

A QUÍMICA AMBIENTAL SOB A ÓTICA DOS ALUNOS DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM MINERAÇÃO DO IFAP

ENVIRONMENTAL CHEMISTRY UNDER THE VIEW OF THE STUDENTS OF THE INTEGRATED TECHNICAL COURSE IN MINING AT IFAP

Jaqueline Monteiro da Silva¹
Carla Alice Theodoro Batista Rios²
Jefferson Almeida de Brito³

RESUMO

A Química Ambiental é a área da ciência que estuda os processos químicos que ocorrem no ambiente, podendo ser ocasionados pelo homem ou de forma natural. Sua relevância é crescente, dados os constantes desequilíbrios ambientais e sociais no planeta, o que torna necessária a intensificação do enfoque ambiental na educação. Este artigo tem como objetivo central compreender a percepção dos alunos do Curso Técnico Integrado em Mineração sobre a Química Ambiental. Trata-se de um estudo que tem por base a pesquisa qualitativa e quantitativa. O público-alvo foi uma turma do 2º ano do curso Técnico Integrado em Mineração do IFAP. A coleta de dados ocorreu no mês de setembro de 2019, por meio da aplicação de um questionário semiestruturado. Os resultados apontaram que uma boa parte dos respondentes apresenta uma percepção, ainda que básica, sobre a importância da Química Ambiental, embora nem todos conheçam sua estreita relação com o desenvolvimento econômico e tecnológico. Portanto, as discussões presentes nesse estudo podem ser úteis para pesquisadores, docentes, alunos e público em geral, pois oferecem resultados que podem contribuir para minimizar algumas lacunas que ainda existem no processo de ensino e aprendizagem em Química.

Palavras-chave: Percepção. Ensino de Química. Química Ambiental.

ABSTRACT

Environmental Chemistry is the area of science which studies the chemical processes that occur in the environment, which can be caused by man or in a natural way. Its relevance is growing, regarding the constant environmental and social instabilities on the planet, which makes necessary the intensification of the environmental focus on education. The main objective of this article is to understand the perception of students of the Integrated Technical Course in Mining about environmental chemistry. This is a study based on qualitative and quantitative research. The target audience was a class from the 2nd grade of the IFAP Mining Technician course. The data collection happened in September 2019, through the application of a semi-structured questionnaire. The results showed that a good part of the respondents has a perception, even basic, of the importance of Environmental Chemistry, although not everyone knows its close relationship with economic and technological development. Therefore, the

¹Discente do Curso de Pós Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Química, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, campus Macapá. Contato: jaqmonteiro94@gmail.com

²Mestre em Química, docente EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, campus Macapá. Contato: carla.rios@ifap.edu.br

³Mestre em Ciências, docente EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, campus Macapá. Contato: jefferson.brito@ifap.edu.br

present discussion in this study can be useful for researchers, teachers, students and the public in general, as they offer results that can contribute to minimize some gaps that still exist in teaching and learning process in Chemistry.

Keywords: Perception. Chemistry Teaching. Environmental Chemistry.

Data de aprovação: 23/10/2020.

1 INTRODUÇÃO

A Química Ambiental consiste na área da Química que estuda os processos e fenômenos químicos que ocorrem na natureza, sejam eles naturais ou resultantes de ações antrópicas, cuja finalidade é conhecer os mecanismos que controlam a quantidade de substâncias no ambiente (MOZETO; JARDIM, 2002; GARCIA; PASSOS, 2012).

No Brasil, ela se desenvolveu a partir de um vínculo estreito com a Química Analítica, que se firmou com base em uma escola consolidada e tradicional, com uma visão clássica sobre seu papel e voltada, em primeira instância, para o desenvolvimento de protocolos analíticos e elucidação de problemas estabelecidos dentro do laboratório. Portanto, boa parte dos primeiros químicos ambientais tinha uma forte ligação com a Química Analítica e eram poucos aqueles com experiência em trabalhos de campo e amostragem ambiental (CANELA; FOSTIERB; GRASS, 2017).

Nos dias atuais essa ciência é reconhecida como o maior e mais natural exemplo da multidisciplinaridade da Química como ciência natural. Desta forma, não se deve adotar uma abordagem reducionista tanto nos projetos de pesquisa na área de concentração como no ensino e avaliação. Todas as questões abordadas que digam respeito a processos naturais e/ou afetados por ações antrópicas, sejam elas da atmosfera, hidrosfera ou geosfera, precisam ser tratadas de forma holística ou integrada (MOZETO; JARDIM, 2002).

Por essa razão, quando se trata de cursos técnicos em área ambiental cuja formação é para atuação profissional, é importante que este tema esteja presente de forma articulada com o currículo regular do Ensino Médio tendo em vista formar cidadãos capazes de entender como a Química Ambiental está presente em seu cotidiano desde os fenômenos mais simples até processos industriais mais complexos. E ao mesmo tempo tendo a finalidade de formar profissionais aptos a entender e lidar com questões como estas.

Segundo dados disponíveis na plataforma online do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), o curso técnico em Mineração busca formar profissionais capazes de operar equipamentos de extração mineral, sondagem, perfuração, amostragem e transporte; auxiliar na caracterização de minérios sob os aspectos físico-químico, mineralógico e granulométrico; executar projetos de desmonte, transporte e carregamento de minérios; monitorar a estabilidade de rochas em minas subterrâneas e a céu aberto; auxiliar na elaboração de mapeamento geológico e amostragem em superfície e subsolo; operar equipamentos de fragmentação, de separação mineral, separação sólido-líquido, hidrometalúrgico e de secagem.

Logo, este estudo é primordial para levantar algumas questões concernentes ao ensino da Química sob a perspectiva da Química Ambiental, uma vez que esta é essencial para a formação do aluno que vai lidar diretamente com questões relacionadas ao meio ambiente. Dessa forma, esta pesquisa surgiu com a necessidade de ampliar a discussão dessa temática, partindo do objetivo central de compreender a percepção dos alunos do 2º ano do Curso Técnico Integrado em Mineração sobre a Química Ambiental.

1.1 O Ensino da Química no Âmbito da Química Ambiental

Nas últimas décadas tem-se observado um crescimento da preocupação em entender a Química do meio ambiente, seja para compreender as causas dos diversos danos ambientais, seja para desenvolver mecanismos de remediação ou minimização de impactos. Nesse contexto, Silva e Andrade (2003), apontam a importância da Química Ambiental como uma das áreas de maior destaque contemporâneo, uma vez que ela procura entender a composição e o comportamento do solo, da água e do ar, quais as interações complexas entre estes sistemas, como eles são influenciados pelas atividades humanas e quais são as suas consequências.

Assim, Baird (2002) ressalta que, a Química desempenha um papel essencial à compreensão do meio ambiente e na resolução de seus problemas. Para o autor, embora seja comum muitos culparem os químicos sintéticos e seus criadores pelos problemas da poluição mais comum, passa despercebido que a maioria dos problemas ambientais de décadas ou séculos passados foram em parte solucionados pelo conhecimento químico.

É nesse contexto que o ensino de Química deve apresentar uma preocupação com aspectos relativos à cidadania utilizando temas de interesse social, derivados do cotidiano, associando aspectos tecnológicos e socioeconômicos. Deve-se procurar construir o conhecimento químico juntamente com uma formação crítica, que permita a reflexão sobre suas implicações sociais e ambientais. Esta é uma preocupação em nível mundial, constante no ensino de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (RESSETTI, 2013).

Para Carvalho (2004), é necessário que haja o desenvolvimento de uma consciência tecnológica ao longo do processo de formação dos alunos que inclui a consciência das implicações pessoais, sociais, morais, econômicas e, sobretudo, ambientais, do desenvolvimento tecnológico. Ao adquirir essa consciência os sujeitos, cidadãos em formação, terão melhores condições de participar de debates acerca de decisões que envolvam forte componente científico-tecnológico.

É nesse ponto que Cavalcanti et al. (2010) identificam que um dos maiores desafios do ensino de Química, nas escolas de nível fundamental e médio, é construir uma ponte entre o conhecimento escolar e o mundo cotidiano dos estudantes.

Nessa perspectiva, o estudo da Química Ambiental é uma das formas de levar os alunos à compreensão do ambiente ao seu redor. Segundo Santos e Schnetzler (2003), os temas químicos sociais desempenham papel fundamental no ensino de Química para formar o cidadão, pois propiciam a contextualização do conteúdo químico com o cotidiano do aluno, além de permitirem o desenvolvimento das habilidades básicas relativas à cidadania, como a participação e a capacidade de tomada de decisão, pois trazem para a sala de aula discussões de aspectos sociais relevantes, que exigem dos alunos posicionamento crítico quanto a sua solução.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), o ato de contextualizar o conteúdo significa primeiramente assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Nesses documentos, a contextualização é apresentada como recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais significativa (BRASIL, 1999).

Desse modo, Santos (2007) salienta a importância de entender que em alguns casos, os processos químicos do tema não estão relacionados diretamente ao conteúdo programático de Química. Isto é, dentro de uma elaboração didática faz-se necessário encontrar uma articulação entre o tema e o conteúdo, fazendo com que o aluno compreenda os processos químicos envolvidos, discutindo suas aplicações tecnológicas, relacionadas ao tema, compreendendo as implicações na sociedade, na melhoria da qualidade de vida das pessoas e as suas decorrências ambientais, proporcionando mudança de atitude.

Braibante e Zappe (2012) acrescentam que, o professor pode elaborar suas aulas utilizando diferentes estratégias metodológicas que visem contextualizar os conteúdos de

Química do ensino médio com temáticas ambientais. Em sua pesquisa os autores investigaram ações facilitadoras para o processo de ensino e aprendizagem em Química, como as oficinas temáticas, a fim de proporcionar o desenvolvimento da consciência cidadã e o conhecimento de conceitos básicos, além das implicações sociais e ambientais da Química.

Nesse sentido, o ensino de Química no contexto da cidadania pode ajudar na superação desses problemas, pois ao trabalhar de forma contextualizada, desenvolve-se a compreensão dos conceitos químicos e também a ampliação destes conhecimentos em caráter social, ambiental e tecnológico (MARCONDES et al., 2009).

1.2 Ensino Médio e Curso Técnico em Mineração

O Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica, direito público subjetivo de todo cidadão brasileiro. Conforme consta no texto da Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC), para a formação de jovens como sujeitos críticos, criativos, autônomos e responsáveis, é necessário que as instituições de Ensino Médio proporcionem experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicos e ambientais) e a tomada de decisões éticas e fundamentadas (BRASIL, 2018).

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, a área Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias devem objetivar a constituição de habilidades e competências que permitam ao educando, dentre outros, entender o impacto das tecnologias associadas às ciências naturais na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social (BRASIL, 1998).

O curso técnico em Mineração relaciona-se a atividades que envolvem o processo de extração de minerais do solo abrangendo várias etapas, como pesquisa, exploração, lavra e beneficiamento. Segundo a Resolução CNE/CEB nº 04/99, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico, algumas das competências profissionais gerais do técnico da área são: executar amostragens geológicas; executar levantamentos geofísicos e topográficos; aplicar medidas de controle e proteção ambiental para os impactos gerados pela atividade de mineração, de acordo com a legislação específica e monitorar e executar os serviços de drenagem de água.

Nesse contexto o profissional técnico em Mineração precisa ter conhecimentos e habilidades que permitam-lhe lidar efetivamente com a problemática ambiental. De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, nos cursos de formação e especialização técnico-profissional, em todos os níveis, devem ser incorporados conteúdos que tratem da ética ambiental das atividades profissionais a serem desenvolvidas.

É importante frisar que o curso conta com dois currículos distintos, que devem coexistir de forma integrada, são eles: currículo do ensino médio regular e o da formação profissional. O primeiro objetiva precipuamente à formação para a cidadania, enquanto que o segundo, tem objetivo central de preparar o indivíduo para a laborabilidade. Conforme texto dos Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico:

Não se pode tratar da educação profissional sem referência à trabalhabilidade, desafio maior de um tempo em que a globalização e a disponibilidade de ferramentas tecnológicas avançadas, rápida e continuamente recicladas ou substituídas, determinam que produtividade e competitividade são condições de sobrevivência e, portanto, palavras de ordem nos negócios e empreendimentos produtivos contemporâneos (BRASIL, 2000, p. 9).

Em consonância, a BNCC aponta que a contextualização dos conhecimentos da área supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas. Sendo assim, a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente, saúde, entre outras (BRASIL, 2018).

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

Esta pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), campus Macapá (Figura 01), localizado na Rodovia BR-210, Km 03, S/n - Brasil Novo, Macapá – AP. O público-alvo foi uma turma do 2º ano do Curso Técnico Integrado em Mineração.

Figura 01 - IFAP/campus Macapá



Fonte: Carlos Alberto Jr/G1 (2019)³

2.2 Caracterização da pesquisa

Quanto à abordagem, foi utilizada pesquisa mista apresentando, métodos qualitativos e quantitativos. Os estudos de métodos mistos combinam abordagens quantitativas e qualitativas de pesquisa em uma mesma investigação (SANTOS et al., 2017). Para Minayo (2002), numa pesquisa científica, o conjunto de dados qualitativos e quantitativos não se opõem uma vez que são complementares e a realidade abrangida por eles interagem dinamicamente de modo a excluir qualquer dicotomia.

No estudo apresentado não houve um delineamento amostral sistemático uma vez que a investigação refletiu a percepção do grupo em questão e, portanto, baseou-se em amostragem não-probabilística (GIL, 2008), restringindo-se ao grupo em particular sem o objetivo de fazer deduções.

2.3 Coleta e tratamento dos dados

A coleta de dados ocorreu no mês de setembro de 2019, por meio da aplicação de um questionário semiestruturado com seis questões, contendo perguntas fechadas e abertas (apêndice A).

Os dados foram analisados mediante técnica de ‘análise de conteúdo’, conforme Bardin

³Disponível em: <<https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2019/12/17/instituto-federal-do-ap-abre-670-vagas-pelo-sisu-para-17-cursos-de-ensino-superior-confira-o-edital.ghtml>>. Acesso em: out. 2019.

(2011), a fim de tornar possível a descrição sistemática, objetiva e quantitativa do conteúdo coletado. Esta análise compreendeu as seguintes etapas: pré-análise, exploração do material e interpretação dos resultados por meio de categorização dos dados.

Desse modo, as respostas das questões abertas foram agrupadas em categorias, as quais “reúnem um grupo de elementos [...] sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns desses elementos” (BARDIN, 2011, p. 147). As informações dadas pelos investigados foram analisadas a fim de se obter pontos comuns, por meio de frequências, o que possibilitou inferências mais precisas.

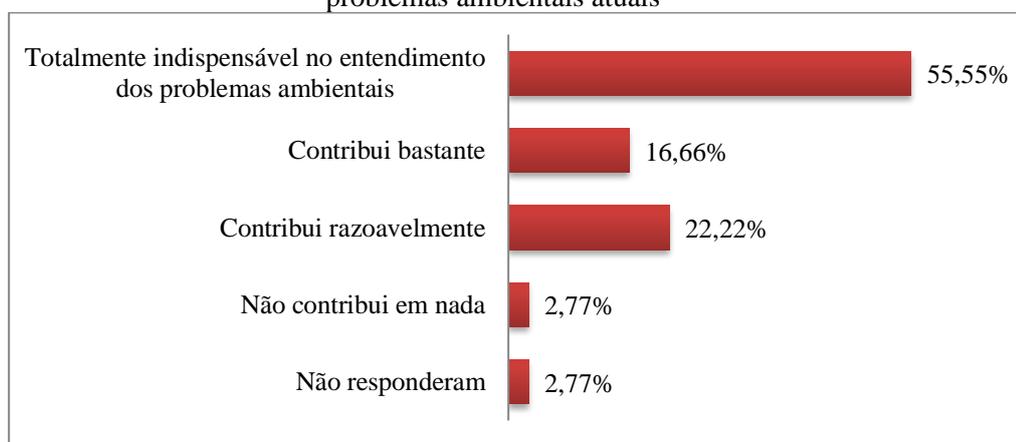
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi investigado um quantitativo de 36 alunos, sendo 14 do sexo feminino e 22 do masculino, com faixa etária entre 15 e 19 anos.

Nos questionários havia um breve roteiro com instruções para os alunos e antes da primeira pergunta havia uma curta definição do termo “Química Ambiental” de modo a contextualizar o questionário e auxiliar na clareza das questões, evitando-se assim o máximo de questões em branco pela falta da devida compreensão do termo.

Desse modo, quando questionados sobre a contribuição da Química Ambiental para o entendimento dos problemas ambientais atuais, 55,55% consideraram-na totalmente importante e indispensável no entendimento de tais problemas, conforme aponta a Figura 02.

Figura 02- Percepção dos alunos sobre contribuição da Química Ambiental para o entendimento dos problemas ambientais atuais



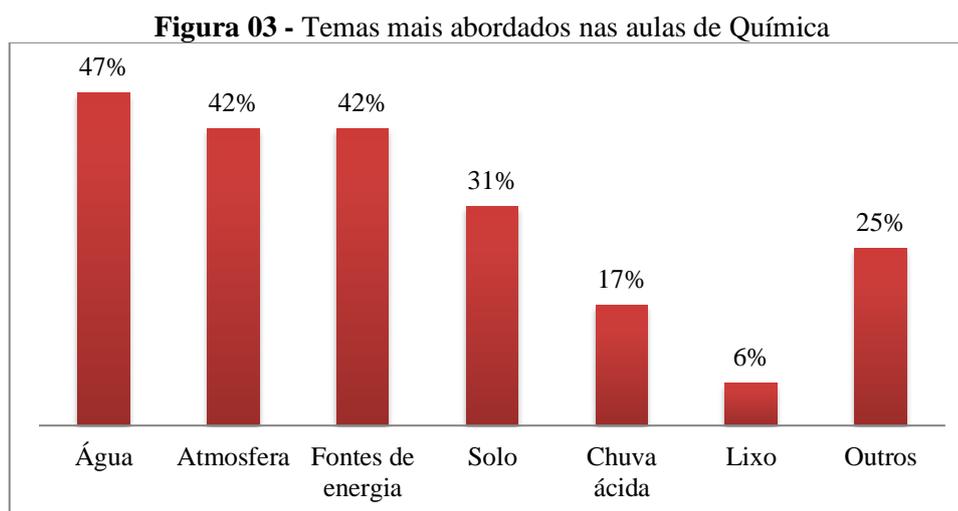
Além disso, apenas 2,77% disseram que não contribui em nada e 2,77% não responderam. Isso torna evidente que, ao menos no discurso, muitos dos alunos em questão concebem a Química Ambiental como fator relevante para se entender as transformações ambientais atuais, embora exista uma diferença entre saber da sua relevância para a compreensão de tais problemas e, de fato, compreender como isso se aplica.

Por essa razão têm crescido o número de estudos que buscam compreender a relação entre o ensino da Química e a percepção de estudantes sobre questões concernentes ao meio ambiente e à sociedade (CORTES JUNIOR et al., 2009; SILVA, 2011; NUNES et al., 2015; SANTOS; ROYER, 2018). Para Soares et al. (2016), são relevantes as pesquisas que analisam se na escola a Química Ambiental é trabalhada com os alunos, de que forma ela é trabalhada e saber quais mudanças elas geraram na visão de mundo e ação dos alunos com relação ao meio em que vivem.

Mas cabe destacar que as variadas formas de respostas que os estudantes forneceram elucidam, além de seu conhecimento, também a percepção que cada um possui, a qual resulta

de um processo subjetivo. Na visão de Okamoto (2002), tal percepção consiste na sensação do ambiente pelos estímulos do meio, que acontece de forma inconsciente. Segundo o autor (p. 27), “Pela mente seletiva, diante do bombardeio de estímulos, são selecionados os aspectos de interesse ou que tenham chamado atenção, e só aí é que ocorre a consciência [...] resultando em uma resposta que conduz a um comportamento”. Por conseguinte, ao analisar diferentes visões, é fundamental considerar todo o contexto sócio-histórico-cultural de cada sujeito.

Já em relação à abordagem temática, que acontece no processo de contextualização dos conteúdos, percebe-se que há alguns tópicos mais pontuais, conforme mostra a Figura 03.

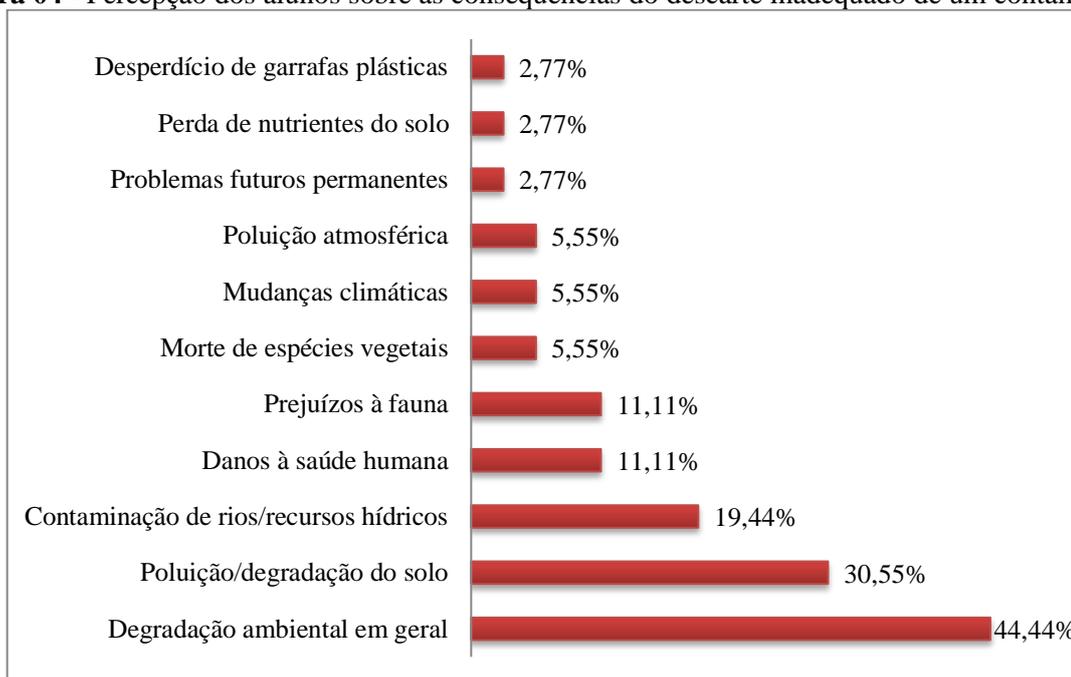


Com base nesse gráfico, observa-se que os principais enfoques estão nos temas água (47%), atmosfera (42%) e fontes de energia (42%), significando que durante a abordagem dos conteúdos, estes eram associados à realidade macroscópica dos estudantes, além de outros.

Nesse sentido, os temas acima expostos são pertinentes ao cotidiano dos alunos e sua discussão deve estar presente em instituições de ensino de forma articulada com cada realidade. Sob esse prisma, Silva (2011) e Resseti (2013) consideram a participação do aluno partindo da problematização de situações cotidianas. Os autores mencionam tópicos atuais que podem ser inseridos no ensino de Química, tais como a poluição causada pelas indústrias locais, os agrotóxicos, o problema do lixo, a poluição das águas e atmosférica, bem como o desenvolvimento sustentável e Química Verde; novas alternativas de combustíveis, novas fontes de energia e nanotecnologia. Por meio de tais temas é possível trabalhar diversos conteúdos de Química do Ensino Médio.

Dessa forma, o tratamento destes temas será sempre conduzido visando dois objetivos fundamentais em relação aos educandos: a apropriação do conhecimento sistemático referente aos conteúdos científicos da disciplina de Química e a formação de cidadãos capazes de intervir ativamente no ambiente social em que vivem, com uma visão crítica da realidade em seus aspectos históricos, sociais, políticos e econômicos e aptos ao exercício da cidadania (RESSETTI, 2013).

Ao perguntar aos discentes a principal consequência em se descartar inadequadamente um material contaminante, as concepções convergiram para a ideia de impactos negativos, como se pode visualizar na Figura 04.

Figura 04 - Percepção dos alunos sobre as consequências do descarte inadequado de um contaminante

Os principais apontamentos mostram que em 44% das respostas foi citada a degradação ambiental de modo amplo como principal impacto gerado por esse descarte, isto é, tendem a ter uma noção geral de impactos ambientais causados por descarte de materiais tóxicos no ambiente.

Além disso, em 30,55% das respostas foi mencionada de forma específica a contaminação do solo e em 19,44% foi identificada a contaminação de recursos hídricos como a principal consequência. Em 2,77% também estava elencada a perda de nutrientes do solo, conforme se observa nas seguintes transcrições: “Ao se descartar inadequadamente se for jogado no solo pode gerar a contaminação e a perda de nutriente.”; “A principal é a contaminação dos rios, por mercúrio e outros elementos.” e “A poluição. Pois, isso pode degradar o meio em que vivemos e causar problemas futuros e permanentes”.

É válido destacar que se trata de estudantes do curso Técnico em Mineração e por essa razão ao se falar em poluentes é mais comum que logo pensem na alteração da qualidade dos solos. Isso é relevante em razão de serem futuros profissionais que atuarão diretamente com os processos envolvidos na obtenção e beneficiamento de recursos provenientes de solos e subsolos e que, portanto, devem ter a percepção de segurança e responsabilidade ambiental.

De acordo com a BNCC, uma das habilidades referentes às Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio consiste em avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis (BRASIL, 2018).

Santos e Mortimer (1999) entendem que para atingir o objetivo de formação para o exercício da cidadania, não se pode desconsiderar a discussão das dimensões sociais, ambientais, tecnológicas, políticas, éticas e econômicas do conhecimento científico no ensino médio. Para os autores, relacionar a ciência às questões sociais é permitir o desenvolvimento de atitudes e valores vinculados ao próprio cotidiano do aluno.

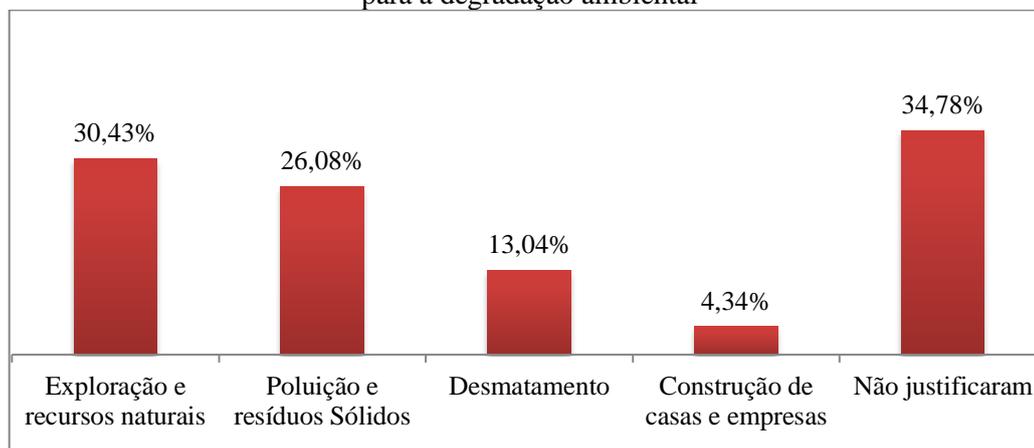
No entanto, quando foram questionados se suas ações geram impactos negativos ao meio ambiente, 55,55% dos alunos responderam que sim, 36,11% responderam que talvez e 8,33% disseram que não. Dessa forma, apesar de boa parte dos alunos (55,55%) considerarem-

se agentes que contribuem para a aceleração dos diversos processos que ocorrem no ambiente, uma parcela expressiva (44,44%) não considerou ou hesitou que suas ações pudessem contribuir para a intensificação das mudanças ambientais, ignorando, dessa forma, seu papel social.

É nessa perspectiva que, Santos e Rodrigues (2018) ressaltam que em meio ao processo de degradação ambiental e aos conflitos de interesses inerentes a ele, a escola se apresenta como espaço legitimado para a viabilização de condições que estimulem os alunos a terem percepções e posturas cidadãs, críticas e conscientes de suas responsabilidades em relação ao meio ambiente.

No que tange ao desenvolvimento econômico e tecnológico, 63,88% dos alunos concordaram que este contribui direta ou indiretamente para a degradação do ambiente onde vivem, 27,77% disseram não saber e 8,33% negaram que haja relação entre tal desenvolvimento e as transformações ambientais. Do total de alunos que afirmaram sim ao questionamento, 65% justificaram suas respostas. Assim sendo, é possível constatar que as conclusões as quais os alunos chegaram não apresentaram muita variação, tal como mostra a Figura 05.

Figura 05 - Percepção dos alunos quanto à contribuição do desenvolvimento econômico e tecnológico para a degradação ambiental



Dentro da categoria “Exploração de recursos naturais”, em algumas das respostas os alunos especificaram a exploração do petróleo, como sendo algo que gera impacto negativo sobre o ambiente. Na mesma categoria, outros consideraram também a insustentabilidade no processo de obtenção dos recursos, como se pode identificar nos conteúdos de algumas das respostas: “Na maioria das vezes, os materiais são criados por petróleo.”; “Pois alguns desses desenvolvimentos poluem muito e para a criação dos mesmos é necessário extrair a matéria-prima, que na maioria das vezes é feito incorretamente”.

Da mesma forma, na categoria “Poluição e resíduos sólidos”, um dos investigados apontou os resíduos sólidos industriais. Também foram citados como causa das transformações ambientais o desmatamento e a construção de casas e empresas. Nesse ponto, considera-se que uma quantidade expressiva de alunos deixou de justificar o questionamento, pois 34,78% dos que acreditam que o desenvolvimento econômico e tecnológico tem participação na degradação ambiental deixaram de elucidar alguma causa como exemplo.

A compreensão desses processos, conforme aponta a BNCC, é essencial para um debate fundamentado sobre os impactos da tecnologia nas relações humanas, sejam elas locais ou globais, e suas implicações éticas, morais, culturais, sociais, políticas e econômicas, e sobre seus riscos e benefícios para o desenvolvimento sustentável e a preservação da vida no planeta (BRASIL, 2018).

Sob essa óptica, Moreira, Aires e Lorenzetti (2017) defendem o enfoque CTS como

ferramenta estratégica no Ensino de Química, ao abordar as questões ambientais. Segundo os autores, por meio da abordagem CTS, os estudantes aprendem a argumentar e questionar sobre os impactos negativos causados pelo avanço científico-tecnológico, assim como os seus deveres e direitos enquanto cidadãos.

Logo, é crucial que no ensino da Química esteja presente uma abordagem que permita ao aluno estabelecer relações de causa e efeito entre a ciência, a tecnologia e a sociedade e destas com o ambiente. É importante que o aluno saia da educação básica com a compreensão de como ele está inserido nesse cenário.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo aqui realizado teve como principal intuito trazer uma breve discussão acerca da importância da Química Ambiental no ensino da Química por meio da investigação da percepção que os alunos do curso Técnico Integrado em Mineração têm sobre o tema.

Os resultados apontaram que boa parte do público-alvo desse estudo tem uma percepção, ainda que básica, voltada para a importância da Química Ambiental, embora nem todos conheçam sua estreita relação com o desenvolvimento econômico e tecnológico, além de que o entendimento da dinâmica ambiental é primordial para a formação de sujeitos críticos e aptos a intervirem nas diversas questões que se apresentam em seu cotidiano.

As discussões presentes nesse estudo podem ser úteis para pesquisadores, docentes, alunos, bem como também para o público em geral. Elas trazem resultados que podem contribuir para apontar algumas lacunas ainda existentes no processo de ensino e aprendizagem em Química, tais como as dificuldades de os alunos estabelecerem nexos entre os conteúdos ministrados e o desenvolvimento econômico e tecnológico e os impactos sociais e ambientais.

Ademais, a pesquisa mostrou-se bastante viável, tendo em vista que contou com uma metodologia simples. Além disso, os objetivos foram alcançados e algumas questões foram esclarecidas. Por outro lado, observou-se que a aplicação de questionário como técnica de coleta de dados ainda pode apresentar-se insuficiente no esclarecimento de alguns pontos devido a questões em branco. Dessa forma é importante que haja um complemento a essa técnica para obter resultados mais abrangentes e precisos, como por exemplo técnicas empregadas na pesquisa-ação e estudo de caso, o que demandaria um tempo de pesquisa superior. Assim sendo, torna-se indispensável um futuro estudo complementar deste tema, com metodologia diversa da apresentada aqui, tendo em vista trazer uma pesquisa mais aprofundada e completa

Portanto, sugere-se que a o estudo da abordagem ambiental esteja mais efetivada no curso Técnico em Mineração. Como exemplo pode-se incluir trabalhos a partir de discussões em sala de aula por meio da aprendizagem baseada na resolução de problemas, abordando questões atuais em escala global, regional e local, tais como o acidente com o a barragem de rejeitos de minério de uma mina em Brumadinho (MG), consequências ambientais, econômicas e sociais provenientes da exploração de manganês na Serra do Navio (AP) e a contaminação por Arsênio em Santana (AP). Questões para as quais existem referenciais na literatura e que podem ser usadas como temas geradores em trabalhos com alunos a fim de trazer mais contextualização ao Ensino da Química para tópicos de extrema relevância, bem como contribuir na formação de profissionais mais aptos a lidarem com o manejo seguro e responsável de recursos naturais.

REFERÊNCIAS

BAIRD, C. **Química Ambiental**. 2 ed. São Paulo: Artmed, 2002.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto. Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011, 279 p.

BRAIBANTE, M.E.F.; ZAPPE, J. A. A Química dos Agrotóxicos. **Química Nova na Escola**. v. 34, n. 1, p. 10-15, fev. 2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara da Educação Básica. Parecer 15/98; Resolução 03/98. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, CNE/CEB, 1998.

_____. Lei 9.795, de 27.04.1999. Dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. DOU 28.04.1999.

_____. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018.

_____. Ministério da Educação. Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico. Texto introdutório, versão preliminar. Brasília, DF: Secretaria de Educação Média e Tecnológica /CGEP, 2000.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

_____. Resolução CNE/CEB nº 04/99. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. 1999.

CANELA, M.C; FOSTIERB, A.H.; GRASS, M.T. A Química Ambiental no Brasil nos 40 anos da SBQ. **Química Nova**, v. 40, n. 6, 634-642, 2017.

CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o ensino de ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CAVALCANTI, J. A.; FREITAS, C. R.; MELO, A. C. N.; FREITAS FILHO, J. R. Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. v. 32, n. 1, fev. 2010.

CORTES JUNIOR, L. P.; CORIO, P.; FERNANDEZ, C. As representações sociais de Química Ambiental dos alunos iniciantes na graduação em Química. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 1, p. 46-54, 2009.

GARCIA, C. A. B.; PASSOS, E. A. **Química Ambiental**. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2012. 12 p.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas SA, 2008. 220 p.

Instituto Federal do Amapá. Curso Técnico em Mineração/integrado campus Macapá. Ministério da Educação. Disponível em:<
<https://ifap.edu.br/index.php/component/content/article?id=396>>. Acesso em: nov. 2020.

MARCONDES, M. E. R.; SOUZA, F. L.; SILVA, E. L.; CARMO, M. P.; SUART, R. C.; AKAHOSHI, L. H., SANTOS, J. B.; TORRALBO, D. Materiais instrucionais numa

perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química em formação. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2009.

MINAYO, M. C. S. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MOREIRA, M. A.; AIRES, A. J.; LORENZETTI, L. Abordagem CTS e o conceito de Química verde: possíveis contribuições para o Ensino de Química. *ACTIO*, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 193-210, jul./set. 2017

MOZETO, A. A.; JARDIM, W. F. A Química Ambiental no Brasil. **Química Nova**, v. 25, Supl. 1, p. 7-11, 2002.

NUNES, B. R.; LINDERMANN, R. H.; GALIAZZI, M. C. Abordagem de Situação-Problema na sala de aula de Química: o ensino CTS contribuindo para a percepção social. **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia: ABRAPEC**, 2015.

OKAMOTO, J. **Percepção ambiental e comportamento: visão holística da percepção ambiental na arquitetura e na comunicação**. São Paulo: Mackenzie, 2002. p. 261.

RESSETTI, R. R. O Ensino de Química através de Temas Geradores Ambientais. Recuperado de <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/70-4>. pdf, 2013.

SANTOS, D. M.; ROYER, M. R. Uma Análise da Percepção dos Alunos sobre a Química Verde e a Educação Ambiental no Ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 2, p. 142-164, 2018.

SANTOS, J. G.; RODRIGUES, C. Educação ambiental no Ensino de Química: a “água” como tema gerador. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** Rio Grande, v. 35, n. 2, p. 62-86, maio/ago. 2018. E-ISSN 1517-1256.

SANTOS, J. L. G. D.; ERDMANN, A. L.; MEIRELLES, B. H. S.; LANZONI, G. M. D. M.; CUNHA, V. P. D.; ROSS, R. Integração entre dados quantitativos e qualitativos em uma pesquisa de métodos mistos. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 26, n. 3, 2017.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, nov. 2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. A dimensão social do Ensino de Química – um estudo exploratório da visão de professores. In: **II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. P. 01-09, set/1999.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLBER, R. P. *Educação em Química*. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

SILVA, A. M. Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente. **Revista de Química Industrial**. 2º trimestre 2011. p. 7-12.

SILVA, L. A.; ANDRADE, J. B. DE. Química a serviço da humanidade. **Química Nova na**

Escola, n. 5, p. 3-6, nov. 2003

SOARES, K. R. R.; TEIXEIRA, H. S.; NERO, T. O.; LIMA, T. R. Disciplina de Química Ambiental no Ensino Médio: importância na formação de cidadãos ecologicamente responsáveis. In: CONAPESC. 2016.

APÊNDICE A – Questionário dirigido aos alunos



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM ENSINO DE QUÍMICA –
PPGLS-EQ**

**TCC: A QUÍMICA AMBIENTAL SOB A ÓTICA DOS ALUNOS DO CURSO
TÉCNICO INTEGRADO EM MINERAÇÃO DO IFAP**

Aluna: Jaqueline Monteiro da Silva

Orientadora: Ma. Carla Alice Theodoro Batista Rios

A **Química Ambiental (ou a Química do meio ambiente)** estuda as transformações ambientais, ou seja, os processos químicos que ocorrem no meio ambiente, podendo ser mudanças naturais ou causadas pelo homem. Sem sombra de dúvidas, essa área da Química está diretamente relacionada com diversas outras ciências, como Geografia, Ecologia, Geologia, Agronomia, Biologia, Toxicologia, entre outras.

Caro aluno, peço, encarecidamente, que responda às questões abaixo de forma mais sincera possível, pois estes dados servirão para a elaboração de minha pesquisa, intitulada acima. Atenciosamente, coloco-me à disposição para outros esclarecimentos. Obrigada.

Sexo: M() F() **Idade:** _____

1) Selecione a opção que melhor representa a contribuição da Química no entendimento dos problemas ambientais atuais.

- () não contribui em nada
- () contribui razoavelmente
- () contribui bastante
- () é totalmente importante e indispensável no entendimento dos problemas ambientais

2) Dentre as opções, assinale a(s) aquela(s) que tem relação com a maneira que o seu professor de Química trabalha os conteúdos em sala; (pode marcar mais de uma opção).

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| () vídeos | () experimentação |
| () textos | () discussões |
| () slides | () oficinas |
| () livro didático | () explicação do conteúdo |
| () tabela periódica | () resolução de problemas |
| () Aplicativos | () atividade de pesquisa |
| () quadro | () seminários |
| () outra forma. Qual(s)? _____ | |

3) Qual(s) dos temas são mais estudados? (pode marcar mais de uma opção).

- () solo (composição, função, contaminação)
- () água (composição, tratamento, desperdício, uso sustentável)
- () atmosfera (composição, poluição, efeito estufa)
- () lixo

fontes de energia

chuva ácida

outros. Qual(s)? _____

4) As suas ações (tais como tomar banho, descartar resíduos, consumir energia elétrica) geram impactos negativos ao meio ambiente?

sim

não

talvez

5) O desenvolvimento econômico e tecnológico contribui para a degradação do ambiente onde vivemos?

sim

não

não sei

Caso sim, justifique _____

6) Para você qual a principal consequência em se descartar inadequadamente um material contaminante?

ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
(Modelo fornecido pelo IFAP)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM ENSINO DE QUÍMICA –
PPGLS-EQ

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa, sobre **“QUÍMICA AMBIENTAL SOB A ÓTICA DOS ALUNOS DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM MINERAÇÃO DO IFAP”**. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma. Em caso de dúvida você pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa IFAP pelo endereço propesq@ifap.edu.br.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: **“Química Ambiental sob a ótica dos alunos do curso técnico integrado em mineração do IFAP”**.

Orientador do trabalho: Ma. Carla Alice Theodoro Batista Rios. Telefone para contato (inclusive ligações a cobrar): (96)99137-6223. Pesquisadores participantes: Jaqueline Monteiro da Silva.

O trabalho tem por objetivo compreender a concepção dos alunos do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP) sobre a Química Ambiental e não implica em nenhum risco de vida e/ou moral e nem causará nenhum prejuízo, desconforto e/ou lesões. A pesquisadora, bem como o IFAP, se comprometem a não divulgar informações dadas pelos entrevistados que retirarem o consentimento da entrevista em todo o decorrer da pesquisa; que nesse caso, o entrevistado poderá retirar o consentimento a qualquer tempo durante o período supracitado, e, quando a informação for mantida, será sob sigilo total do entrevistado, que nesse caso, será utilizado um pseudônimo e/ou abreviação do nome do entrevistado com indicação do local da entrevista.

Assinatura do Participante/Responsável

Pesquisadora/estudante