

PERSPECTIVAS SOBRE O ENSINO E APRENDIZAGEM EM QUÍMICA NO INTERIOR DO AMAZONAS.

PERSPECTIVES ON TEACHING AND LEARNING CHEMISTRY IN AMAZON COUNTRISIDE.

Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi  

Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

✉ klenicy@gmail.com

Gerlane Martins da Silva  

Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

✉ gerlanemartins1996@gmail.com

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o ensino e aprendizagem em Química na perspectiva de professores e discentes do ensino básico. A amostra constituiu-se de 20 professores e 120 discentes de escolas públicas no município de Coari-Amazonas. A metodologia adotada foi uma pesquisa de campo com abordagem qualitativa e quantitativa, descritiva e exploratória. Os resultados mostraram que a dificuldade no ensino de Química pode ser relacionada com a falta de comunicação entre o que é ensinado e o que é compreendido pelos discentes e detectou-se que embora os alunos afirmem que gostam de estudar Química, há pouca motivação e interesse. Os conteúdos com maior dificuldade são relacionados a Química orgânica e reações. Conclui-se que o ensino de Química necessita de uma readequação que colabore com o aumento do rendimento e qualidade na formação integral dos discentes.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química. Experimentação. Metodologias de ensino. Coari.

ABSTRACT: This work aims to evaluate of teaching and learning chemistry by teachers and student's perception. The sample consisted of 20 teachers and 120 students from public schools in Coari city-Amazon. Methodology was qualitative and quantitative approach, descriptive and exploratory study. The results showed that the difficulty in teaching chemistry can be related with low communication between what is taught and what is understood by the students and it was found that although students claim that they like to study chemistry, there is little motivation and interest. The contents that students have greater difficulty are related to organic chemistry and reactions. In conclusion, teaching of chemistry needs a readjustment that collaborates with the increase in the performance and ad quality of the teaching of chemistry for the integral formation of the students.

KEY WORDS: Chemistry teaching. Experimentation. Teaching methodologies. Coari.

Introdução

A Química é uma ciência que está presente no cotidiano e uma parte considerável das ações que o homem realiza e desenvolve, envolve conceitos, transformações da matéria e reações químicas. No entanto, descreve-se que os discentes consideram os conteúdos de Química difíceis, teóricos a abstratos, causando certa aversão e dificultando o processo de ensino e de aprendizagem (Rocha & Vasconcelos, 2016).

De acordo com Melo et al. (2021):

As maneiras como as metodologias para o ensino de Química são aplicadas, sobretudo na Educação Básica, acabam por tornar o aprendizado da disciplina pouco atrativo para os estudantes. A grande quantidade de conteúdos com um alto nível de detalhamento, a título de exemplo, é um dos empecilhos apontados

por professores para a efetiva e adequada inserção de práticas, tais como a contextualização durante as aulas (Melo et al., 2021).

Verifica-se que o ensino de Química está em constante interação com as demais ciências, física e a biologia, matemática e português. Essa tem sido a explicação para a dificuldade que os alunos apresentam com os cálculos e interpretação das transformações da matéria. Ou seja, nem sempre a dificuldade está nos conteúdos de Química propriamente dito, e sim, na base de outras disciplinas (Leite & Lima, 2015; Yamaguchi & Silva, 2019).

Ensinar Química possibilita o fortalecimento da compreensão sobre os processos relacionados ao meio ambiente, tecnologia e desenvolvimento da humanidade, além de incentivar o interesse pelo conhecimento científico. Os entraves para que esse processo ocorra tem sido um motivo de preocupação que permeia décadas de pesquisa na área, em que os docentes vivenciam momentos de frustração por nem sempre conseguirem ter êxito no objetivo de contribuir para habilitações, competências e motivação no processo de aprendizagem (Leite & Lima, 2015; Melo et al., 2021)

Um reflexo dessa situação são os resultados negativos dos desenvolvimentos dos estudantes nos instrumentos de avaliação – Vestibular, ENEM, ENADE e outros, além da percepção errônea que os cidadãos têm do que seja química e produtos químicos. De forma informal, o termo química é comumente associado a algo ruim e que causa dano ao organismo e ao meio ambiente.

Deve-se salientar que a melhoria do ensino de Química, soma-se ao consequente resgate do interesse dos jovens pelo processo educativo, possibilitando o desenvolvimento social, científico e tecnológico do Brasil, e sendo notória a necessidade da busca por um ensino igualitário e de qualidade (Schnetzler, 1992).

Trabalhos vêm sendo publicados sobre as atividades que podem ser desenvolvidas para a compreensão dos conteúdos considerados mais difíceis, sendo reportadas alternativas que auxiliam no processo educacional baseados na forma de como os conteúdos são repassados, bem como, a metodologia didática aplicada pelos os professores e nas diferentes abordagens metodológicas (Moreno & Heidelmann, 2017; Leite, 2019; Gonçalves & Godoi, 2020).

No entanto, pouco é descrito sobre a perspectiva dos discentes e docentes, buscando diagnosticar a problemática relacionada a essa disciplina. Faz-se necessário a busca pela detecção destas dificuldades a partir das problematizações formuladas pelos protagonistas desse processo, almejando conseguir subsídios para intervir nos pontos com maior índice recorrente.

A preocupação com os tipos de dificuldades, os possíveis equívocos enfrentados pelos professores e alunos e a possibilidade de identificá-los para discutir suas possíveis causas para que haja um melhor desenvolvimento no ensino de Química deve ser uma busca constante que tem a finalidade de auxiliar nesse processo de integração do conhecimento.

Coari, a cidade onde foi realizada a pesquisa, encontra-se a 363km da capital Manaus, localizada na região do Médio Solimões. O município apresenta a exploração do gás e do petróleo como importante marco econômico e serve um polo universitário aos municípios de Alvarães, Anamã, Anori, Beruri, Codajás, Maraã, Tefé e Uarini. Segundo o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB, 2019), há 134 escolas na cidade de Coari, sendo 18 estaduais, 110 municipais e um instituto federal. Os índices do IDEB em Coari tanto para o Ensino Fundamental - anos finais (3,8) quanto para o Ensino Médio (3,0) apresentam-se abaixo do que é descrito para o Amazonas (4,5 e 3,5 respectivamente) e para o Brasil (4,6 e 3,9 respectivamente).

Esse trabalho visou avaliar o ensino de Química na perspectiva de estudantes do Ensino Médio regular, estudantes do Ensino de Jovens e Adultos (EJA) e na visão dos professores de Química do ensino básico, buscando refletir sobre o ensino de Química no interior do Amazonas.

Metodologia

A metodologia utilizada foi uma pesquisa de campo buscando conhecer os sentidos e significações dadas ao conjunto de percepções, sentimentos e vivências da população estudada, e uma pesquisa bibliográfica acerca do diagnóstico sobre o ensino de Química, as dificuldades relatadas e as pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem com essa temática. Houve um recorte temporal definido, buscando sistematizar o campo de conhecimento acerca da temática, problematizações e as lacunas existentes nas pesquisas (Severino, 2016; Gil, 2018).

Essa metodologia integrante buscou embasar o estudo de campo e foi desenvolvida por meio da bibliografia impressa e digitalizada na rede mundial de computadores, em banco de dados CAPES, Scielo e Google acadêmico, utilizando como descritores para seleção as palavras-chave: ensino de química; dificuldade; aprendizagem em química e Química. Estas palavras-chave foram aplicadas na busca tanto sozinhas quanto combinadas e do material encontrado, foram selecionados os que mais se aproximavam do objetivo deste estudo, constituindo-se da introdução teórica apresentado na seção anterior, e na discussão dos resultados.

A amostragem investigada constituiu-se de 20 professores, sendo tanto de Química quanto de Ciências, da rede pública de Ensino e 120 discentes do Ensino Médio de escolas públicas, sendo três estaduais e uma federal, no município de Coari-Amazonas (ensino regular e EJA). A abordagem foi qualitativa/quantitativa, demonstrando uma amostra do universo de estudantes e professores de Química.

O critério para seleção foi o aceite em fazer parte da pesquisa e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A pesquisa apresenta autorização do Comitê de ética com o CAAE n. 96525718.6.0000.5020 e todos os sujeitos tiveram seu anonimato garantido por meio da não identificação do questionário.

A escolha do tema deste trabalho surgiu com o desejo de se conhecer a realidade desses indivíduos participantes (docentes e discentes) na região Amazônica e encontrar subsídios para auxiliá-los nas dificuldades apresentadas acerca da aprendizagem e ensino de Química.

O percurso metodológico foi construído a partir de um questionário aplicado nas escolas no período de agosto a dezembro de 2019, com questões abertas e fechadas, objetivando de permitir aos participantes uma maior liberdade de expressão. Os pesquisadores receberam a autorização dos órgãos competentes, em sequência entraram em contato com os gestores e professores partir de então, houve a seleção da amostragem aleatória simples. O questionário apresentava questões versando sobre os conteúdos considerados mais difíceis de apreender e a identificação das causas dessa dificuldade; os assuntos considerados mais fáceis e perspectiva geral sobre o tema norteador.

As perguntas foram elaboradas pelos próprios autores a partir das pesquisas bibliográficas e pelas vivências no ambiente escolar. Sobre os dados coletados, pode-se realizar uma análise quantitativa com caráter descritivo. Os dados obtidos foram tabulados de modo a apresentá-los sob a forma de percentual e de número absoluto. Além disso, também se pôde aplicar sobre o material coletado uma análise qualitativa das dificuldades.

As respostas das questões abertas foram agrupadas e seguiu-se a análise dos dados tendo como base a análise de conteúdo de Bardin (2016). Para tanto, seguiu-se inicialmente com a pré-análise, caracterizada pela organização e sistematização das ideias; em sequência houve a exploração do material e agrupamento. Por fim, o tratamento dos resultados e interpretação.

Resultados e Discussão

A coleta de dados utilizando um questionário aplicado aos discentes e docentes, referentes ao ensino de Química no município de Coari, obtidos após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa foi realizado como parte de um projeto denominado “O Ensino de Química no Médio Solimões”, desenvolvido no Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas. Os resultados iniciais podem ser observados no Quadro 1, com a perspectiva dos discentes.

Quadro 1: Análise do ensino de Química na perspectiva dos discentes (continua).

QUESTÕES	ALTERNATIVAS	TOTAL (Nº 120) %
1- Você gosta de estudar química?	a) Sim b) Não c) Parcialmente	a) 64,32% b) 12,5% c) 23,18%
2- Qual sua maior dificuldade em aprender Química?	a) Conteúdos muitos complexos b) Não relacionar a química ao cotidiano. c) falta de interesse do aluno d) Metodologia muito monótona e) Outros	a) 66,67% b) 7,5% c) 15% d) 5% e) 2,5% Não respondeu: 3,33%
3- Neste momento, como você vê a matéria de Química?	a) Ótima, mas exige muita dedicação. b) Boa, mas é difícil de entender c) Ruim, não consigo compreender d) Outros	a) 51,67% b) 43,33% c) 3,33% d) – Não respondeu: 0,83%
4- Você acredita que seu professor de química tenha domínio do tema?	a) Sim b) Não c) Parcialmente	a) 93,34% b) 0,83% c) 5,83%
5- O professor que ministra a disciplina de Química tem formação para atuar na área?	a) Sim b) Não	a) 99,17% b) 0,83%
6- Quais as principais dificuldades que você tem em entender os conteúdos da disciplina de Química?	Aberta	61,67%-Explicação (metodologia) do conteúdo 18,33%-Nomenclatura dos compostos orgânicos 10,83%-não respondeu 3,34%- falta de interesse 5,83% - Barulho
7- Quais são os assuntos que você considera mais difíceis de compreender na disciplina de Química?	Aberta	40,84%- Nomenclatura dos compostos orgânicos 10%- Todos os assuntos de química orgânica 15% – não respondeu 22,5%- Ligações químicas 2,5%- Não tem dificuldade 5,83%- Cálculos 3,33%-Leis dos gases

8- Quais os assuntos que você considera mais fácil de compreender?	Aberta	5,83%- Nomenclatura dos compostos orgânicos 18,33%- Fórmula molecular 60,83%- Ligações químicas 3,33%- Leis dos gases 5,83%- Química orgânica 7,5%- Nenhum é fácil 0,83%- Não tem dificuldade 16,68% –não respondeu
9- Quais as metodologias que seu professor (a) de química mais utiliza em sala de aula?	a) Aula expositiva - investigativa b) Aula expositiva com quadro branco e pincel c) Aulas experimentais d) Atividades lúdicas	a) 30,88% b) 51,47% c) 7,36% d) 10,29%
10- Como você avalia a metodologia utiliza por seu professor (a) na disciplina de Química?	a) Boa b) Regular c) Ruim d) Ótima	a) 40,83% b) 5,83% c) 2,5% d) 50,83%
11- No seu ponto de vista, quais as possibilidades para contribuir com a melhoria no ensino e aprendizagem na disciplina de Química?	a) Aulas experimentais b) Aulas lúdicas c) Feiras de ciências d) Outros	a) 45,53% b) 7,48 % c) 45,53% d) – Não respondeu: 1,46%
12- Você já teve aula sobre aplicações de Química?	a) Sim b) Não c) Parcialmente	a) 40% b) 33,33% c) 25% Não respondeu: 1,67%

Fonte: As autoras (2022)

Inicialmente foi identificado a quantidade de turmas do 3º ano do Ensino Médio existente nas escolas investigadas. Nas escolas estaduais verificou-se que havia três turmas de 3º ano do Ensino Médio no turno vespertino, com a média aproximadamente de 45 alunos em cada sala e apenas uma possuía turmas no turno noturno. A escola federal possuía duas turmas de 3º ano com cerca de 20 alunos cada. Os questionários foram aplicados com uma turma de cada uma dessas escolas.

Quando perguntados se gostava de estudar (questão 1), verificou-se que embora a maioria (64%) dos discentes investigados goste da disciplina de Química e a considere boa ou ótima, reconhecem que ela é complexa e que necessitam de dedicação para que ocorra o aprendizado (questão 2 e 3).

Os resultados apresentados destacam a diferença das escolas estaduais relacionados aos conhecimentos dos alunos sobre o ensino de Química em comparação com a escola federal. Notou-se durante a pesquisa de campo, por meio das observações exploratórias, que existe uma diferença nas infraestruturas das escolas estaduais em relação a escola federal. Isso pode ser relacionado ao fato de o Instituto ser regido por órgãos que estão diretamente ligados ao governo federal, possuindo melhores estruturas físicas, como laboratórios, áreas externas, maior acervo bibliográfico entre outros que podem favorecer as aulas, diferenciando-os das escolas estaduais. Segundo as pesquisas na área de ensino de Química, a experimentação é uma ferramenta importante para contribuir para a visualização dos conteúdos de Ciências e favorece o processo de aprendizagem (Guimarães, 2009; Gonçalves & Goi, 2000). Essa falta de investimento pode resultar na diferença entre o nível de conhecimento, ensino e aprendizagem detectados na presente pesquisa. Esse é um dado importante e que poderá subsidiar questões futuras que

podem ser exploradas em pesquisas posteriores relacionadas a diferença entre as escolas do ensino público.

Na análise sobre o professor e a metodologia de ensino (questão 4 e 5), 93% dos discentes afirmaram que os docentes possuem formação na área e que apresentam domínio dos conteúdos. Esse é um ponto interessante de acordo com Leite e Lima (2015), tendo em vista que a segurança que o professor apresenta na exploração dos conteúdos nas aulas é uma fatores para os discentes se sentirem seguros e motivados.

A formação profissional é um dos fatores que pode contribuir com a maior segurança do docente. De acordo com Frohlich e Leite (2021), a forma como os professores recebem a formação universitária e os estilos de pensamento refletem diretamente nas ações desenvolvidas em sala de aula. Assim, se a formação apresenta lacunas, pode-se ter como consequência, aulas de Química com baixa qualidade, gerando descontentamento e conseqüente desinteresse dos alunos. Faz-se necessário a implementação de cursos que capacite e prepare o docente para cada vez mais ser professor e pesquisador de seus próprios conhecimentos. Por meio desses instrumentos poderá haver um olhar mais crítico e criativo podendo interferir na realidade dos alunos e possibilitar transformações em suas atividades de professor e no meio em que está inserido.

Em relação a metodologia didática (questão 9), a aula expositiva foi a majoritária (82%), seguida de atividades lúdicas (10%) e experimentais (7,36%). E de forma a contrastar com os resultados das questões anteriores, 92% dos alunos aprovam a forma como os conteúdos são ministrados, considerando-os bom ou ótimo (questão 10), mas informaram de forma expressiva (60%) que não conseguem entender a explicação dos conteúdos. Os discentes reportaram que os conteúdos eram complexos e isso dificultava a aprendizagem. Esse contraste foi evidenciado na escola federal em que 85% das respostas relacionaram-se com a falta de metodologias diferenciadas pelo professor.

Sabe-se que a didática nem sempre está interligada com o conhecimento técnico dos assuntos e que a ausência de metodologias que envolvam o discente no processo de obtenção do seu próprio conhecimento pode prejudicar a aprendizagem por não promover e despertar a curiosidade e motivação em estudar (Leite & Lima, 2015).

Verifica-se que em pleno século XXI, mesmo com o advento tecnológico e múltiplas possibilidades de ensino e materiais didáticos, as aulas tradicionais em que o discente é apenas um receptor das informações e o professor é o protagonista, ainda ocorrem com mais frequência do que seria esperado (Leite, 2019).

Assim, faz-se necessário o aprimoramento e o despertar docente para práticas pedagógicas que tornem os discentes agentes ativos no processo de construção de suas habilidades e conhecimento, atuantes na melhoria e desenvolvimento do meio em que eles estão inseridos. Esses são pontos teóricos, mas que já são respaldados e recomendados pelos documentos e resoluções vigentes nas áreas de ensino, como a Base Nacional Curricular Comum e os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2018). Além disso, com a difusão das pesquisas na área de ensino de Ciências e de ensino de Química, as sequências didáticas estão comumente sendo descritas para as mais diferentes culturas e problemáticas (Moreno & Heidemann, 2017).

A metodologia que o docente utiliza durante a aula deve ser uma ferramenta bem manipulada e articulada para que possa promover um conhecimento significativo (Ausubel, 1982). Reconhece-se que nem sempre os discentes possuem uma boa base de Química e das matérias que a subsidiam, como a matemática, física e português, necessitando de aprimoramento e algumas vezes, mesmo da ministração de conteúdos mais simples. Mas, a missão docente vai muito além de uma educação tecnicista e descontextualizada, onde os discentes passam de série em série, ou com discentes que já são autodidatas e que não precisam de orientação. A profissão docente envolve contribuir com a formação de cidadãos críticos e reflexivos, que consigam detectar nas

aulas as motivações para tornarem-se pessoas que possam contribuir para o desenvolvimento da humanidade a partir do que estão aprendendo, colocando em prática o conhecimento teórico na sua vida e na da sua comunidade, aproximando o ensino da realidade.

Apenas 40% dos entrevistados afirmaram que estudaram conteúdos de Química com aplicação prática. Esse pode ser a explicação da questão 11, em que os discentes relataram o desejo de possuírem aulas que pudessem envolver atividades práticas, experimentais e lúdicas.

Metodologias didáticas que possam abranger o conhecimento de Química vêm sendo descritas com êxito na melhoria do aprendizado. Além das que foram citadas pelos discentes, tem-se as metodologias ativas, sala de aula invertida, mapa mental, Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) e outras que podem não ter sido citadas devido a falta de conhecimentos dos participantes e que podem contribuir para tornar o que até então era considerado abstrato, complexo e difícil, em matéria compreendida e aplicada (Leite, 2019; Melo et al., 2021).

E destes, 15% responderam que essa dificuldade está relacionada a falta de interesse dos mesmos, no qual torna-se um grande problema não só para os professores, mais também pra toda comunidade escolar. Sabe-se que o educador de Química deve estar comprometido com ensino para mudar essa triste realidade através do envolvimento e motivação discente, estimulando o interesse desses alunos para o aprendizado e para a sua inserção no ambiente escolar (Leite & Lima, 2015).

Compreende-se por meio desses resultados, que os alunos têm conhecimento sobre a importância desta disciplina apesar de acreditarem que os conteúdos são difíceis e esforçam-se para minimizar esse cenário. O método que o professor utiliza durante a explicação do assunto pode não estar sendo compreendido pelos alunos de forma efetiva. Assim, a utilização de meios que alcancem o entendimento dos educandos através do emprego de técnicas e do desenvolvimento de metodologias de ensino capazes de torná-lo mais motivador e prazeroso, é uma necessidade para o público investigado.

Entre as respostas dessa questão 6, 18,33% dos alunos relataram que o conteúdo nomenclatura dos compostos orgânicos é o assunto mais difícil na visão dos discentes em que se destacam a escola A (43,75%) e a escola B (25%). Além desse quesito, tem-se a falta de interesse (3,34%) dos discentes em aprender o conteúdo, e problemas estruturais da escola, como o barulho (5,83%), o que também se torna um dos fatores que deve ser levado em consideração por influenciar na concentração do educando, prejudicando seu raciocínio durante a explicação nas aulas.

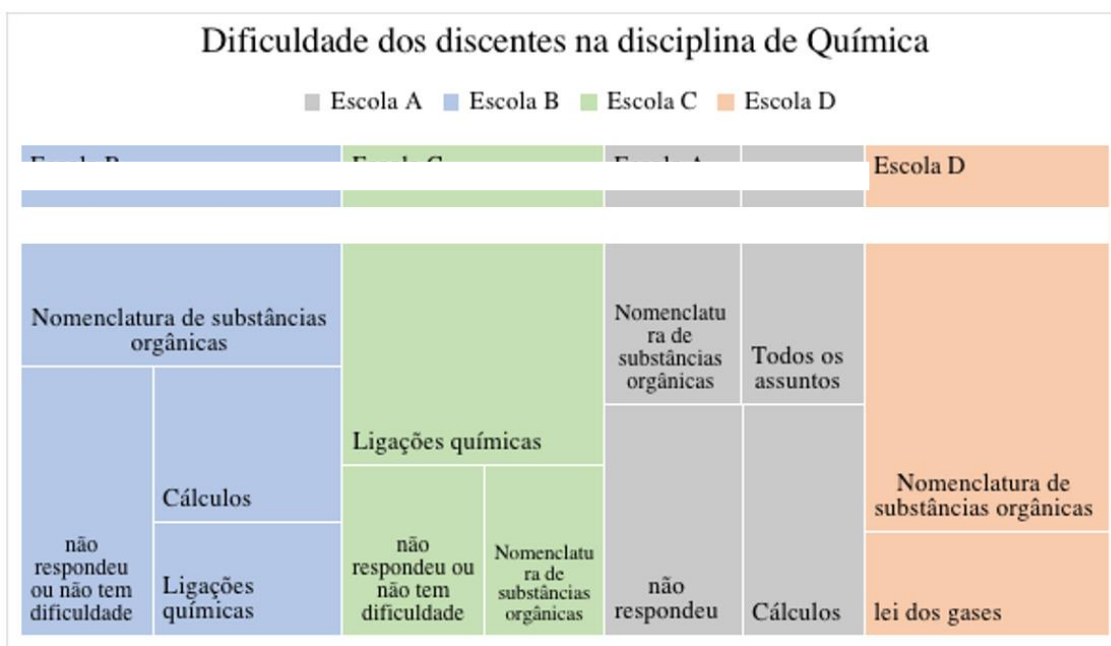
Ao perguntar quais as principais dificuldades que os discentes têm em entender os conteúdos da disciplina de Química (questão 7), os assuntos considerados mais difíceis de compreender foram: nomenclatura dos compostos orgânicos (40,84%), Ligações químicas (22,5%), cálculos (5,83%), Leis dos gases (3,33%) e para alguns alunos, todos os assuntos de química orgânica são difíceis (10%) (questão 7). Os resultados podem ser visualizados na figura 1.

Os resultados estão expostos no formato de gráfico do tipo diagrama de árvore (treemap). Esse recurso é uma ferramenta utilizada para visualizar dados de uma forma hierárquica, fazendo uso de dados agrupados que refletem as categorias utilizadas e a intensidade por meio de retângulos dimensionados diferentemente conforme os valores numéricos para cada ramificação. Quanto maior o retângulo, maior o valor numérico. Por meio do gráfico treemap foi possível identificar que o item “nomenclatura de substâncias orgânicas”, é o conteúdo que apresenta uma maior intensidade, o que demonstra a maior dificuldade dos discentes apresentam na disciplina de Química.

Pode-se ressaltar que houve diferença entre as respostas dos alunos de cada uma das escolas em relação aos conteúdos que tinham dificuldades. Nas escolas estaduais (A e B) e na federal (D), a nomenclatura foi o item majoritário. No entanto, as dificuldades subsequentes apresentaram respostas heterogêneas. Ressalta-se que na escola federal (escola D), não foi diagnosticado

problemas com conteúdos contendo cálculos, o que difere das escolas A e B, e nem do conteúdo de ligações, conforme a escola C.

Figura 1: Dificuldade dos discentes na disciplina de Química



Fonte: As autoras (2022).

Em acréscimo a análise geral, verificou-se que 15% não respondeu e 2,5% disseram que não tinham dificuldades em entender os assuntos. Observa-se que cada discente possui um grau de aprendizado e dificuldade diferente, assim alguns compreendem os assuntos mais rápido e outros precisam de maior tempo para compreender; e dentro desse contexto, é de suma importância que o professor saiba trabalhar com essas diferentes potencialidades em sala de aula.

O assunto que os alunos consideram de mais fácil compressão (questão 8) foi: ligações químicas (60%). Analisando as respostas dos discentes da escola B, 50% dos mesmos consideram que a fórmula molecular o assunto mais fácil e os alunos da escola B (55,56%) e C (53,13%) responderam que tem facilidade em entender os conteúdos de ligações químicas e cadeias carbônicas, respectivamente. A pesquisa mostrou que os assuntos Leis dos gases (3,33%) e química orgânica (5,83%), também é considerado pelos alunos assuntos de fácil compreensão e cerca de 7,5% dos educandos consideram nenhum conteúdo fácil e 16,68% não respondeu.

Observa-se que esses conteúdos citados podem ter sido trabalhados de forma eficaz em relação à aprendizagem dos alunos, pois mesmo não tendo sido estudado na série em que os discentes estavam no período da pesquisa, foram citados como conteúdos que eles tinham recordação nas temáticas estudadas anteriormente em séries anteriores.

Os conteúdos de Química podem ser aplicados em nosso cotidiano, mais nem sempre o discente consegue relacioná-lo, considerando-o abstrato. A utilização de livros didáticos de forma monótona é uma prática que quando não utilizada de forma planejada, pode dificultar o aprendizado dos seus alunos (Leite, 2018). Dessa forma, o docente precisa ter a sensibilidade para detectar que existem educandos que tem dificuldade em entender alguns assuntos, e por isso precisam colaborar com essa trajetória de construção, seja por meio de métodos e propostas didáticas que possam mudar essa realidade, seja pela boa relação para que haja uma cumplicidade e segurança nos diagnósticos desses entraves educacionais.

Nesse contexto, o ensino de Química quando bem articulado com a teoria e a prática, pode auxiliar a comunidade escolar e social com métodos que enfatizem a contextualização dos conteúdos. Como exemplo, tem-se o uso de substâncias orgânicas com vista a compreensão do funcionamento da estrutura dos principais compostos que caracteriza os metabólitos e macroestruturas celulares, a aplicação ambiental e a área de saúde (Bruice, 2009). Assim, o professor tem um papel fundamental de mediador nesse processo, exercendo a função de facilitador de conhecimento. Para tanto, foi realizada a perspectiva docente sobre esse cenário (Quadro 2).

O ensino de Química é considerado uma ciência que contribui para estudos no avanço tecnológico do mundo atual e está presente em tudo o que nos cerca. Por isso, torna-se importante pesquisas posteriores para investigar a visão dos professores sobre o panorama do ensino de Química objetivando conhecer o cenário educacional por diferentes ângulos (Silva & Simões Neto, 2021).

Nos dados representadas no quadro 2, destacam-se a realidade do ensino de Química e as dificuldades enfrentadas pelos docentes em sala de aula de acordo com a visão dos professores das escolas públicas. Pode-se observar que foi unânime a satisfação dos docentes investigados na atuação como professor. Esse é um dado importante, pois demonstra a motivação do profissional em atuar na área de ensino.

Destes professores, 14,70% afirmaram que não tem dificuldade para ministrar a disciplina, e os outros 23,52% afirmaram que a ausência de material didático é um fator que influencia as aulas, recebendo destaque também para os demais itens citados que envolvem a pouca estrutura das escolas para realização de aulas práticas experimentais (8,82%) e falta de tempo para elaboração das aulas (11,76%).

Esses resultados subsidiam a necessidade de melhorias na educação com investimento e valorização dos professores pois, se o docente não possui um espaço, materiais e tempo adequado para planejamento e capacitação, terá maior dificuldade em ministrar uma aula de boa qualidade, o que compromete o ensino e o aprendizado dos alunos. Todos esses fatores contribuem para que o professor apresente pouco tempo para organização de aulas contextualizadas e dinâmicas, podendo ocasionar desinteresse e pouca motivação dos estudantes, e até mesmo, da atuação como docente.

Quadro 2: Perspectiva docente sobre o ensino de Ciências e Química (continua).

QUESTÕES	ALTERNATIVA	PROFESSORES DE CIÊNCIAS (Nº 9) %	PROFESSORES DE QUÍMICA (Nº 11) %	TOTAL (Nº 20) %
1. Você gosta de atuar na área de licenciatura?	a) sim b) Não c) Parcialmente	a) 100% b) - c) -	a) 100% b) - c) -	a) 100% b) - c) -
2. Quais as dificuldades que você encontra para ministrar a disciplina de Química?	a) Estrutura escolar inadequada b) Falta de tempo para elaboração c) Ausência de material didático d) Não tive dificuldades e) Falta de interesse dos alunos	a) 14,29% b) 9,52% c) 38,09% d) 9,52% e) 28,58% Outros:	a) - b) 15,38% c) - d) 23,08% e) 61,54% Outros:	a) 8,82% b) 11,76% c) 23,52% d) 14,70% e) 41,17% Outros: -

	Outros:			
3. Quais das dificuldades abaixo você sente na realização de aulas práticas experimentais?	a) Falta de materiais para o experimento b) Falta de tempo para elaboração c) Falta de laboratório d) Não tive dificuldades e) Outros:	a) 50% b) - c) 50% d) - e) -	a) 43,75% b) 12,5% c) - d) 18,75% e) -	a) 46,66% b) 6,67% c) 46,67% d) - e) -
4. Qual o assunto que você considera que os alunos apresentam maior dificuldade na compreensão?	a) Reações químicas b) Equilíbrio de oxirredução c) Ácidos e bases d) Interações intermoleculares e) Ligações químicas f) Funções Orgânicas g) Termoquímica h) Outros:	a) 31,25% b) 6,25% c) 6,25% d) 6,25% e) 18,75% f) 6,25% g) 18,75% h) 6,25%	a) 24% b) 24% c) 8,0% d) 4,0% e) 4,0% f) 16% g) 20% h) 4,0%	a) 26,19% b) 16,67% c) 7,14% d) 4,76% e) 9,52% f) 11,90% g) 21,42% h) 4,76%
5. Na sua concepção, qual o principal fator que implica no baixo rendimento das aulas de Química?	a) Falta de aulas práticas e dinâmicas b) Falta de investimento na educação c) Visão que a Química é uma disciplina difícil d) Professor não qualificado na área e) Falta de interesse do aluno	a) 22,23% b) 11,11% c) 33,33% d) - e) 33,33%	a) - b) 37,03% c) 25,92% d) 7,40% e) 29,62%	a) 8,89% b) 26,67% c) 28,89% d) 4,44% e) 31,11%
6. Como você considera o nível de compreensão dos discentes relacionados ao ensino de Química?	a) Ótimo b) Bom c) Regular d) Fraca	a) - b) 22,22% c) 33,33% d) 44,44%	a) - b) 18,18% c) 72,73% d) 9,09%	a) - b) 20% c) 55% d) 25%
7. Quais as metodologias você mais utiliza em sala de aula?	a) Aula expositiva (teórica) b) Atividade lúdica c) Quadro branco e pincel d) Atividade experimental e) Uso de multimídias Outros:	a) 25,92% b) 25,92% c) 33,33% d) 7,40% e) 7,40% Outros: -	a) 21,95% b) 14,63% c) 19,51% d) 26,82% e) 17,07% Outros: -	a) 23,54% b) 19,11% c) 25% d) 19,11% e) 13,24% Outros: -

8. Como você avalia a sua metodologia em sala de aula?	a) Ótimo b) Bom c) Regular d) Fraca	a) - b) 88,89% c) 11,11% d) -	a) 18,18% b) 81,82% c) - d) -	a) 10% b) 85% c) 5% d) -
9. Como você avalia a sua formação universitária em relação a sua preparação como docente?	a) Ótimo b) Bom c) Regular d) Fraca	a) 11,11% b) 66,67% c) 22,22% d) -	a) 18,18% b) 81,82% c) - d) -	a) 15% b) 75% c) 10% d) -
10. Quais as alternativas que você acredita que poderia melhorar o ensino-aprendizagem na disciplina de Química?	Aberta:	Investimento na educação com laboratórios nas escolas – 88,89% Interesse dos alunos – 11,11%	9,09%- Tempo para realizar as aulas práticas 9,09%- aplicação de metodologias investigatórias 9,09%- formação continuada do professor 54,55%- Investimento na educação com laboratórios nas escolas. 18,18%- Não respondeu	70% - Investimento na educação com laboratórios de química nas escolas 5% - Interesse dos alunos as aulas práticas. 5% - Tempo para realizar 5% - Aplicação de metodologias investigatórias 5% - Formação continuada do professor 10% - Não respondeu

Fonte: As autoras (2021)

Na revisão de Martins Júnior e Vidal acerca dos constituintes da profissão docente na área de Ciências da Natureza, focalizando a disciplina de Química, verificou-se que há uma inadequação entre formação inicial e exercício docente e que em associação à baixa valorização da atividade

de magistério, ocasiona desmotivação, pouca atratividade pela carreira no ensino, e podendo levar a evasão daqueles que têm optado por esta profissão.

Além disso, esse resultado apresenta relação direta com os dados obtidos no quadro 1, relacionado com a dificuldade dos discentes e metodologias utilizadas pelos professores. Além disso, é um complemento de informação que vai de acordo com a questão 3 (quadro 2), em que ao ser analisado a dificuldade com a realização de aulas experimentais, cerca de 93% dos entrevistados citaram que a escola não oferece suporte para realização das aulas práticas, seja relacionado a infraestrutura de um laboratório ou a reagentes. Cita-se ainda, que 6,67% dos docentes afirmaram a falta de tempo para elaboração dessa modalidade metodológica.

Na análise sobre a dificuldade de atuação, 41,17% responderam que umas das dificuldades mais enfrentadas se relaciona com o desinteresse dos alunos pela disciplina, contrastando com os 3,34% dos discentes que confirmaram que não compreendiam a Química por falta de interesse próprio. Comparando esses resultados, observa-se que há uma lacuna na comunicação e percepção entre os alunos e professores.

Sabe-se que o papel da escola é de mediar as habilitações e competências dos alunos provocando a promoção de conhecimento e de práticas educacionais. Sem essa infraestrutura e materiais didáticos apropriados, tanto os professores quanto os alunos podem ter limitações de acesso a um ensino de qualidade. Entende-se que a administração e o corpo escolar nem sempre conseguem ter acesso a investimentos destinados a essa finalidade e que essa é uma problemática que vai muito além. No entanto, essa é uma questão que não pode ficar negligenciada. Faz-se necessário a busca por melhores condições de atuação nas escolas para que exista uma melhoria de ensino na base.

Segundo Gonçalves e Goi (2020) “metodologias investigativas podem levar os estudantes a compreenderem uma visão mais dinâmica e coerente sobre a Natureza da Ciência, permitindo o seu desenvolvimento cognitivo”, realizando a aproximação entre os conhecimentos escolares e fatos presentes no dia a dia dos alunos. Sabe-se que atualmente há muitos materiais didáticos disponíveis na área de ensino de Química, com baixo custo, acessível e de fácil obtenção. O que se questiona é que muitas vezes esses materiais são obtidos por meio do salário pessoal dos professores e pais, fazendo com que exista uma distorção da realidade precária das escolas. Segundo Rocha e Vasconcelos, (2016):

A melhoria da qualidade do ensino de Química deve contemplar uma metodologia de ensino que privilegie a experimentação como uma forma de obtenção de conhecimento a partir da realidade, promovendo ao aluno uma reflexão crítica do mundo, por isso que em um laboratório, os estudantes podem manipular substâncias químicas e diferentes objetos fazendo suas próprias descobertas por ações intercedidas pelo docente e dessa forma participando ativamente do processo de aprendizagem.

Em sequência, foi investigado qual o assunto os professores consideravam que os alunos apresentavam maior dificuldade na compreensão e 21,42% responderam que as dificuldades se relacionam com reações químicas, 21,42% termoquímica, 16,67% com equilíbrio de oxirredução, Ácidos e bases, Interações intermoleculares, Ligações químicas e Funções Orgânicas.

As dificuldades reportadas pelos professores foram mais abrangentes que os citados pelos discentes (figura 1), não se restringindo a série que estes estavam cursando. Observa-se que os conteúdos que os discentes apresentam dificuldade segundo os docentes, pode ter uma relação com a presença de cálculos e bases matemática. Esse é um resultado semelhante ao detectado por Yamaguchi e Silva (2019) com estudantes universitários na compreensão de Química Geral.

As dificuldades descritas tanto pelos professores quanto pelos discentes podem ser uma alerta para que esses conteúdos possam ser abordados de maneira mais cuidadosa e compassada para que os alunos possam obter uma compreensão maior sobre esses assuntos e para que os

professores tenham um olhar diferencial sobre a perspectiva dos discentes, um item que nem sempre é levado em consideração.

Os estudantes devem atuar como construtores de seu próprio conhecimento por meio da participação das aulas, sendo autodidata e complementando as aulas em momentos extra classe. Para isso, a motivação e o interesse dessa busca pelo aprendizado devem permear a vida discente em todos os níveis escolares. Metodologias que os envolvam e estejam de acordo com as suas vivências são propostas que vêm como ferramenta para promover esse ensino de qualidade, abrangendo a formação integral dos indivíduos.

Na perspectiva docente, a falta de interesse e motivação (31,11%), a concepção de que a Química é difícil (28,89%) e falta de investimento na educação (26,67%) são os fatores mais prejudiciais para o baixo rendimento nas aulas de Química. Todos esses resultados não somente são comuns nas escolas, como se completam entre si e são recorrentes nos diferentes cenários brasileiros.

A motivação de acordo com Bzuneck (2000,) refere-se à ação de mover uma pessoa ou a colocá-la em movimento para alterar o curso de uma determinada situação. Seguindo essa linha, Camargo, Camargo e Souza (2019) apresentam a importância da motivação no processo de ensino e de aprendizagem, destacando que ela tem um papel fundamental para o desempenho em sala de aula do aluno. Os autores citam que a sua ausência pode comprometer tanto a nova aprendizagem quanto o desempenho de habilidades, estratégias e comportamentos previamente aprendidos.

Segundo Lima (2012), é indispensável que o professor possa analisar e discutir a metodologia utilizada durante as aulas, visando encontrar quais as dificuldades os alunos apresentam, e assim, possa detectar os motivos que ocasionam a falta de interesse para o estudo da disciplina. Entretanto, nem sempre há essa análise reflexiva sobre os métodos didáticos e o comprometimento com o aprendizado.

Conforme a concepção dos professores, o baixo rendimento das aulas de Química é implicado pela falta de investimento na educação (31,81%), pelo fato dos alunos terem uma visão de que a Química é uma disciplina difícil (29,54%) e alguns destes, acreditam ser somente pela falta de interesse do aluno (15,90%).

Identificar os problemas que dificultam o ensino e a aprendizagem em Química, tornando-a na visão de alguns discentes, uma disciplina difícil e ocasionando um baixo rendimento nas aulas, é um ponto que merece ser analisado e precisa de atenção. Esse é um quadro observado desde o ensino de base até o nível superior.

As licenciaturas nas disciplinas de exatas, especialmente relacionada a Química, apresentam um nível considerável de evasão, chegando a 50% em algumas universidades, ocasionando consequências econômicas e sociais desfavoráveis (INEP, 2016).

Essas implicações influenciam na aprendizagem, no qual é considerado por 75% dos docentes como regular (55%) ou ruim (25%). Pode-se perceber que o ensino de Química no público investigado necessita de adequações, em que a comunidade escolar possa estar com maior interação entre os atores deste cenário.

Na auto avaliação docente, 85% dos professores responderam que consideram como boa a metodologia que utilizam em sala de aula e 10% acreditam que seu método seja ótimo e 5% disseram que é regular. Em acréscimo, 48,24% utilizam aula expositiva (teórica), 19,11% atividade lúdica, 19,11% método experimental e 13,24% uso de multimídias, o que vai de encontro com as respostas dos discentes.

Alguns professores ainda utilizam aulas expositivas (teóricas e/ou com quadro branco e pincel) em que o aluno apenas assiste e ouve o que o professor está falando ou apenas copia o texto. Entende-se a importância da exposição dos conteúdos e do seu papel no ensino e na

aprendizagem. O que se almeja neste trabalho é refletir se a metodologia utilizada e a forma como o sistema está ocorrendo está sendo eficiente para o aprendizado dos discentes.

Pesquisas na literatura demonstram que quando metodologias se tornam monótonas, podem provocar o desinteresse dos discentes em aprender. Para Leite (2019), mesmo com a evolução tecnológica e recursos pedagógicos que podem contribuir para despertar o interesse e engajar os estudantes na aprendizagem de conceitos científicos, os professores continuam utilizando as mesmas estratégias ditas tradicionais e pouco motivadoras para os alunos.

O professor precisa procurar estratégias de ensino e planejamentos de aplicações de recursos para serem utilizados em sala de aula que envolvam métodos eficazes para a consecução dos objetivos educacionais visando obter o maior aproveitamento e assimilação dos conteúdos pelos alunos. Para Brighenti (2015), as técnicas e metodologias de ensino são destinados a efetivar o processo de ensino, podendo ser de forma particular, em grupo, coletiva ou socializada-individualizante tornando-se essenciais no processo educacional

De acordo com Clementina (2011), se o aluno não consegue relacionar o conteúdo que o professor repassa com o seu cotidiano, o discente acaba memorizando o conteúdo, não ocorrendo a aprendizagem. Nesse sentido, a metodologia que o professor utiliza e a disponibilidade do aluno em aprender, relacionam-se para a busca de um equilíbrio e desenvolvimento.

O professor deve auto analisar suas práticas pedagógicas mesmo considerando suas metodologias boas, porque se um número substancial de alunos ainda possui dificuldade em entender os conteúdos, faz-se necessário repensar nos métodos didáticos que estão sendo utilizados, contribuindo para a compreensão e aprendizagem e buscando possibilidades de interação com os alunos na aprendizagem de Química.

A falta de laboratórios e principalmente de materiais nas escolas foi algo citado tanto pelos professores quanto pelos alunos como entrave para realização de práticas e que pode ser a explicação para que essa metodologia seja pouco aplicada no ensino regular.

Gouveia, Oliveira e Quadros (2009) citam que é comum a associação dos produtos que “contêm química” como perigosos, prejudiciais à saúde, ou mesmo artificiais. E essa visão limitada e pouco refletida do que seja a Química, segundo os autores, são realizados tanto pela população em geral quanto pelos estudantes da educação básica e mesmo do ensino superior, referindo-se a aditivos químicos, produtos tóxicos como pesticidas ou inseticidas, dejetos industriais ou poluição.

Em acréscimo a esses cenários, pesquisas e relatos de caso têm demonstrado que o ensino de Química vem sendo estruturado em torno de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos e excesso que conteúdos, o que pode ocasionar na desmotivação em estudar Química (Melo et al., 2021; Rocha & Vasconcelos, 2016).

Para reverter esse quadro, tem-se proposto a realização de práticas pedagógicas que incluem a ludicidade, experimentação, ensino investigativo entre outras estratégias didáticas que são de forma frequente, reportados nas revistas científicas da área de ensino de Química e ciências, além dos congressos e eventos científicos. Em algumas seções observa-se que a instrumentação e elaboração de materiais didáticos são majoritários em relação a pesquisas investigativas baseadas em diagnósticos sobre os motivos que fazem com que os discentes apresentem entraves na aprendizagem em Química (Castro, Paiva & Silva, 2019; Leite & Lima, 2015).

Discussões sobre as políticas educacionais também tem ocorrido, relacionando as práticas docentes, os problemas do baixo rendimento escolar no Brasil e a habilitações que deveriam ocorrer no ensino básico. Com isso, reformas na educação têm sido elaboradas visando à melhoria do ensino como um todo. Segundo a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), o ensino de Química deve possibilitar habitações nos indivíduos que os preparem para situações no mundo

real e concreto, contribuindo para a melhoria social e econômica dos cidadãos e da sociedade (Brasil, 2018; Brasil, 1999).

Para ampliar a concepção sobre ensinar Química, a pesquisa como princípio formativo e de trabalho vem sendo realizada, ou seja, o professor atuando como pesquisador de sua própria prática pedagógica e sendo um agente capaz de contribuir para o esclarecimento dos discentes, sendo mediador da apropriação do processo de ensino e de aprendizado (Alexandrino & Queiroz, 2020).

Santos e Menezes (2020) citam que entre as principais dificuldades para que ocorra a experimentação, a falta de equipamentos e materiais adequados para sua realização, além das lacunas na formação docente e do desinteresse dos alunos em participar das ações propostas, associados, a visão simplista do potencial pedagógico que é dada a essa ferramenta, ocasionam uma dicotomia relacionada a teoria/prática no contexto escolar.

Na pesquisa realizada pode-se perceber que todos os professores que atuam na área de Química ou de ciência possuem formação na área em que atuam. A maioria dos professores avaliam sua preparação universitária como boa (75%), 15% consideram ótima e 10% acreditam ser regular. É indispensável ao professor ter formação na área em que atua, pois é a preparação para um bom trabalho profissional e que vai ser aperfeiçoada ao longo do tempo e do seu próprio fazer (Pimenta, 1997).

Em relação as alternativas que os docentes acreditam que poderia melhorar o ensino e a aprendizagem, 70% dos professores creem que investimento na educação como construção de laboratórios de Químicas nas escolas poderia melhorar o cenário; 5% acreditam que despertar o interesse por parte dos alunos; 5% maior tempo para realização das aulas e planejamento, 5% citam. A aplicação de metodologias investigatórias e 5% destacam a formação continuada dos professores. Para que o ensino e o aprendizado ocorram, faz-se necessário tempo para realizá-lo e planejamento, além de um ambiente adequado, vontade para aprender e uma relação de harmonia no ambiente escolar.

Reflexões realizadas ao longo dos anos sobre a disciplina de Química no Ensino Médio revelam a dicotomia existente entre o cotidiano dos alunos e a sala de aula. A compreensão discente acerca da importância que essa disciplina apresenta e o papel que esses indivíduos apresentam no envolvimento ativo da construção do seu próprio conhecimento fazem a diferença para que possa ter fluidez nessa ação. Além disso, a reflexão sobre o papel mediador que os professores têm no desempenho nesse processo poderão auxiliar nessa análise.

No estado do Amazonas trabalhos vêm sendo apresentados sobre a falta de estruturas nas escolas, bem como de reagentes, vidrarias e laboratório para realização de aulas práticas. No entanto, a quantidade de materiais publicados ainda é insipiente acerca dessas dificuldades (Yamahuchi & Nunes, 2019; Souza & Araújo, 2020).

As discussões relatadas na literatura envolvem a baixa remuneração e valorização docente, o pouco tempo disponível para preparação das aulas e falta de planejamento, a falta de material didático apropriado, a falta de capacitação para o aperfeiçoamento no ensino de Química e a falta de laboratório específico para a prática do ensino de Química, fatores que refletem essa problemática nos mais diferentes estados brasileiros (Rocha & Vasconcelos, 2016).

Espera-se que os dados apresentados possam colaborar com a implementação de alternativas que visem aumentar o rendimento e a qualidade do ensino de Química, contribuindo com a discussão e as pesquisas com essa temática. Sabe-se que as dificuldades detectadas são consequências de problemas sistemáticos e que nem sempre podem ser visualizados de forma preliminar. Mas essa pesquisa possui o intuito de apresentar de forma exploratório os dados e a partir do diagnóstico inicial, encontrar subsídios que promovam a diferença a médio e longo prazo.

O ensino no Brasil passa por momentos de fragilidades e cortes orçamentários, mas pelos dados detectados, a vontade e motivação dos professores que atuam nesse cenário e pela participação discente, isso pode sim ter modificações. Assim, trabalhos futuros são encorajados para que essa discussão sobre o ensino de Química possa ser mais abrangente e colabore para o desenvolvimento e melhoria da aprendizagem, não somente no estado do Amazonas, mas de toda a nação.

Considerações Finais

A presente pesquisa permitiu a investigação sobre a perspectivas do ensino e aprendizagem no ensino de Química em escolas públicas com alunos do Ensino Médio (regular e EJA). Os resultados obtidos mostraram que a maioria dos alunos gosta da disciplina de Química mais apresenta dificuldade em compreender os conteúdos relacionados a química orgânica e reações químicas.

Detectou-se que são poucos os docentes que utilizam aulas práticas experimentais e metodologias diferenciadas e constatou-se que a maior dificuldade que os discentes sentem relaciona-se a dificuldade em entender os conteúdos de Química pela forma como os professores explicam os assuntos, principalmente relacionado a nomenclatura de substâncias orgânicas. Vale ressaltar ainda, que a ministração dos conteúdos teóricos de Química ocorre pouca contextualização e que essa foi uma demanda detectada na resposta dos discentes.

É de suma importância entender como a Química é aplicada e onde está presente de acordo com as relações que tem com a natureza e o meio em que os indivíduos estão inseridos. Essa é uma necessidade que precisa ter um maior destaque para colaborar com o interesse e motivação dos atores desse processo de ensino e aprendizagem que está em constante construção.

Referências

- Alexandrino, D. M.; Queiroz, S. L. (2020). Pesquisas do tipo estado arte sobre o Ensino de Química no Brasil (2000-2016). *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 19(3), 638-655.
- Ausubel, D. P. (1982). *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Brasil. Ministério da Educação, Secretária de Educação Média e Tecnológica (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Curricular Comum: área de Ciências da natureza e suas tecnologias*. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf Acesso em: 10 dez. 2021.
- Brighenti, J.; Biavatti, V. T.; Souza, R. T. (2015). Metodologias de ensino-aprendizagem: uma abordagem sob a percepção dos alunos. *Revista Gestão Universitária na América Latina*, 8(3). <https://doi.org/10.5007/1983-4535.2015v8n3p281>, acesso em 10 dez 2021.
- Bruice, P. Y. (2009). *Química Orgânica*. 4 ed. vol. 2. Editora Pearson Prentice Hall.
- Bzuneck, J. A. (2000). As crenças de auto-eficácia dos professores. In: F.F. Sisto, G. de Oliveira; L. D. T. Fini (Organizadores). *Leituras de psicologia para formação de professores*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes.
- Camargo, C. A. C. M.; Camargo, M. A. F.; Souza, V. O. (2019). A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. *Revista Thema* 16(3), 598-606.

- Castro, E. A.; Paiva, F. M.; Silva, A. M. (2019). Aprendizagem em química: desafios da educação básica. *Nova Paideia*, 1(1), 73-88. Disponível em: <http://novapaideia.org/ojs/ojs2.4.8-3/index.php/RIEP/article/view/15/43>, acesso em 2 dez. 2021.
- Clementina, C. M. A. (2011). importância do ensino da química no cotidiano dos alunos do colégio estadual São Carlos do Ivaí de São Carlos do Ivaí-PR, 2011 2011. 49p. *Trabalho de conclusão de curso* (Monografia) – Departamento de Química, Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, Fortaleza.
- Fröhlich, A. B.; Leite, F. A. (2021). Aspectos epistemológicos na formação de professores de química. *Educación Química*, 32(2). <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.2.76551>, acesso em 10 dez. 2021.
- Gil, A. C. (2018). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Gonçalves, R. P. N.; Goi, M. E. J. (2020). Chemistry teaching experimentation in basic education. *Research, Society and Development*, 9(1) e126911787. DOI: 10.33448/rsd-v9i1.1787. Disponível em: <https://www.rsjournal.org/index.php/rsd/article/view/1787>, acesso em: 27 jan. 2022.
- Gouveia, V. P.; Oliveira, S. R.; Quadros, A. L. (2009). Algumas questões ambientais permeando o ensino de química: o que pensam os estudantes. *Revista Ensaio*, 11(1), 45-66. <https://www.scielo.br/j/epec/a/RWZXPtpr7MDsmvwzRsSvK/?format=pdf&lang=pt>, acesso em 10 dez. 2021.
- Guimarães, C. C. (2009). Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química nova na escola*, 31(3), 198-202.
- INEP. *Censo da educação superior*. (2016). Disponível em: http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/mec-e-inep-divulgam-dados-do-censo-da-educacaosuperior-2016/21206, acesso em: 27 jan. 2022.
- IDEB. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. Disponível em: https://www.estadosecidades.com.br/am/coari-am_escolas.html. acesso em: 17 nov 2022.
- Leite, B. S. (2018). A experimentação no ensino de química: uma análise das abordagens nos livros didáticos. *Educación química*, 29(3), 61-78. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.3.63726>, acesso em: 27 jan. 2022.
- Leite, B. S. (2019). Tecnologias no ensino de química: passado, presente e futuro. *Scientia Naturalis*, 1(3), 326-340. <http://revistas.ufac.br/revista/index.php/SciNat>, acesso em 20 dez.2021.
- Leite, L. R.; Lima, J. O. G. (2015). O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. *Revista brasileira de Estudos pedagogia*. (online), 96(243), 380-398. <http://dx.doi.org/10.1590/S2176-6681/340312848>, acesso em 10 nov. 2021.
- Lima, J. O. G. de. (2012). Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. *Revista Espaço Acadêmico*, 12(136), 95-101. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/15092>
- Martins Júnior, F. R. F., & Vidal, E. M. (2021). Constituintes da profissão docente no ensino de Química da Educação Básica. *Revista Debates Em Ensino De Química*, 7(1), 24-46. <https://doi.org/10.53003/redequim.v7i1.3055>
- Melo, P. H. *et al.* (2021). Ciclo Açucareiro: da fabricação de açúcar a produção de etanol. *Química Nova na Escola*, 43(3), 261-269. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160243>, acesso em 7 dez. 2021

Moreno, E. L.; Heidelmann, S. P. (2017). Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, 39(1), 12-18. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_1/04-EQM-17-16.pdf , acesso em 2 dez. 2021.

PIMENTA, S. G. Formação de professores-saberes da docência e identidade do professor. *Nuances: Estudos sobre Educação*, v. 3, n. 3, 1997.

Rocha, J. S.; Vasconcelos, T. C. (2016). Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2016. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>, acesso em 7 dez. 2021.

Santos, L. R.; Menezes, J. A. (2020). A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. *Revista Eletrônica Pesquiseduca*, 12(26), 1-28. <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/940>, acesso em 30 dez. 2021.

Severino, A. J. (2016). *Metodologia do Trabalho Científico*. 24. Ed, São Paulo: Cortez.

Silva, J. V. D.; Simões Neto, J. E. (2021). Um perfil cienciométrico sobre questões sociocientíficas em anais do encontro nacional de ensino de química (ENEQ). *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 9(1), e21034. 10.26571/reamec.v9i1.11651. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/11651>. Acesso em: 2 dez. 2021.

Schnetzler, R. P. (1992). Construção do Conhecimento e Ensino de Ciências. *Em Aberto*, 11(55), 17-22.

Souza, K. S.; Araújo, M. S. Concepções de licenciados acerca da experimentação como estratégia de ensino-aprendizagem de Química. *Scientia Amazonia*, 9(4), 28-40. <http://scientia-amazonia.org/wp-content/uploads/2020/11/v9-n4-E28-E40-2020.pdf> , acesso em 17 jan 2022.

Yamaguchi, K. K. L.; Nunes, A. E. C. Dificuldade em química e uso de atividades experimentais sob a perspectiva de docentes e alunos do ensino médio no interior do Amazonas (Coari). *Scientia Naturalis*, 1(2), 172-182.

Yamaguchi, K. K. L.; Silva, J. S. (2019). Avaliação das causas de retenção em química geral na Universidade Federal do Amazonas. *Química Nova*, 42(3), 346-354. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170336>, acesso em 10 dez. 2021

.