físicos da matéria, como a separação de misturas.

Em sistemas fechados, o processo de separação é diferente. Um exemplo desse processo é a purificação da água de uma mistura homogênea de sal e água através do processo de destilação simples (Figura 3). Nesse processo, ocorre o aquecimento da mistura até atingir o Ponto de Ebulição (PE) da água e o vapor de água formado no sistema é direcionado para o condensador, parte do sistema sob resfriamento, que promove a condensação da água, retornando ao estado líquido e coletada em outro frasco sem a presença do sal. Após toda evaporação da água obtém-se o sal no balão de vidro e a água pura no frasco de erlenmeyer (FERREIRA *et al.*, 2011).

Figura 2 - Ilustração de sistema de destilação simples da água, sistema fechado.



Fonte: Imagem de OpenClipart-Vectors por Pixabay.
Disponível em:

<https://www.infoescola.com/quimica/destilacao-simples/>. Acesso em: 24 nov. de 2020.

A Química é uma ciência essencialmente experimental, que estuda as mais diversas transformações e reações, baseada em observações ou experimentações, integrando os conteúdos teóricos à prática (LIMA, ALVES, 2019). As atividades práticas podem contribuir significativamente no processo de

aprendizagem dos estudantes por meio da interação do aluno com atividade prática.

Assim, um experimento bem conduzido e contextualizado com o cotidiano do aluno pode proporcionar um momento de aprendizagem significativa, desenvolvendo importantes habilidades nos alunos do Ensino Médio, como capacidade investigativa, observação científica, reflexão, avaliação crítica de resultados, compreensão das leis da natureza e conceitos científicos (FERREIRA *et al.*, 2011).

Relacionar a teoria com a prática é muito importante para o ensino-aprendizagem e, quando há interação da teoria com a prática aliada à contextualização do dia a dia, isso facilita a compreensão desses tópicos químicos de forma construtiva e interessante (SARMENTO, 2019).

Além do questionamento da existência, ou não, de Laboratórios de Química nas Escolas, perguntou-se aos professores sobre as condições físicas estruturais e dos materiais disponíveis para a realização de atividades práticas, conforme descrito na Tabela 2.

Nas duas Escolas Estaduais que se disponibilizavam de Laboratórios de Química, os professores relataram outras dificuldades para a realização das aulas experimentais, tais como: a falta de materiais básicos como reagentes, vidrarias, sistemas etc. (SARMENTO, 2019). Por outro lado, a saída adotada pelos professores para a realização de aulas práticas tem sido a substituição de materiais de laboratórios por materiais alternativos de uso doméstico, de fácil acesso e possível de serem adaptados para a realização das atividades práticas (VOIGT, 2019).

Quando os professores foram questionados a respeito da possibilidade da existência de parcerias com Instituições que disponibilizam de estruturas de laboratórios de Química na cidade de Coari (Questão 2 - dois), os dez professores afirmaram que sim, poderia existir parcerias entre as Escolas Estaduais, a Universidade Federal

do Amazonas (UFAM) ou com o Instituto Federal do Amazonas (IFAM), no entanto, eles afirmaram a existência de algumas dificuldades para a realização dessas parcerias, como geração de custo para a aquisição de materiais necessários para a realização da atividade experimental e o deslocamento dos alunos para o local da prática, tornando muitas vezes inviável uma parceria com determinadas instituições.

Freitas e colaboradores (2013) realizaram um levantamento sobre os laboratórios didáticos de ensino de escolas da cidade de Viçosa/MG, com o objetivo de avaliar a infraestrutura, mobiliário, materiais e equipamentos presentes nesses locais. Os resultados mostraram que dois terços das escolas públicas pesquisadas não possuem laboratório e, quando os tinham, as condições eram precárias em muitos pontos, principalmente em relação à segurança, ou seja, tais espaços estão despreparados no aspecto da segurança, negligenciando normas básicas.

Outro questionamento foi em relação ao uso dos laboratórios de Química para a realização de atividades experimentais e com que frequência essas atividades são realizadas pelos docentes atuantes na disciplina de Química das Escolas Estaduais do município de Coari/AM, conforme questões descritas na Tabela 2.

De acordo com os dados obtidos nas questões 3 (três) e 4 (quatro), apesar das aulas práticas não ocorrerem com frequência, todos os professores responderam que fazem o uso de atividades experimentais pelo menos bimestralmente, ou seja, realizam aulas práticas de Química. Muitas vezes dependem da necessidade dos conteúdos trabalhados pelos professores, os quais relatam que as aulas práticas são realizadas utilizando materiais alternativos do cotidiano, visto que, das cinco escolas entrevistadas, três escolas não possuem laboratórios. Com isso as aulas práticas são realizadas na própria sala de aula ou em outro espaço da Escola, como área de convivência, utilizando materiais alternativos.

Tabela 2 - Resultados obtidos do questionário aplicado aos professores de Química.

Questões	Respostas dos professores das Escolas estudadas				
	A	B	C	D	E
1. Quais são as condições do espaço físico e qualidade dos materiais de laboratório?	Precárias, sem reagentes e materiais básicos para realização de atividade práticas.				
2. É possível criar uma parceria com outras instituições que têm laboratório para que os alunos possam vivenciá-lo?	Todos os professores responderam que acreditam que sim. Apenas relataram que existem alguns desafios.				
3. Você faz uso de atividade experimentais, em laboratório ou em sala de aula, como complemento ao que foi ministrado na teoria?	100% responderam sim.				
4. Você realiza aulas práticas? Se sim com qual frequência.	100% responderam sim, bimestralmente dependendo do assunto.				
5. Qual a importância dos laboratórios para o ensino-aprendizagem da Química?	Ajuda a contextualizar os conteúdos.	São fundamentais no processo ensino-aprendizagem.	O laboratório faz com que os alunos compreendam os assuntos realizados durante a teoria.	Facilita o aprendizado	Auxilia o aluno na compreensão do conteúdo.
6. Na sua opinião, qual é a importância das aulas de laboratórios?	Ajuda, pois associam-se às aulas teóricas, ministra das em sala de aula.	É o complemento da aula teórica.	É importante para dinamizar a disciplina de Química onde os alunos costumam ter muitas dificuldades.	Facilita o entendimento do assunto.	São importantes, pois associam-se às aulas teóricas, ministradas em sala de aula.

Fonte: As autoras (2020)

Nas questões 5 (cinco) e 6 (seis) os professores confirmam a importância da existência de Laboratório na Escola e ressaltaram a contribuição significativa desse espaço didático para o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de Química. A realização de atividades práticas desperta no aluno a curiosidade e o interesse em compreender as reações e as transformações visuais presenciadas durante a realização do experimento, comparando os resultados obtidos na aula com os conceitos registrados nos livros. Através das aulas experimentais, o aluno desenvolve habilidades técnicas de investigação com um olhar crítico referentes às observações individuais refletidas na discussão dos resultados obtidos no experimento proposto (SALESSE, 2012).

Nesse sentido, foi destacado pelos professores das Escolas do Ensino Médio de Coari, a importância da realização das atividades experimentais, visto que essas atividades despertam maior interesse por parte do alunos, facilitando na compreensão dos conteúdos ministrados em sala de aula, tornando a ciência Química atraente e interessante no olhar do aluno e, por outro lado, motiva o docente pela busca constante de ferramentas didáticas inovadoras que possam contribuir com o ensino-aprendizagem de conteúdos de Química.

Na visão dos professores, as atividades experimentais são ferramentas didáticas fundamentais no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos teóricos de Química, auxiliando o aluno a compreender melhor os conteúdos, associando a teoria com a prática e contextualizando com o cotidiano do aluno, promovendo a associação dos conteúdos à vivência do dia a dia, tornando o aprendizado significativo e sólido.

Em relação à atuação do professor, a formação na área de Química é um fator imprescindível para garantir a qualidade do ensino, uma vez que através dos conhecimentos adquiridos na graduação, este pode atuar de maneira segura e confortável todos os conteúdos necessários

e planejados para serem trabalhados durante o ano letivo, utilizando das ferramentas adequadas didáticas disponíveis e necessárias para o ensino dessa importante ciência. Nesse sentido, foi verificado a formação acadêmica dos professores, assim como o tempo de atuação na área de Química, de acordo com os resultados da consulta apresentados na Tabela 3.

Em relação ao grau de instrução, constatou-se que dos 10 (dez) professores entrevistados, 100% possuem graduação completa, 20% possuem mestrado. Além disso, dentre os entrevistados 02 (dois) deles possuem duas graduações, sendo que um deles apresentou formação em Pedagogia e em Licenciatura em Ciências: Biologia e Química, e o outro com formação em Licenciatura em Geografia e em Licenciatura em Ciências: Biologia e Química, conforme descrito na Tabela 3.

Outro ponto importante que se pode observar com a aplicação do questionário e que deve ser levado em consideração, refere-se ao tempo de atuação na disciplina de Química, em que se constatou que a maioria dos professores atuam profissionalmente no mínimo há um ano e no máximo há cinco anos, ou seja, pode-se observar que os professores são jovens docentes, com pouco tempo de formação, mas que estão atualizados com as ferramentas didáticas e entusiasmados com a atuação profissional. Isso permite que os professores tenham a flexibilidade, o dinamismo e criatividade para ensinar os conteúdos de Química, pois pôde ser verificado quando os professores foram questionados quanto à realização de atividades experimentais em Escolas que não se disponibilizavam de laboratório de Ciências ou Química, em que muitos responderam que realizam práticas com materiais alternativos e em espaços adaptados. Por outro lado, a minoria dos docentes está atuando no magistério entre 10 e 18 anos. Esses profissionais possuem certa experiência profissional, facilitando as adaptações necessárias para a realização

Tabela 3 - Identificação dos professores e as suas respectivas formações acadêmicas e tempo de atuação na área de Química.

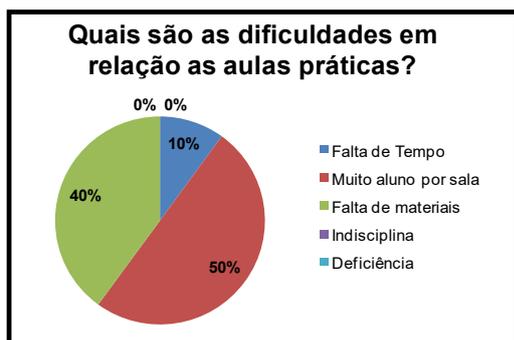
Professores / Escola	Formação Acadêmica	Tempo de atuação em Química (anos)
A	Licenciatura em Ciências: Biologia e Química Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática	4
A	Licenciatura em Ciências: Biologia e Química	5
B	Licenciatura em Geografia Licenciatura em Ciências: Biologia e Química	5
B	Licenciatura em Ciências: Biologia e Química	10
C	Licenciatura em Ciências: Biologia e Química	5
C	Licenciatura em Ciências: Biologia e Química	1
C	Pedagogia Licenciatura em Ciências: Biologia e Química Especialização em Metodologia do Ensino Superior Mestrado em Ensino de Química	10
C	Licenciatura em Ciências: Biologia e Química	1
D	Licenciatura em Ciências: Biologia e Química	18
E	Licenciatura em Ciências: Biologia e Química	5

Fonte: As autoras (2020)

das atividades pedagógicas propostas no cronograma das Escolas.

A Figura 4 mostra os dados tabulados em relação às principais dificuldades enfrentadas pelos professores para a realização das aulas práticas nas Escolas.

Figura 3 - Principais dificuldades para realizar aulas práticas nas Escolas



Fonte: As autoras (2020).

Em relação às dificuldades enfrentadas no dia a dia para a realização de aulas práticas, todos os professores relataram dificuldade para execução das atividades experimentais na disciplina de Química. Dentre os principais problemas citados pelos docentes, 50% dos professores destacaram o número de alunos por sala de aula, pois geralmente se têm em média 40 alunos matriculados, dificultando a condução de uma atividade prática organizada, produtiva e segura.

As atividades práticas necessitam de maior dedicação do professor na questão de orientação, referente ao passo a passo do procedimento experimental proposto a fim de garantir sucesso na execução da atividade proposta e segurança dos alunos. A garantia da realização correta do

protocolo experimental é muito importante e reflete nos resultados finais observados e registrados durante a prática, que possibilita uma melhor discussão dos resultados obtidos na aula prática para futura investigação teórica. E, por conseguinte, ao final da aula, o aluno pode ratificar os dados teóricos com os resultados das observações experimentais, possibilitando ao aluno um aprendizado construtivo e sólido.

Outra dificuldade relevante destacada por 40% dos entrevistados refere-se à falta de materiais básicos, tais como vidrarias, reagentes, acessórios e sistemas simples, o que dificulta a realização das atividades práticas. Por outro lado, alguns professores substituem os materiais de laboratório por materiais alternativos como produtos de farmácia, produtos domésticos, materiais de uso cotidiano e de fácil acesso, adquiridos pelo próprio professor e/ou alunos para a realização de atividades experimentais alternativas para o ensino de conteúdos químicos. De acordo com Silva, Moraes e Cunha (2011), a falta de recursos para a compra de materiais como reagentes e vidrarias de reposição, além da falta de manutenção dos laboratórios, deve ser solucionada para a melhoria do ensino de Química nas escolas públicas.

Outro fator relatado pelos professores referiu-se a carga excessiva de aulas semanais, o que reflete na falta de tempo para o professor preparar e organizar as atividades práticas referentes aos conteúdos teóricos, de acordo com o relato de 10% dos entrevistados. Por conseguinte, como geralmente a carga horária dos docentes é extensa em média 30 horas/semanais, sendo que a maioria dos professores trabalham em pelo menos duas escolas diferentes, desenvolvendo atividades de preparação de aulas, correções de provas, preenchimento de diários, atendimento ao aluno e outras, não resta muito tempo para elaboração, adaptação e execução de atividades práticas em laboratório ou em outro espaço escola.

De acordo com Silva e Fernandes (2006), a qualidade de ensino nas aulas está diretamente ligada às condições de trabalho em que os professores estão inseridos. Como os professores terminam trabalhando quase o dobro da carga horária e, na maioria das vezes não recebem de acordo com o serviço prestado, os professores acabam por não disponibilizarem de tempo para a preparação e planejamento das aulas práticas, o que compromete a qualidade do ensino devido à carga horária muito elevada.

Portanto, é necessário avaliar a situação atual na qual se encontra o ensino de Química, principalmente em relação às atividades práticas nas escolas públicas e que medidas devem ser tomadas para tentar reverter esse quadro de carência em relação às aulas práticas e uso dos laboratórios. Os laboratórios de Química são espaços capazes de proporcionar o desenvolvimento do raciocínio e do pensamento científico crítico nos estudantes através da experimentação: uma ferramenta importantíssima para o ensino-aprendizagem de conteúdos químicos teóricos abordados em sala de aula.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da realização desse trabalho, foi possível verificar o quantitativo de Escolas da cidade de Coari/AM que disponibilizam de Laboratório de Química em sua estrutura. Dentre as 5 (cinco) escolas estaduais pesquisadas, apenas 2 (duas) possuem Laboratório de Química, no entanto, estes espaços não disponibilizavam de materiais básicos como vidrarias, reagentes, sistemas simples e equipamentos básicos suficientes para a realização de aulas práticas de forma adequada. Os laboratórios de Química são espaços estruturados e destinados à realização de atividades práticas de forma segura. Vale ressaltar a importância da existência de Laboratórios de Química nas instituições de ensino público para garantir a realização das atividades práticas:

importante ferramenta didática capaz de despertar no aluno um maior interesse pelos conteúdos teóricos abordados na disciplina de Química.

Dessa maneira, pode-se afirmar que a Experimentação é uma ferramenta didática essencial e fundamental para a construção do conhecimento científico, investigativo, questionador e crítico a respeito dos conceitos, reações, processo e transformações da matéria, permitindo assim a construção de um aprendizado significativo. Por conseguinte, quando os conteúdos teóricos são conduzidos paralelos à atividade experimental e atrelados a contextualização com o cotidiano do aluno, isso facilita a compreensão desses conteúdos químicos presentes no dia a dia como, por exemplo, na alimentação, na higiene pessoal, nos medicamentos, nos cosméticos, nos produtos domésticos e em outros (MAGALHÃES, 2015).

Apesar da falta de Laboratório de Química nas escolas, materiais básicos, reagentes e de acessórios para montagem de sistemas simples para a realização de atividades experimentais, os professores demonstraram compromisso com os alunos em relação a garantir a realização de atividades experimentais de química, utilizando materiais alternativos e, na maioria das vezes, financiados pelo próprio professor com o objetivo de oportunizar aos alunos a experimentação e despertar no aluno o interesse pela Química.

Vale ressaltar a preocupação externada pelos professores em relação à realização de atividades práticas em Laboratório de Química ou em sala de aula e isso está relacionado ao quantitativo excessivo de alunos matriculados por sala de aula, fato que dificulta o planejamento e a execução plausível de atividades experimentais sob coordenação de um único professor da Escola. Além disso, é necessário maiores investimentos em Laboratórios de Química estruturados e adequados às normas de segurança de laboratório, com disponibilidade de

reagentes, vidrarias, equipamentos, acessórios, sistemas e materiais básicos de laboratório de Química, assim como um Técnico de laboratório para auxiliar o professor na preparação e execução da atividade experimental.

Por fim, destaca-se que há necessidade de mais investimentos na capacitação contínua dos professores de Química das Escolas Públicas de Ensino Médio do município de Coari/AM por meio de ofertas de cursos de capacitação e treinamento em ferramentas didáticas experimentais, atuais e inovadoras para o ensino e a aprendizagem na área de Química.

REFERÊNCIAS

ASSIS, A.; LABURU, C. E.; SALVADEGO, W. N. C. A seleção de experimentos de Química pelo professor e o saber profissional. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, p. 2009.

BARBOSA, W.R.; SETE, D.G.; SOUSA, T.C. A falta de Laboratórios de Química e professores licenciados no Ensino Médio das escolas públicas de Poxoréu-MT, **Anais da Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão–JENPEX/IFMT**. Primavera do Leste, MT, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**. C9571 Laboratórios/Joelma Bomfim da Cruz Campos; Gleidson Bomfim da Cruz – 4.ed. atualizada e revisada: Universidade Federal de Mato Grosso/Rede e-Tec Brasil, Curso técnico de formação para os funcionários da educação. Brasil- Cuiabá, 2013.

BORGES, A.T.; Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

DANTAS, S. M. M. M.; SANTOS, J. O. Estrutura e utilização do Laboratório de Ciências em escolas públicas de ensino médio de Teresina-PI. **Revista da SBEnbio**, n.7, p. 4267-4275, 2014.

DA SILVA, I. F.; DA SILVA, A. J. P. A experimentação na Educação em Química: estudo exploratório sobre as percepções de licenciandos. **Revista Virtual de Química**, v.11, n. 3, 2019.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; GIBIN, G. B.; OLIVEIRA, R. C. Contém Química pensar, fazer e aprender com experimentos. **Editora Pedro e João**, São Carlos, 2011.

FREITAS, F. V.; RIGOLON, R. G.; BONTEMPO, G. C. Avaliação e diagnóstico dos laboratórios didáticos das escolas públicas de Viçosa/MG. **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC** Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013.

QUEVEDO, L. M. A. **A Produção de atividades experimentais no Ensino Médio em Química nas escolas públicas estaduais de Porto ALEGRE/RS. 2018. 80f.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Instituto de ciências básicas da saúde programa de Pós-graduação em educação em ciências: Química da vida e saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

HODSON, D. Towards a philosophically more valid science curriculum. **Science Education**, v. 72, n. 1, p. 671- 673, 1988.

KRASILCHIK, M. O professor e o currículo das Ciências. **Editora Pedagógica e Universitária**, São Paulo, 1987.

JORGE, C. M.; CECCATTO, A. P.; CAMPOS, F. C.; JUNIOR, C. V. T. Utilização dos laboratórios padrão MEC nas escolas estaduais do Paraná: o que

dizem estudantes e professores. **Jornal de políticas educacionais**, Paraná, v.9, n.17 e 18, p. 125–136, 2015.

LABURÚ, C. E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 383-404, 2006.

LABURÚ, C. E.; MAMPRIN, M. I. L. L.; SALVADEGO, W. N. C. Professor das Ciências Naturais e a prática de atividades experimentais no Ensino Médio: uma análise segundo Charlot. **Londrina: Eduel**. 2011.

LIMA, J. O. G.; ALVES, I. M. R. Aulas experimentais para um Ensino de Química mais satisfatório. **Revista Brasileira de Ensino ciências e Tecnologia**. V. 9, n. 1, p.428-447, Ponta Grossa, PR, 2016.

MAGALHAES, M. Tudo o que você faz tem a ver com Química. Série Ensino de Química, **Editora Livraria da Física, 2ª Edição**, São Paulo, 2007.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. **São Paulo: Cortez**, 2009.

MOREIRA, M. A; AXT, R. **O papel da experimentação no ensino de Ciências**. p. 79-90. Porto Alegre: Sagra, 1991.

PEREIRA, A. S.; PAIXÃO, N. C. G. Apontamento de professores da educação básica, para melhoria da utilização dos laboratórios nas escolas públicas de Santarém-PA. **Anais do II Seminário Internacional de Educação em Ciências**, Rio Grande/RS, 2012.

PEREIRA, A. S.; MANDACARI, C. Um estudo sobre as condições estruturais e materiais dos laboratórios didáticos de Ciências das escolas públicas de Dourados/MS. **ACTIO, Curitiba**, v. 3, n. 2, p. 1-17, mai. /Ago. 2018.

PONTES, A. N.; SERRÃO, C. R. G.; FREITAS, C. K. A. D.; SANTOS, D. C. P.; BATALHA, S. S. A. O Ensino de Química no Nível Médio: Um Olhar a Respeito da Motivação. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**, p. 10, 2008.

VOIGT, C. L. **O ensino de Química 2**. Editora Atena, Ponta Grossa, PR, 325 p. 2019.

SALESSE, A. M. T. **A experimentação no ensino de Química: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem**. Monografia de Especialista na Pós-Graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira, 40 p. 2012.

SARMENTO, A. M. F. **Uso de laboratório móvel para o ensino de Química: possibilidades e desafios**. Dissertação de Mestrado, 101p. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) – Campus Avançado Prof.^a Maria Elisa de Albuquerque Maia (CAMEAM), PAU DOS FERROS, RN, 2019.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2012.

SILVA, F. S. S.; MORAES, L. J. O.; CUNHA, I. P. R. Dificuldades dos professores de Biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de Imperatriz-MA. **Revista UNI**, v. 1, p. 135-149, 2011.

SILVA, M. H. G. F. D.; FERNANDES, J. S. **As condições de trabalho dos professores e o trabalho coletivo: mais uma armadilha das reformas educacionais neoliberais**. In: Seminário da Redestrado. 6., 2006. *Atas*. Rio de Janeiro: UERJ, 2006.

TAMIR, P. **The role of the laboratory in science teaching**. Technical Report, n. 10. 1976.