

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
RIO GRANDE DO SUL
CAMPUS FELIZ
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

Francielen Coden do Nascimento

**O IMPACTO DE UMA OFICINA PEDAGÓGICA DE QUÍMICA
AMBIENTAL SOBRE A DECISÃO DE JOVENS DE UMA ESCOLA DE
ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE CAPELA DE SANTANA EM
CURSAR O ENSINO SUPERIOR NA ÁREA DA QUÍMICA**

**Feliz
2022**

Francielen Coden do Nascimento

**O IMPACTO DE UMA OFICINA PEDAGÓGICA DE QUÍMICA
AMBIENTAL SOBRE A DECISÃO DE JOVENS DE UMA ESCOLA
DE ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE CAPELA DE SANTANA
EM CURSAR O ENSINO SUPERIOR NA ÁREA DA QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Curso Superior de
Licenciatura em Química do Instituto
Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Rio Grande do Sul
como requisito para a obtenção do
título de Licenciada em Química.

Orientador: Prof. Cleonei Antônio
Cenci

Feliz
2022

Francielen Coden do Nascimento

**O IMPACTO DE UMA OFICINA PEDAGÓGICA DE QUÍMICA
AMBIENTAL SOBRE A DECISÃO DE JOVENS DE UMA ESCOLA
DE ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE CAPELA DE SANTANA
EM CURSAR O ENSINO SUPERIOR NA ÁREA DA QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Licenciada Química.

Orientador: Prof. Cleonei Antônio
Cenci

Aprovado em: 02/02/2022.

Aprovado em 02 de Fevereiro de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Me. Cleonei Antônio Cenci

Profa. Dra. Cristiane Inês Musa

Prof. Dr. Francisco Cunha da Rosa

AGRADECIMENTOS

Sou grata a todos os professores e instituições que contribuíram para minha formação pessoal e profissional até este momento, principalmente, àqueles que me apoiaram para que o sucesso nesse trabalho fosse alcançado.

Agradeço, especialmente, ao Orientador Prof. Me. Cleonei Antônio Cenci, pela competência na orientação deste trabalho, constantemente compartilhando seus conhecimentos.

Agradeço aos meus pais e aos meus sogros pelo apoio ao longo desta caminhada, e principalmente pelo companheirismo do meu esposo André Zarpelon da Silva durante esta jornada.

Agradeço a todos os colegas de caminhada, aos quais conheci durante o período que estive como aluna do IFRS Feliz, pela troca de experiências e conhecimentos, não só em sala de aula, mas também fora dela.

Agradeço, por fim, ao ex-presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, pelo incentivo ao ensino universitário através de programas sociais voltados para jovens de baixa renda e a criação de Instituições Federais com ensino de qualidade para a formação técnica e acadêmica.

RESUMO

Os conteúdos de Química possibilitam maior interesse pelo tema quando desenvolvidos de forma contextualizada com o cotidiano do aluno. Além disso, apresentar aos jovens as alternativas de ingresso e permanência ao Ensino Superior, permite a mudança do entendimento acerca do tema, influenciando sua decisão em dar continuidade aos seus estudos após se formar no Ensino Médio. Desta forma, a presente pesquisa tem por objetivo verificar o impacto de uma oficina pedagógica de química ambiental sobre a decisão de jovens de uma escola de ensino médio do Município de Capela de Santana em cursar o ensino superior na área da química. Para o desenvolvimento deste trabalho, foi utilizada uma pesquisa aplicada com abordagem mista de análise. Inicialmente realizaram-se análises quantitativas, visando caracterizar o público-alvo e, posteriormente, análises qualitativas para compreender o impacto das atividades desenvolvidas sobre o interesse dos jovens em relação aos conteúdos de Química e sobre sua decisão de cursar um ensino superior na área. Esses métodos de análise foram aplicados em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio, com a participação e concordância de 11 alunos. Assim, através da análise das respostas de questionários prévio e posteriores a aplicação Oficina Pedagógica de Química Ambiental foi possível verificar o impacto desta e responder o problema de pesquisa. Com isso, foi possível perceber que os jovens são movidos a tomar decisões devido a mecanismos motivacionais, intrínsecos e extrínsecos, que vão além das práticas pedagógicas aplicadas pelos professores em sala de aula. Estas atividades influenciam efetivamente na postura e motivação dos jovens quanto ao interesse por assuntos relativos aos conteúdos, entretanto, percebe-se que não impactaram totalmente na decisão de cursar um ensino superior na área Química.

Palavras-chave: Oficina pedagógica contextualizada. Motivação. Ensino Superior de Química.

ABSTRACT

The contents of Chemistry, when developed in a contextualized way with the daily life of the student, allow greater interest in the topic. In addition, presenting young people with alternatives for entering and staying in Higher Education allows for a change in their understanding of the subject, influencing their decision to continue their studies after graduating from High School. In this way, the present research aims to verify the impact of an environmental chemistry pedagogical workshop on the decision of young people from a high school in the Municipality of Capela de Santana to attend higher education in the area of chemistry. For the development of this work, an applied research was used, with a mixed analysis approach. Initially, quantitative analyzes were carried out, aiming to characterize the target audience and, later, qualitative analyzes were carried out to understand the impact of the activities developed on the interest of young people in relation to the contents of Chemistry and on their decision to attend higher education in the area. These analysis methods were applied in a third year high school class, with the participation and agreement of 11 students. Thus, through the analysis of the answers to questionnaires before and after the application of the Pedagogical Workshop of Environmental Chemistry, it was possible to verify its impact and answer the research problem. With this, it was possible to perceive that young people are driven to make decisions due to motivational, intrinsic and extrinsic mechanisms, which go beyond the pedagogical practices applied by teachers in the classroom. These activities effectively influence the attitude and motivation of young people regarding the interest in subjects related to the contents, however, it is noticed that they did not fully impact the decision to attend higher education in the Chemistry area.

Keywords: Contextualized pedagogical workshop. Motivation. Higher Education of Chemistry.

LISTA DE ABREVIATURAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EPA	Environmental Protection Agency
CORSAN	Companhia Riograndense de Saneamento
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ETA	Estação de Tratamento de Água
FIEs	Fundo de Financiamento Estudantil
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNAES	Plano Nacional de Assistência Estudantil
PROUNI	Programa Universidade para Todos
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SISU	Sistema de Seleção Unificada
VMP	Valor máximo permitido
VMR	Valor máximo recomendado

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Gráfico com dados do IDEB do ensino médio do Município de Capela de Santana nos anos de 2017 a 2019	14
Figura 2 - Ranking do Ideb de Capela de Santana	14
Figura 3 - Gráfico com as matrículas nos anos finais do ensino médio efetivadas no Município de Capela de Santana dos anos de 2008 a 2020	16
Figura 4 - Gráfico com o número de alunos matriculados no Terceiro Ano do Ensino médio	16
Figura 5 - Padrões de potabilidade fixados pela OMS e pela EPA	26
Figura 6 - Layout de uma estação de tratamento convencional	27
Figura 7 - Gráfico com os dados obtidos através da questão 5 do questionário A	33
Figura 8 - Gráfico com os dados obtidos através da Questão 6 do Questionário A	34
Figura 9 - Gráfico com os dados obtidos através da Questão 4 do Questionário A	34
Figura 10 - Gráfico com os dados obtidos através da Questão 12 do Questionário B	37
Figura 11 - Gráfico com os dados obtidos através da Questão 3 do Questionário B	39
Figura 12 - Gráfico com os dados obtidos através da Questão 16 do Questionário A	40
Figura 13 -Gráfico com os dados obtidos através da Questão 10 do Questionário B	41
Figura 14 - Gráfico com os dados obtidos através da Questão 5 do Questionário B	41

Sumário

1. INTRODUÇÃO	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 A educação básica nos anos finais do Município de Capela de Santana	13
2.2 Políticas de acesso e permanência no Ensino Superior	17
2.3 Ensino contextualizado e a ciência como elemento motivacional	19
2.4 Tipos de motivação	22
2.5 Oficinas pedagógicas de Química como espaços motivadores	23
2.5.1 Conceitos importantes sobre a água	25
2.5.2 Educação Ambiental através de práticas em sala de aula	30
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	31
4. ANÁLISE DE DADOS	33
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	47
APÊNDICE A	51
APÊNDICE B	54

1. INTRODUÇÃO

A escola possui um papel importante no desenvolvimento do estudante, visto que é nessa instituição social que se realizam os processos de ensinar, aprender, informar, investigar e pesquisar. O Brasil é um país onde existem diversas realidades sociais, que foram se modificando ao passar dos anos devido a políticas públicas de inclusão ao ensino em todos os níveis. Porém, mesmo que tenha surgido muitas alternativas que incentivam os jovens a seguir seus estudos, como bolsas e financiamentos estudantis, algumas regiões seguem com dificuldades em acessar essas realidades em suas escolas.

Capela de Santana é um município do Estado do Rio Grande do Sul que possui somente uma instituição de ensino médio. Esta escola, atualmente, não possui um ambiente próprio para alocar seus estudantes, devido a problemas estruturais que impossibilitaram a continuidade do seu uso. Com isso, as aulas são ministradas em um espaço locado pela Secretaria da Educação do Estado do Rio Grande do Sul. Tal espaço fica localizado nas dependências do Salão Paroquial da Igreja Católica do Município. Desta forma, pode-se considerar que a situação enfrentada pelos estudantes de ensino médio deste estabelecimento de ensino tenha impacto sobre suas percepções acerca da continuidade dos estudos em nível superior.

O acesso ao conhecimento vai além do espaço escolar, pois o indivíduo, ao longo de sua trajetória, também adquire-os por suas próprias experiências. A prática pedagógica do professor, nesse contexto, não só afeta a aprendizagem dos alunos, mas as relações que estes estabelecem com os conhecimentos novos adquiridos. Com isso, verifica-se a importância de práticas que permitam aos jovens a compreensão da relevância dos conhecimentos Químicos para a sociedade.

Entende-se que o desenvolvimento dos conteúdos de Química de forma contextualizada através de uma proposta pedagógica com enfoque na educação

ambiental prepara os estudantes para sua atuação nos diversos âmbitos da sociedade e confere um sentido motivacional à própria aprendizagem e ao conhecimento. Com isso, a presente pesquisa pretende responder à pergunta: em que medida oficinas pedagógicas de Química ambiental podem influenciar na decisão de jovens de uma Escola Estadual de Ensino Médio de Capela de Santana a cursar um ensino superior de Química.

Visando responder o problema descrito acima, a pesquisa propõe verificar o impacto de oficinas pedagógicas com abordagem de conteúdos contextualizados na área de química sobre a decisão de jovens do ensino médio do Município de Capela de Santana a cursar o Ensino Superior de Química. Para além disso, a pesquisa contou com alguns objetivos específicos fundamentais para o seu desenvolvimento. Utilizando conceitos teóricos sobre o tema, desenvolveu-se a metodologia de uma oficina pedagógica visando instigar jovens do ensino médio da cidade de Capela de Santana a cursar um ensino superior de Química. Esta prática teve como enfoque a educação ambiental, contextualizando a importância da Química para a sociedade.

A pesquisa aplicou questionários antes e depois da atividade, para assim viabilizar análises quantitativas e qualitativas. Esta metodologia aplicada teve por objetivo determinar o percentual de jovens que desejavam seguir os estudos no ensino superior e compreender as dificuldades que interferiam nesta continuidade. Além disso, verificaram-se fatores que causam atração e/ou rejeição aos conteúdos de Química desenvolvidos no Ensino Médio. Desta forma, compreendendo os mecanismos que motivam os jovens a buscar o ensino superior, assim como aspectos que geram atração aos conteúdos de Química; foi possível verificar o impacto da oficina pedagógica desenvolvida nas suas decisões em buscar um ensino superior de Química.

Portanto, a pesquisa pretende conhecer a realidade educacional de jovens do terceiro ano do ensino médio do Município de Capela de Santana. Para além de apresentar como a educação a nível superior superou barreiras sociais ao longo dos anos no país, trata-se de entender em que medida uma atividade pedagógica aplicada, contextualizando a Química e a Educação ambiental, pode afetar na motivação de jovens do ensino médio a seguir seus estudos em um nível superior de Química. Assim, compreende-se que a educação forma indivíduos, que possuem uma história, que devem atuar em uma sociedade com muitas particularidades e que o

acesso ao ensino superior é também o acesso ao conhecimento acumulado historicamente pela sociedade humana.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A Química aplicada em sala de aula, por vezes, pode se tornar um conteúdo desafiador e que causa temor devido as suas particularidades, acarretando baixa procura dos estudantes a cursos superiores ligados à área. Considerando o cenário mundial pós pandemia, onde a sociedade precisou se reinventar em muitas situações, entende-se a necessidade de seguir desenvolvendo projetos que visem instigar os jovens a superar limitações, motivando-os a conhecer mais sobre áreas como a Química.

Neste contexto, é importante compreender as formas pelas quais a motivação influencia na aprendizagem ou, ainda, o quanto a aprendizagem influencia na motivação dos alunos em dar continuidade aos estudos. Sendo assim, aplicar conceitos gerais sobre o tema diretamente no ambiente escolar, não seria suficiente, pois é necessário considerar as particularidades deste (LOURENÇO; PAIVA, 2010).

Portanto, inicialmente, visando compreender a realidade social local, na próxima seção serão explanados dados relativos a características da educação pública básica e que envolvem o público-alvo da pesquisa, os estudantes do terceiro ano do ensino médio de Capela de Santana.

2.1 A educação básica nos anos finais do Município de Capela de Santana

Capela de Santana é um Município localizado no Estado do Rio Grande do Sul com população estimada em 12.183 habitantes. Além disso, segundo o site do IBGE (2021) sobre o trabalho e rendimento da população

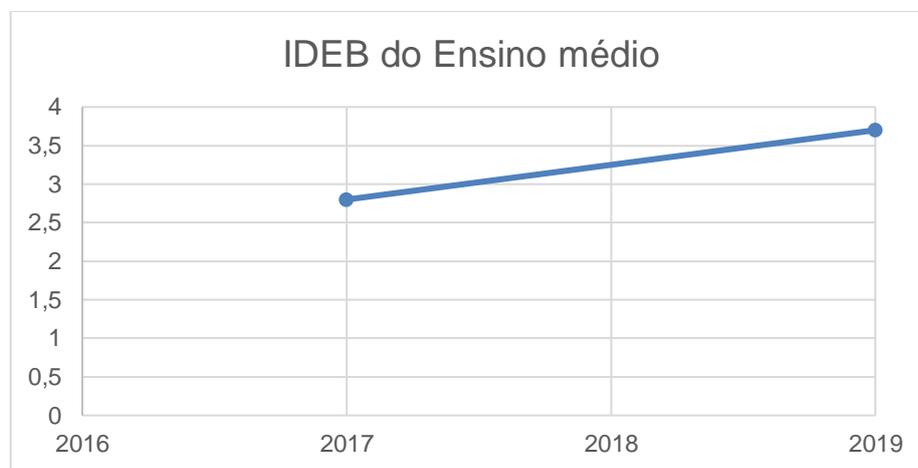
“Em 2019, o salário médio mensal era de 2.1 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 13.4%. [...] considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 28.4% da população nessas condições, o que o colocava na posição 312 de 497 dentre as cidades do estado e na posição 4969 de 5570 dentre as cidades do Brasil.”

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) é um indicador educacional que reúne os resultados do fluxo escolar dos estudantes do Município e das médias de desempenho nas avaliações no Sistema de avaliação da Educação Básica (SAEB). Esses dados são obtidos através do Censo Escolar, onde os índices de aprovação e a média do desempenho nas avaliações são calculados e geram um

número que varia entre 0 a 10. Esse índice possibilita verificar as necessidades de melhorias nas políticas públicas que envolvem a educação. Desta forma e em 2022, a meta é equiparar-se a países desenvolvidos alcançando a média 6 (INEP, 2021).

Como é possível verificar na Figura 1, o IDEB do ensino público dos anos finais do Município de Capela de Santana está melhorando com o decorrer dos anos, porém ainda não se aproxima da média comparável a países desenvolvidos. Além disso, o Município encontra-se em 273º lugar no Ranking no estado do Rio Grande do Sul, como mostra a Figura 2.

Figura 1- Gráfico com dados do IDEB do ensino médio do Município de Capela de Santana nos anos de 2017 a 2019



Fonte: Adaptada pela Autora a partir de IBGE (2021)

Figura 2 - Ranking do Ideb de Capela de Santana

CAPELA DE SANTANA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

1º	São José do Inhacorá	6,0
2º	Tupandi	5,8
3º	Vanini	5,7
3º	Montauri	5,7
3º	Cruzaltense	5,7
...		
273º	Camaquã	3,7
273º	Carazinho	3,7
273º	Capela de Santana	3,7
273º	Dilermando de Aguiar	3,7

Fonte: IBGE (2021)

Mesmo com o IDEB do ensino básico nos anos finais considerado acima, Capela de Santana possui somente uma instituição de nível médio e que, desde 2013, não está instalada em sua sede própria.

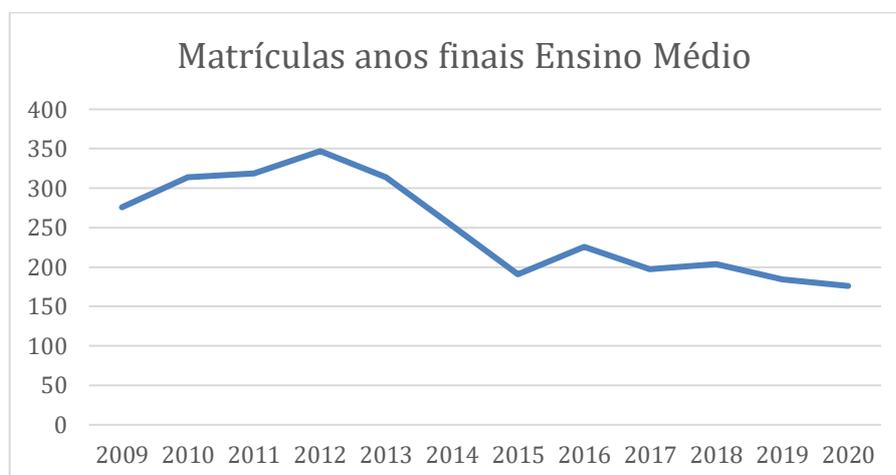
Devido a problemas estruturais no prédio da escola, as aulas são ministradas, atualmente, em um espaço locado pela Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul, para assim manter seu funcionamento. Este local é o Salão Paroquial do Município, o qual possui uma estrutura minimamente adequada para receber os alunos, porém precária em espaço para alocar equipamentos e livros que dão suporte ao ensino. Além disso, a Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul não estipulou um prazo de início da construção do prédio novo da instituição (CARVALHO, 2021).

A falta de estrutura adequada atual da única escola que possui ensino médio no Município prejudica o ensino, pois, conforme Carvalho (2021), os jovens não possuem, por exemplo, uma quadra esportiva; além de espaço na biblioteca e sala de informática. Assim, em tais condições é um desafio para a escola, e principalmente para os docentes, incorporar em seus planos de ensino métodos para aplicar os conhecimentos que fujam das práticas da pedagogia tradicional. Verifica-se então que os alunos não têm

“[...] acesso à utilização plural e sistemática dos meios alternativos ao Livro Didático e àqueles espaços, quer pela dificuldade na disponibilidade imediata do uso, pela desorganização das instituições escolares, pelo desconhecimento e até dificuldade de enfrentamento da utilização desses recursos. É preciso que sejam incorporados na prática do cotidiano escolar, em favor da melhoria do ensino e da aprendizagem.” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 8).

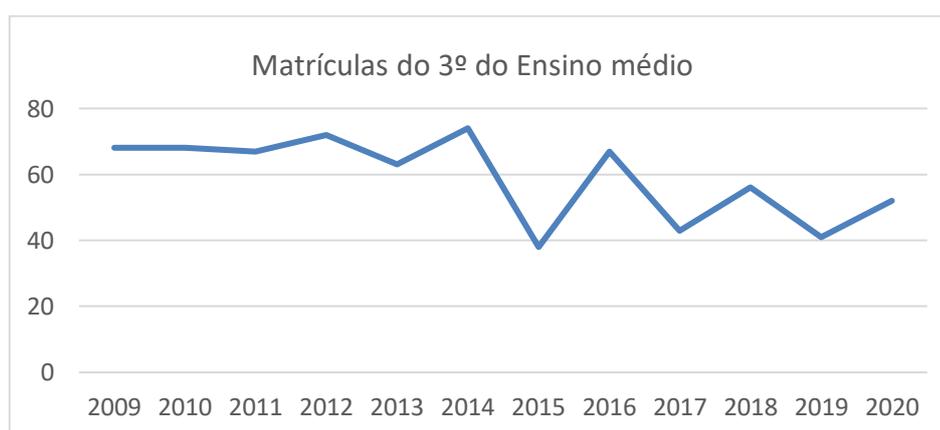
Um dado interessante e que vai ao encontro com o período em que o Município perdeu a sede da escola citada acima, envolve o total de alunos matriculados nos anos finais do ensino médio. Como é possível visualizar no gráfico apresentado na Figura 3, o número de matrículas a partir de 2013 está diminuindo consideravelmente. Além disso, na Figura 4, é possível verificar uma oscilação no número de alunos que permanecem matriculados no terceiro ano do ensino médio.

Figura 3 - Gráfico com as matrículas nos anos finais do ensino médio efetivadas no Município de Capela de Santana dos anos de 2009 a 2020



Fonte: Adaptada pela Autora a partir de IBGE (2021)

Figura 4 - Gráfico com o número de alunos matriculados no Terceiro Ano do Ensino médio



Fonte: Adaptada pela Autora a partir de IBGE (2021)

Considerando os dados referenciados, percebe-se que o Município de Capela de Santana, nos últimos anos, perdeu em estrutura educacional e, por consequência, isso prejudica a possibilidade de motivar seus jovens a buscar novas perspectivas de ensino. Soares (2007, p. 24) discorre sobre a ligação entre a educação e o investimento em capital humano¹. O autor defende “a importância do investimento em

¹ Capital Humano: “compreende o conhecimento, as habilidades, as informações etc., correspondente ao conjunto de qualificações intelectuais produzidas e transmitidas pela família, e pelas instituições escolares, sob três formas: o estado incorporado, como disposição durável do corpo (por exemplo, a forma de se apresentar em público); o estado objetivo, como a posse de bens culturais (por exemplo, a posse de obras de arte); estado institucionalizado, sancionado pelas instituições, como os títulos acadêmicos”. (THIRY-CHERQUES, 2006, p.39)

capital humano sob o ponto de vista individual”, pois através desse é possível se obter melhores capacitações, garantias de melhores oportunidades no mercado do trabalho e posteriormente rendas maiores. Com isso, entende-se que o baixo investimento em educação no Município influencia diretamente no trabalho e rendimento da sua população, desestimulando os jovens a buscar formas de seguir os estudos.

Capela de Santana insere-se na realidade do país, estando compreendida em seu contexto social. Durante muitos anos, a educação de qualidade, principalmente no nível superior, era destinada às elites; criando, por outro lado uma massa social que não entendia a importância da formação acadêmica, justamente pois, os espaços escolares eram reprodutores de realidades sociais já estruturadas. Porém, a possibilidade de acesso à educação de qualidade aos poucos foi se universalizando, principalmente no âmbito do nível superior (BROCCO, 2017). Desta forma, na próxima seção será explanado sobre as Leis e programas sociais criados durante os últimos anos para incentivar a procura pelo ensino superior.

2.2 Políticas de acesso e permanência no Ensino Superior

A sociedade construiu uma distinção acerca do homem escolarizado como sendo merecedor de rendas especiais, pois a “escolaridade é geralmente associada ou compensada com um aumento de salário, donde se afirma que a educação incorporada ao ser humano é uma fonte de capital humano” (SOARES, 2007, p. 25). Neste contexto, a escolarização está associada a um aumento de salários e compensações financeiras.

Segundo Brocco (2017) e considerando a sociedade capitalista a qual vivemos atualmente, os jovens estudantes das classes com menores rendas, anseiam pelo ensino superior como forma de buscar um reconhecimento social, através do conhecimento e da formação profissional. Ou seja, o ensino superior, neste contexto, possui sentido prático de mobilidade social. “Esperam, com essa formação, conseguir boa colocação no mercado de trabalho e com isso ter uma vida melhor no futuro, o que inclui acesso aos mais diferentes capitais”. (BROCCO, 2017, p. 99)

Nas últimas décadas, o Estado, compreendendo a educação como direito social, promoveu diversas políticas educacionais que facilitaram o acesso ao ensino superior, além de investimentos na educação básica, principalmente nos anos finais.

[...] a educação como política social sofreu importantes mudanças que marcaram definitivamente a sociedade brasileira. Essas mudanças têm sido

originadas em processos complexos, às vezes ambivalentes ou mesmo contraditórios. [...] importantes iniciativas foram tomadas para ampliar e assegurar o direito à educação, especialmente no que se refere à universalização da educação básica e sua melhoria e à democratização do acesso à educação superior.” (Gentili; Oliveira, 2013, p. 254, *apud*, BROCCO, 2017, p. 96).

Segundo Brocco (2017, p. 97), “um dos gargalos da democratização do ensino superior está profundamente relacionado às precárias condições socioeconômicas de grande parcela dos jovens”.

Desta forma, algumas das políticas sociais que foram aplicadas durante esses anos possuem o intuito de auxiliar financeiramente o ingresso dos jovens ao Ensino Superior, promovendo facilidades no financiamento dos cursos, além de bolsas de estudo em universidades públicas e privadas. Dentre os programas sociais estão:

- Fundo de Financiamento Estudantil (Fies): Foi instituído em 12 de julho de 2001, pela Lei nº 10260, tendo por objetivo financiar cursos de nível superior a estudantes. Atualmente o programa foi modificado, sendo dividido por modalidades de juros conforme a renda familiar do candidato. O pagamento do financiamento se iniciará após o primeiro mês de conclusão do curso, caso o financiado possua renda, devendo ser quitado em um prazo máximo de quatorze anos. (BRASIL, 2021)
- Programa Universidade para Todos (Prouni): Através da nota obtida no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), estudantes brasileiros e sem diploma em outro curso de graduação, irão concorrer a bolsas integrais ou parciais em cursos, de graduação ou sequencial de formação específica, ofertados por instituições privadas. (BRASIL, 2021)
- Sistema de Seleção Unificada (Sisu): Através de uma plataforma digital do governo, as instituições de ensino superior públicas oferecem vagas para os cursos. O estudante, através da sua nota no Enem, pode concorrer a estas vagas. (BRASIL, 2021)

Além de políticas públicas direcionadas ao acesso ao Ensino Superior, foram implementados programas nas instituições públicas que possibilitam a permanência do jovem nos cursos, evitando a evasão. Através do Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES), os estudantes de baixa renda recebem, por parte da instituição de ensino, apoio com moradia, alimentação, transporte, além de apoio pedagógico. (BRASIL, 2021)

Todas essas políticas significaram um grande avanço ao acesso e a permanência de estudantes no ensino superior. Entretanto, não visam motivar especificamente os jovens a buscar cursos tradicionalmente menos populares, como cursos de Química. Essa área pode se tornar atrativa para os jovens através daquilo que poderia se chamar de mudança de concepção, o que se poderia obter apresentando a tal ciência como acessível a todos e o quanto é útil na vida cotidiana. Assim, após compreender a sua importância e as possibilidades que esta área pode trazer para sua vida, será possível influenciar os estudantes na decisão de cursar um ensino superior na área? Para buscar a resposta para essa pergunta é importante refletir sobre o que o aluno espera da escola e o que o motiva a buscar a aprendizagem. Como isso, nas próximas sessões será discorrido sobre o ensino contextualizado em ciência como elemento motivacional.

2.3 Ensino contextualizado e a ciência como elemento motivacional

Considerando o cenário social atual, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) argumentam sobre o fato dos professores, por vezes, não perceberem os jovens estudantes como pessoas reais, com expectativas próprias e como agentes sociais. Os autores ainda justificam que, na realidade, considerando todos os desafios que o professor enfrenta diariamente, “o que (...) [os] mantém nessa profissão é o que acontece com os alunos. E quão facilmente (...) [esquece-se isso no] dia a dia” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 43). Assim, compreender quem é o aluno, é importante para identificar o que o motiva e o que o mantém interessado no ensino, para assim ser possível mediar, criando situações e condições, conectando o estudante e o conhecimento.

As pessoas em geral aprendem o tempo todo através de relações sociais e por fatores naturais (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Desta forma, contextualizar os conhecimentos do cotidiano com assuntos trabalhados em sala de aula pode ser uma ferramenta motivacional.

A Química contextualizada envolve conhecer a realidade em que os alunos estão inseridos, visando conectar os conteúdos que serão abordados com as vivências, para assim converter os assuntos em formas concretas das vivências cotidianas. Esta área está incluída na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do

Ensino Médio, fazendo parte das “*Ciências da Natureza e suas Tecnologias*”. Desta forma, a química compõe a área que visa investigar sobre a natureza e o desenvolvimento tecnológico, onde a escola deverá mediar a construção do conhecimento cultural científico, inter-relacionando conceitos teóricos com o cotidiano dos jovens. Porém, o ensino pode ser frustrante quando não desperta a curiosidade, causando desinteresse por parte dos alunos em conhecer mais sobre essa área e suas muitas possibilidades.

O mundo das ciências naturais refere a estruturas como átomos, elétrons, fluxos, genes, cromossomos, células; conceitos que foram construídos e validados ao longo da história das ciências. Assim, a química, como conhecemos atualmente, está embasada em estudos e pesquisas que trazem conceitos que envolvem fórmulas, abstrações, modelos e teorias (DRIVER et al., 1999).

Entretanto, pensa-se que a maneira como a química é apresentada em sala de aula, transforma o ensino desta área em um desafio, onde, segundo De Moraes et al. (2014, p. 476), “é possível observar a recorrente preocupação em como os alunos se apropriam dos conceitos científicos, e do papel da linguagem neste processo”. Os autores ainda discorrem sobre o fato deste desafio ser ainda maior, considerando que historicamente esta disciplina é trabalhada através da pedagogia tradicional, o que, segundo alguns teóricos, prejudica a construção do conhecimento, pois envolve “estruturas semióticas distantes da realidade cotidiana da maioria das pessoas” (DE MORAIS ET AL., 2014, p. 476).

Para Morán (2015, p. 16), “os métodos tradicionais, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil”. Hoje o conhecimento é compartilhado de forma dinâmica, onde os conteúdos que a escola propõe ensinar podem ser acessados na palma da mão com o uso de um celular. Assim, o ensino está se modificando através de diversas pesquisas onde algumas instituições buscam metodologias alternativas para desenvolver seus currículos.

“As instituições educacionais atentas às mudanças escolhem fundamentalmente dois caminhos, um mais suave - mudanças progressivas - e outro mais amplo, com mudanças profundas. No caminho mais suave, elas mantêm o modelo curricular predominante – disciplinar – mas priorizam o envolvimento maior do aluno, com metodologias ativas como o ensino por projetos de forma mais interdisciplinar, o ensino híbrido ou *Blended* e a sala de aula invertida. Outras instituições propõem modelos mais inovadores, disruptivos, sem disciplinas, que redesenham o projeto, os espaços físicos, as metodologias, baseadas em atividades, desafios, problemas, jogos e onde cada aluno aprende no seu próprio ritmo e necessidade e também aprende

com os outros em grupos e projetos, com supervisão de professores orientadores.” (MORÁN, 2015, p. 17).

Desta forma, quando se fala em contextualizar os conteúdos de Química, está referindo-se a permitir aos alunos apropriarem-se do tema, refletindo sobre a realidade externa. Visto isto, entende-se que “o papel do professor é fornecer as experiências físicas e encorajar a reflexão.” (DRIVER et al., 1999, p. 33). Compreende-se então que o professor irá apresentar os conteúdos na sala de aula, promovendo o pensamento e a reflexão sobre a importância real destes, independentemente da metodologia aplicada. Assim, a fim de contextualizar o conteúdo, é necessário focar na aprendizagem do aluno e na forma de motivá-lo a se envolver a querer buscar inovar e evoluir.

Essa mudança na prática docente é um desafio, pois necessita que a ciência e a tecnologia sejam percebidas como algo cultural, que “constitui uma atividade humana, sócio historicamente determinada, submetida a pressões internas e externas, com processos e resultados.” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 7). Os autores ainda enfatizam que essa consciência de ciência e tecnologia como cultura é algo pouco acessível à maioria das pessoas, devido a forma como o ensino está atualmente organizado, e por isso torna seu uso e compreensão difícil, impactando de forma negativa o interesse do estudante. Desta forma, gerar a reflexão em sala de aula através da contextualização facilita a compreensão de conteúdos considerados “difíceis”, mostrando que a ciência é importante para todos e que pode ser um caminho interessante a se seguir.

Contudo, para haver reais possibilidades de sucesso ao desenvolver práticas contextualizadas, levando os jovens a reflexões sobre a importância da ciência, é necessário considerar aspectos motivacionais que possibilitam o interesse do aluno na aprendizagem. Essa relação é importante, pois independente da metodologia utilizada, existem três variáveis que influenciam na motivação do sujeito: o ambiente, as forças internas do indivíduo e o objeto de satisfação.

“A motivação é, portanto, o processo que mobiliza o organismo para a ação, a partir de uma relação estabelecida entre o ambiente, a necessidade e o objeto de satisfação. Isso significa que, na base da motivação, está sempre um organismo que apresenta uma necessidade, um desejo, uma intenção, um interesse, uma vontade ou uma predisposição para agir. Na motivação está também incluído o ambiente que estimula o organismo e que oferece o objeto de satisfação. E, por fim, na motivação está incluído o objeto que aparece como a possibilidade de satisfação da necessidade”. (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2005, p. 105).

Considerando o que os autores discorrem, o desafio do professor está em justamente entender o que motiva o aluno, para assim desenvolver as suas práticas

pedagógicas. Desta forma, na próxima sessão, será discorrido sobre os tipos de motivação.

2.4 Tipos de motivação

Sabemos que a motivação faz parte da vida do ser humano, pois envolve todas as atividades cotidianas. Neste contexto, as pesquisas que buscam novas metodologias de aprendizagem necessitam considerar essa realidade. Desta forma, o desafio é “criar a necessidade e apresentar um objeto adequado para sua satisfação”, para assim o ensino conseguir que o estudante se sinta motivado para aprender (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2005, p. 105).

Segundo Pintrich (2003) motivação significa mover, onde as teorias motivacionais tentam compreender o que move os indivíduos a cumprir suas atividades cotidianas. Além disso, o autor enfatiza que a motivação é um processo e não um produto, sendo percebida por comportamentos específicos que envolvem empenho e persistência por parte dos alunos. Portanto, compreender os tipos de motivação, permite prever e explicar a conduta do aluno, para assim orientar a prática pedagógica e as metodologias que serão utilizadas em sala de aula. (GUTIÉRREZ, 1986, apud, RIBEIRO, 2011, p. 2)

Considerando a complexidade da psiquê humana, existem diversas teorias que tentam explicar e caracterizar as diferentes formas de motivação. Entretanto, na sua maioria as teorias se resumem em *motivação extrínseca*, sendo também relacionada como metas externas ou de rendimento, e *motivação intrínseca*, relacionada como metas internas ou de aprendizagem. (RIBEIRO, 2011)

“O aluno intrinsecamente motivado concretiza a tarefa apenas pelo prazer, porque se interessa por ela e se satisfaz verdadeiramente com a actividade em si. No caso do aluno extrinsecamente motivado realiza-a por causas externas, nomeadamente o receio de punições, o anseio de reconhecimento e de obtenção de compensações, ou ainda por reconhecê-la como necessária, embora não seja do seu agrado.” (LOURENÇO; PAIVA, 2010, p. 134).

Esses dois conceitos são propostos pela Teoria de Autodeterminação, onde Lourenço e Paiva (2010, p. 136) defendem que “os objectivos subjacentes à motivação são diferentes de indivíduo para indivíduo” e que dependem do quanto o sujeito interioriza as experiências vividas. Destes dois perfis de alunos, são obtidos resultados diferentes, mais ou menos satisfatórios. Desta forma, considerando esses

dois perfis “o professor deverá ter sempre um papel decisivo, mesmo que se resuma ao fornecimento de *incentivos motivantes*.” (RIBEIRO, 2011, p. 3).

Neste contexto, considerando o foco deste estudo, a motivação também interfere sobre o fato do estudante buscar continuar seus estudos após sair do ensino básico. Segundo Soares (2007), uma parcela significativa dos estudantes busca o ensino superior motivados pelo quanto a educação adicional irá lhe trazer de benefícios, principalmente financeiros, no futuro. O autor defende essa percepção explanando sobre a Teoria do Capital Humano, onde baseado em Blaug (1975, p. 21), afirma que “uma educação adicional elevará os rendimentos futuros, e, neste sentido, a aquisição de educação é da natureza de um investimento privado em rendimentos futuros”. Desta forma, quando se fala em motivações para se decidir cursar um curso específico de nível superior, os fatores que influenciam nessa decisão, variam de interesses pessoais e aptidões, à compensação financeira, além da influência familiar (SOARES, 2007).

Considerando, portanto, o objeto deste estudo, a motivação é um fator que precisa ser considerado quando se busca uma prática pedagógica que instigue os estudantes a interessarem-se pelos assuntos das ciências e tecnologias e assim buscarem um ensino superior na área. Nessa perspectiva, na próxima sessão será discutido sobre a utilização de oficinas pedagógicas com o intuito de trabalhar os conteúdos de Química de forma contextualizada. Essas práticas possibilitam em sala de aula a vinculação de uma atividade experimental com a possibilidade de participação ativa dos estudantes, podendo assim, ser um estímulo motivador para a aprendizagem, além do interesse pela ciência (MARCONDES, 2008).

2.5 Oficinas pedagógicas de Química como espaços motivadores

As oficinas pedagógicas caracterizam-se por ser em espaços onde os temas são trabalhados de forma prática e objetiva, possibilitando maior interação dos estudantes. Nessas atividades, o tema escolhido para nortear a oficina, segundo Marcondes (2008, p. 69) deverá “abordar dados, informações e conceitos para que se possa conhecer a realidade, avaliar situações e soluções e propor formas de intervenção na sociedade.” Quando o tema envolve conhecimentos químicos, é possível desenvolver perspectivas onde o cotidiano é problematizado, permitindo o

relato de fatos do dia a dia, organizando o conhecimento, promovendo aprendizagens, além de abordar conteúdos de Química. Desta forma, as oficinas contribuem para a formação cognitiva dos sujeitos, devido a sua possibilidade de contextualização, onde a construção dos conhecimentos ocorre de forma coletiva, sendo possível traçar saberes úteis e necessários.

Francisco Junior, Ferreira e Hartwig (2008, p. 34), enfatizam que a “ação e reflexão não podem ser destituídas uma da outra.” Os autores justificam essa ideia argumentando que a ação desvinculada da reflexão, e vice e versa, não promove o pensamento reflexivo, pois se pauta somente em conhecimento teórico, sem significado. Desta forma, o planejamento de uma oficina, precisa considerar três pontos, segundo Marcondes (2008): a problematização, a organização e a aplicação do conhecimento, para assim vincular reflexão e ação.

“Na problematização, as situações reais, conhecidas e vivenciadas pelos participantes de uma dada temática são apresentadas para que os alunos manifestem suas idéias e concepções a respeito. A meta é problematizar e compartilhar o conhecimento que o grupo possui. Cabe ao professor fomentar uma discussão das respostas, explorar explicações contraditórias e mostrar limitações no conhecimento característico do senso comum. No segundo momento pedagógico, são apresentados conhecimentos específicos necessários para a compreensão da situação em estudo. Na aplicação do conhecimento, terceiro momento pedagógico, a situação inicial analisada e interpretada tendo como base as idéias e os conceitos introduzidos e outras situações problemáticas são apresentadas para que os participantes possam aplicar os conhecimentos elaborados.” (MARCONDES, 2008, p.71).

Desta forma, o tema gerador da oficina, precisa proporcionar essa interação, promovendo discussões contextualizadas. A sua escolha irá nortear a oficina e deve possibilitar aos alunos compreender os processos químicos importantes para a nossa vida cotidiana, além de avaliar as implicações sociais do uso da Química, para assim refletir sobre a realidade social a qual estão inseridos. Com isso, é possível envolver o aluno de forma a dissuadir a ideia de que poucos podem ter condições, conhecimento ou capacidade de se envolver em questões técnicas. (VIEIRA; GARCIA; 2020, p. 331)

Portanto, a presente pesquisa, propõe uma oficina pedagógica com temas articulados com a Educação Ambiental, onde estes, segundo Vieira e Garcia (2020, p. 331), podem

“[...]auxiliar na referida mudança e isso pode ser feito por meio da adoção de temas de relevância social, bem como a promoção de discussões que prezem pela formação de uma consciência crítica e participativa frente às situações da contemporaneidade.”

Portanto a seguir serão discorridos conceitos importantes sobre a água e seu tratamento para consumo humano, assim como, conceitos Químicos relevantes nesse

processo. Esse será o tema norteador da oficina pedagógica proposta pela pesquisa, possibilitando, além da contextualização dos conteúdos químicos, a reflexão de aspectos que envolvem o papel do profissional dessa área.

2.5.1 Conceitos importantes sobre a água

Na natureza estima-se que existe 1360000 milhões de m³ de água, sendo que ela se apresenta nos três estados físicos da matéria. Entretanto, nem toda é utilizável, pois somente 2,5% é doce e 0,62% passível de ser utilizada para atividades humanas. Isso ocorre, pois toda a água doce disponível não está distribuída uniformemente, sendo encontrada em geleiras e glaciares de altitude, águas subterrâneas, solos, rios e lagos (RICHTER, 2009).

A água pura é constituída por um oxigênio ligado a dois hidrogênios, unidos por ligações químicas que formam um ângulo de 105°. Contudo, devido a sua alta solubilidade junto a inúmeras substâncias, é considerada solvente universal, o que na natureza, não permite que seja encontrada absolutamente pura. Além disso, a água possui características físicas e químicas que são essenciais para a vida (RICHTER, 2009).

Entretanto, a característica de excelente solvente conferida à água também traz consequências negativas, uma vez que substâncias tóxicas como pesticidas e metais pesados são solubilizadas nos recursos hídricos, tornando-a prejudicial à saúde.

“Um dos maiores problemas para se obter água para consumo humano é a contaminação química e biológica, pois traz consequências devastadoras. De acordo com pesquisas, 10 milhões de mortes estão diretamente atribuídas a doenças intestinais transmitidas pela água a cada ano. Como resultado da impureza das águas, um terço da humanidade vive em estado contínuo de doença e o outro terço está ameaçado pelas substâncias químicas, cujos efeitos em longo prazo são desconhecidos.” (TAVARES, 2008, apud, SANTANA; COSTA, FREITAS, 2012, p. 70910).

Atualmente, uma grande quantidade de resíduos; tanto de origem industrial, agrícola ou humana; é despejada indevidamente em cursos d'água, contaminando nossas reservas naturais (SANTANA; FREITAS, 2012). Assim, para que a água seja considerada potável, precisa atender padrões de potabilidade que são estabelecidos na Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde. Além disso, a portaria ainda prevê que água tratada é aquela “submetida a processos físicos, químicos ou combinação destes, visando atender ao padrão de potabilidade.” (BRASIL, 2011, p. 2).

A água, para ser considerada tratada, precisa passar por processos que permitam eliminar organismos patogênicos, além de deixá-la incolor, inodora e

insipida. Para que isso ocorra, existe um controle operacional que vai da captação, adução, passando por todo o tratamento até a distribuição (BRASIL, 2011). A Organização Mundial da Saúde (OMS), juntamente com a Environmental Protection Agency (EPA) padronizou parâmetros de potabilidade para que a água seja considerada potável (RICHTER, 2009). Assim, na Figura 5 estão resumidos valores máximos recomendados (VMR) e valores máximos permitidos (VMP), fixados pela OMS e pela EPA, para a potabilidade da água. Estes dados estão relacionados a parâmetros Físicos e Químicos.

Figura 5 - Padrões de potabilidade fixados pela OMS e pela EPA

Parâmetros	OMS		EPA	
	VMR	VMP	VMR	VMP
Físicos e organolépticos				
Cor, °Hazen	5	15	15	-
Turbidez, UNT	1	5	-	1
Sabor	Nenhum	Nenhum	Não objetável	
Odor	Nenhum	Nenhum	Não objetável	
pH	7 – 8,5	6,5 – 9,2	6,5 – 8,5	
Químicos				
Alumínio		0,2		
Arsênico	-	0,05	-	0,05
Chumbo	-	0,1		0,05
Cloretos	200	600	250	-
Dureza, mg/L CaCO ₃	100	500	-	-
Ferro	0,1	1,0	0,3	-
Fluoretos	-	0,6 – 1,7	1,4 – 2,4	-
Magnésio	-	150	-	-
Manganês	0,05	0,5	0,05	-

Fonte: Adaptada pela Autora a partir de RICHTER (2009, p. 67)

Portanto, o tratamento de água necessita de um arranjo de produtos químicos e de processos físicos, onde segundo Richter (2009, p. 85),

“a seleção final dos processos mais adequados deve ser baseada na segurança do processo, na facilidade de construção, na existência de equipamentos adequados, facilidade de operação e manutenção, e custos de construções e operações.”

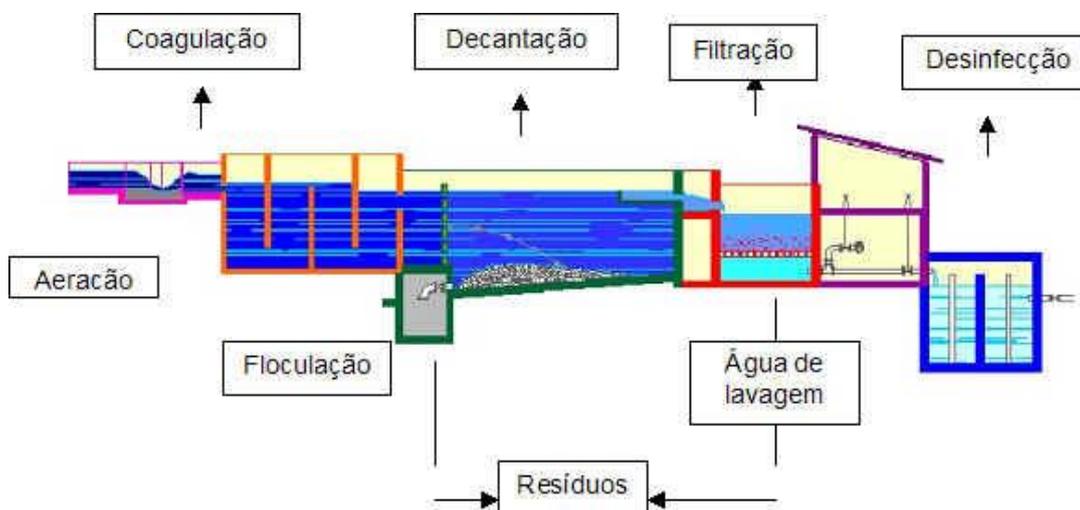
Desta forma, estes processos irão permitir a remoção ou redução de constituintes da água bruta² indesejáveis.

O tratamento de água ocorre devido a um conjunto de processos físicos e químicos que são aplicados para que esta se torne potável. São nas estações de tratamento de água (ETA) que este tratamento ocorre, sendo responsável por abastecer os sistemas de água das cidades. As ETA's mais comuns são as do tipo convencionais, onde possuem a função de remover sólidos suspensos e dissolvidos da água bruta, além de inativar agentes patogênicos. Estas são compostas por etapas

² Água Bruta: Água não tratada e imprópria para consumo humano. (Brasil, 2011)

de mistura rápida, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação, conforme é possível verificar na Figura 2.

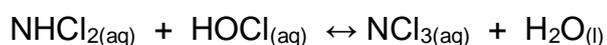
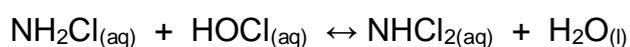
Figura 6 - Layout de uma estação de tratamento convencional



Fonte: Abe (2004)

A água bruta proveniente de mananciais superficiais é composta por coloides, que dão a ela o aspecto barrento também chamado de turbidez. Estas são dispersões de pequenas partículas de um material em outro, sendo classificados em *sol* quando há a dispersão de um sólido em um líquido. Quando a água for o solvente, “um *sol* pode ser hidrofóbico, significando que repele a água; ou hidrofílico, que tem afinidade por ela.” (RICHTER, 2009, p. 92)

A maior parte dos coloides presentes na água bruta é de origem orgânica, também chamada de matéria orgânica. Esta provém da degradação de vegetais e animais e produz na água cor e turbidez. Desta forma, sua remoção é necessária, pois pode possuir substâncias tóxicas. Além disso, o excesso de matéria orgânica pode reagir com o cloro, produzindo subprodutos indesejáveis como as cloraminas. Estas são formadas a partir da combinação da amônia presente na água bruta com o cloro, na forma de ácido hipocloroso (RICHTER, 2009). As respectivas reações de formação produzem monoclорaminas (NH_2Cl), dicloraminas (NHCl_2) e tricloraminas (NCl_3), conforme é possível ser visualizado abaixo:



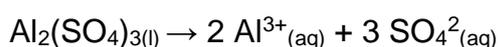
Desta forma, o tratamento de água é necessário e ocorre a partir da retirada da água do manancial³ por bombeamento e transporte por tubulação até a estação de tratamento, onde será tratada através de alguns processos, conforme será apresentado a seguir.

- Captação: Compreendendo a primeira etapa do tratamento, a água é retirada do manancial, através de conjunto de equipamentos e instalações. É necessária tanto para retirar água bruta de um manancial superficial, quanto subterrâneo. (CORSAN, 2021)

- Adução: Caminho a qual a água bruta é transportada até a estação de tratamento. (CORSAN, 2021)

- Coagulação: Os colóides presentes na água bruta, devido a sua carga elétrica, criam uma força de repulsão mútua, impedindo a aglomeração e a sedimentação de forma natural. Estas partículas são de difícil remoção, ficando dispersas por toda a extensão da água. Porém, ao reduzir ou neutralizar sua carga, é possível aglomerá-las em partículas maiores chamadas de flocos, facilitando sua separação do solvente. Desta forma, a água bruta recebe um coagulante, normalmente o Sulfato de Alumínio $Al_2(SO_4)_3$. Este tem a função de desestabilizar as partículas coloidais de modo que se possa formar o floco. (RICHTER, 2009, p. 93)

Segundo Bernardo e Dantas (2005), essa desestabilização ocorre, pois o $Al_2(SO_4)_3$ gera íons quando em solução aquosa, conforme é possível observar na reação abaixo:



Os cátions Al^{3+} interagem com os íons hidroxila (OH^-) presentes na água, formando assim o Hidróxido de Alumínio, um colóide carregado positivamente, que neutraliza as impurezas coloidais negativas presentes na água. Toda essa etapa ocorre em poucos segundos na Calha Parshall, também chamado Salto hidráulico.

- Floculação: Essa etapa ocorre em tanques de floculação que normalmente são formados por canais chamados de chicanas. Estas podem ser verticais ou horizontais, onde, através de um gradiente de velocidade adequado para as características da água bruta, as partículas coaguladas ou desestabilizadas, se agregam formando flocos maiores. Após possuir um tamanho ideal, o floco pode ser sedimentado em um tanque de sedimentação. (RICHTER, 2009)

³ Manancial: Fonte de retirada da água bruta

- Sedimentação: Podendo também ser chamado de Decantação, é um processo físico, onde os flocos, oriundos da floculação, são separados. “Consiste na utilização das forças gravitacionais para separar partículas de densidade superior à da água, depositando-as em uma superfície ou zona de armazenamento.” (RICHTER, 2009, p. 159). Esse processo ocorre em tanques de decantação que normalmente possuem formato retangular ou circular.

- Filtração: A água é filtrada para retirada de qualquer partícula sólida que ainda esteja presente após a sedimentação. “Os filtros são classificados em lentos e rápidos, diferenciados pela taxa com que trabalham e pelo método de limpeza.” (RICHTER, 2009, p. 237). Os filtros rápidos são os mais comuns em ETAs, pois operam com taxas de filtração superiores aos filtros lentos e são limpos com maior frequência utilizando uma contracorrente de água. Este processo separa as impurezas em suspensão na água através da passagem por materiais porosos, como areia e carvão ativado (RICHTER, 2009).

- Desinfecção: Visando tratamento bacteriológico, após as etapas físicas do tratamento de água, ocorre o processo de desinfecção com adição de cloro gás em quantidades suficientes e pré-estabelecidas pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

- Distribuição: Após o processo de desinfecção, a água é distribuída para os reservatórios e posterior abastecimento da população.

Todas as etapas que envolvem o tratamento de água e sua distribuição para a população possuem processos Químicos e Físicos, cujos conhecimentos científicos a qual se referem, em boa medida, são trabalhados em sala de aula. Entende-se que contextualizar esses conteúdos através de uma atividade prática, como é o caso de uma oficina pedagógica, permite a visualização das etapas que os envolvem enquanto também são desenvolvidos os conteúdos obrigatórios mediante uma metodologia que pretende tornar atrativo seu estudo.

Neste contexto, atividades que envolvem a temática da Educação Ambiental possibilitam contextualizar a Química com aspectos sociais importantes e que . Portanto, na próxima seção serão

Todas as etapas que envolvem o tratamento de água e sua distribuição para a população possuem processos Químicos e Físicos, cujos conhecimentos científicos a qual se referem, em boa medida, são trabalhados em sala de aula. Entende-se que contextualizar esses conteúdos através de uma atividade prática, como é o caso de

uma oficina pedagógica, permite a visualização das etapas que os envolvem enquanto também são desenvolvidos os conteúdos obrigatórios mediante uma metodologia que pretende tornar atrativo seu estudo.

Neste contexto, estas atividades permitem também a contextualização de temáticas que envolve a Educação Ambiental, relacionando aspectos sociais e que promovam a reflexão.

2.5.2 Educação Ambiental através de práticas em sala de aula

Os conteúdos apresentados pela escola envolvem conhecimentos acumulados. Estes podem agregar também valores e atitudes sobre temas sociais e ambientais quando permite-se a reflexão e assimilação. Assim, a educação na dimensão ambiental se apresenta como uma forma de preparar/adaptar os indivíduos, através do conhecimento, acerca da crise relacionada aos recursos naturais. (TOZZONI-REIS, 2001)

Considerando principalmente a real degradação ambiental e o constante aumento das desigualdades sociais, a escola pode ser um ambiente que transforma o sujeito através de práticas pedagógicas que gerem reflexão. Neste contexto, “as ciências ambientais, apresentam-se como espaço acadêmico e científico privilegiado das transformações, porque são paradigmáticos quando pensamos em transformações das formas de conceber e fazer a ciência e a sociedade” (TOZZONI-REIS, 2001, p.49). Desta forma, compreende-se que pequenas ações desenvolvidas em sala de aula e que possibilitam a mudança de pensamento, podem estimular a participação ativa do jovem na sociedade, identificando problemas e possíveis soluções.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho caracterizou-se por uma pesquisa aplicada, “dedicada à geração de conhecimento para solução de problemas específicos, é dirigida à busca da verdade para determinada aplicação prática em situação particular.” (NASCIMENTO, 2016, p. 2), direcionada a verificar em que medida oficinas pedagógicas com ensino contextualizado são capazes de instigar estudantes do ensino médio a cursar o Ensino Superior de Química, esta pesquisa será dividida em duas etapas.

Na primeira etapa, foram observadas algumas características do público-alvo, para assim entender suas particularidades, motivações e anseios. Na segunda etapa, foi desenvolvida e aplicada uma oficina pedagógica para então verificar sua eficiência no quesito proposto.

Considerando que os alunos do terceiro ano do Ensino Médio já possuem um contato significativo com o ensino de Química e que este período da vida estudantil é uma fase de grandes decisões sobre a vida adulta, estes foram o público-alvo da pesquisa. A aplicação da oficina ocorreu no dia 19 de novembro de 2021 e teve a participação de 11 alunos do ensino noturno da única escola que possui ensino médio no Município de Capela de Santana.

Entendendo que a pesquisa possui cunho social, a abordagem utilizada na primeira etapa desta foi mista. Inicialmente, foi desenvolvida uma pesquisa quantitativa através de investigação direta, utilizando questionário com perguntas abertas e fechadas. Com isso, foi possível verificar o percentual de jovens que pretendia seguir estudando no ensino superior, além das possíveis interferências para esta continuidade. Com esse mesmo método de obtenção de dados, foi possível, através de análise qualitativa, entender fatores que causam atração ou rejeição aos conteúdos de Química que são desenvolvidos no Ensino Médio.

Com essa mesma etapa foi possível analisar os fenômenos observados nos dados obtidos, através de uma análise qualitativa. Esta análise foi direcionada por uma pesquisa descritiva, pois buscou “a descrição de características de populações ou fenômenos e de correlação entre variáveis.” (NASCIMENTO, 2016, p. 4). Desta forma, após coletar os resultados, foi possível aplicar uma oficina destinada a instigar os jovens a buscar um ensino superior na área de Química.

Quanto ao procedimento de pesquisa utilizado, esta foi caracterizada como pesquisa-ação, pois houve o envolvimento tanto do pesquisador, quanto dos pesquisados no processo (GIL, 2008). A pesquisa ação

"[...]é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos do modo cooperativo ou participativo." (THIOLLENT, 1985, p. 14, apud, GIL, 2008, p. 30).

A oficina pedagógica foi aplicada com os jovens após estes responderem à primeira etapa do projeto. Esta teve enfoque na educação ambiental e na contextualização da importância do Ensino de Química para a construção de uma sociedade consciente. A presente pesquisa preconiza que um ensino contextualizado permite ao estudante colocar-se a par de assuntos relevantes, ou seja, situando-o sobre o tempo e espaço que se deseja (MAFFI, 2019).

Ainda, com a segunda etapa da pesquisa, foi possível entender o quanto importante foi o processo de aprendizagem ocorrido na oficina, através de um questionário. Este foi desenvolvido com perguntas abertas e fechadas, onde a eficácia da oficina pedagógica proposta quanto a instigar jovens a seguir no Ensino Superior de Química, foi posta à prova.

Portanto, acredita-se que com a metodologia desenvolvida neste projeto, foi possível responder o problema de pesquisa e executar todos os objetivos propostos.

4. ANÁLISE DE DADOS

No dia 19 de novembro de 2021, ocorreu a coleta de dados e aplicação da oficina na turma do terceiro ano do ensino médio de uma escola do Município de Capela de Santana. Com participação e concordância de 11 alunos, foi possível coletar os dados que serão descritos e analisados a seguir neste capítulo.

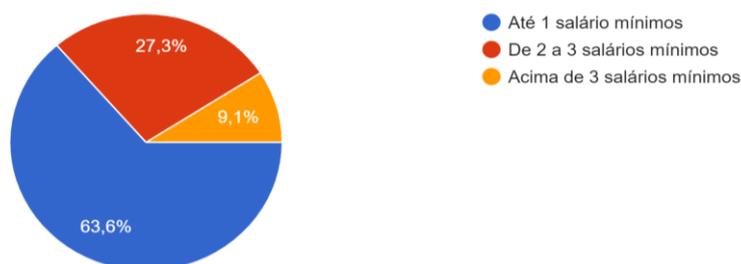
Inicialmente, utilizando o Questionário A apresentado no Apêndice A, foi possível caracterizar o público da pesquisa através de uma análise quantitativa, quanto à idade, à renda, sendo também questionado aos jovens se exercem trabalho remunerado. Essa caracterização foi importante para o objetivo da pesquisa, pois segundo Brocco (2017, p. 97), “um dos gargalos da democratização do ensino superior está profundamente relacionado às precárias condições socioeconômicas de grande parcela dos jovens”.

Os dados obtidos revelam que 9 dos 11 entrevistados possuem mais de 18 anos. Além disso, 81,8% dos estudantes exercem trabalho remunerado.

Entretanto, Brocco (2017), considerando pesquisas que analisam o perfil de bolsistas de instituições de ensino superior, discorre que “embora um grande percentual de bolsistas trabalhe, 75% necessitam, em maior ou menor grau, do auxílio financeiro da família para permanecer no ensino superior, mesmo diante dos reduzidos recursos dela”. Desta forma, o gráfico apresentado na Figura 7 demonstra que a renda pessoal mensal dos estudantes entrevistados é na sua maioria de até 1 salário-mínimo, sendo assim 63,6% dos jovens. Outros dados obtidos foram que 27,3% possuem renda entre 2 a 3 salários-mínimos e somente 9,1% possui renda acima de 3 salários-mínimos.

Figura 7 - Gráfico com os dados obtidos através da questão 5 do questionário A

5. Qual é sua renda pessoal mensal?
11 respostas



Fonte: Figura elaborada pela autora

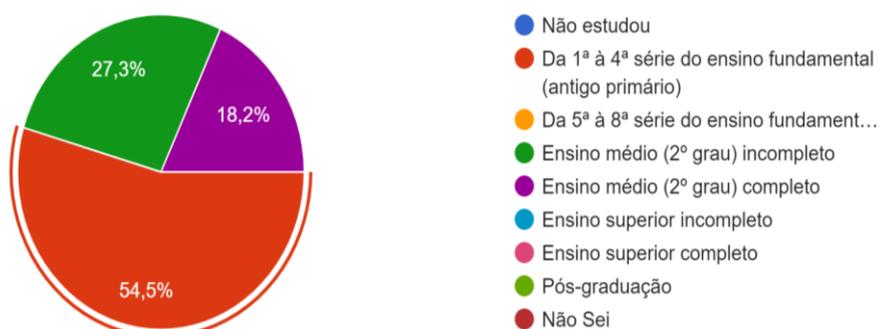
Brocco (2017) ainda discorre sobre o fato de que o baixo índice de escolaridade dos pais e mães dos alunos influenciam em suas remunerações, e por consequência

na renda mensal pessoal dos estudantes. Desta forma, analisando ainda as respostas do questionário A, foi possível observar o grau de escolaridade dos pais dos entrevistados, para assim ter mais informações relevantes sobre o contexto social dos jovens. Conforme as Figuras 8 e 9, foi possível perceber que 54,5% dos pais e 63,7% das mães possuem somente ensino fundamental. Além disso, foi possível verificar que 27,3% dos pais e 18,2% das mães possuem ensino médio incompleto. Somente 18,2% dos pais possuem ensino médio completo. Dentre todos os entrevistados, 18,2% responderam que não sabem o grau de escolaridade de suas mães.

Figura 8 - Gráfico com os dados obtidos através da Questão 6 do Questionário A

6. Qual o grau de escolaridade do seu pai?

11 respostas

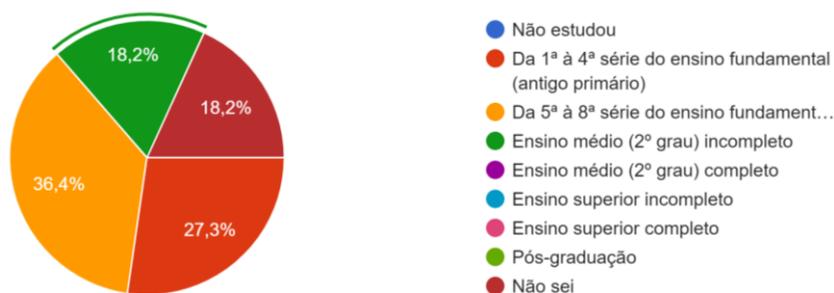


Fonte: Figura elaborada pela autora

Figura 9 - Gráfico com os dados obtidos através da Questão 4 do Questionário A

7. Qual o grau de escolaridade da sua mãe?

11 respostas



Fonte: Figura elaborada pela autora

Com os dados obtidos e analisados acima foi possível perceber uma realidade que condiz com os dados da educação básica nos anos finais do Município de Capela de Santana já descritos. Esses dados confirmam a importância de projetos que sejam desenvolvidos em sala de aula e que motivem os jovens a buscar formas de ingressar

no ensino superior e permanecer nele. Para além de permitir novas possibilidades de empregos, perceber a importância do conhecimento científico na sociedade atual.

A aplicação da oficina ocorreu posteriormente aos jovens responderem o Questionário A. Esta ocorreu conforme o Plano de Aula apresentado no Apêndice C, sendo dividida em dois momentos. Essa organização foi necessária para que os conhecimentos propostos, fossem desenvolvidos de forma prática e objetiva. Com isso, foi possível verificar uma maior interação dos estudantes com os conhecimentos ali apresentados devido aos diálogos ocorridos e questionamentos. Marcondes (2008, 73) defende que o ambiente a qual as oficinas pedagógicas contextualizadas oferecem são propícios

“para interações dialógicas entre o professor e os alunos e entre os próprios alunos. Essa maior dialogicidade é importante no processo de ensino-aprendizagem, pois os alunos manifestam suas idéias, suas dificuldades conceituais e seus entendimentos. O professor tem a oportunidade de acompanhar o desenvolvimento de seus alunos, podendo, nesse processo, redirecionar ou refazer percursos que facilitem a aprendizagem.

Considerando o perfil social dos estudantes analisados anteriormente e após a aplicação da oficina pedagógica com assuntos contextualizados, foi possível comparar e analisar as respostas dos questionários A e B, respectivamente apresentados nos Apêndices A e B.

Inicialmente foi analisado o percentual de jovens que pensam cursar o ensino superior após o ensino médio, considerando o que os motiva e o que interfere para essa decisão. Os dados coletados demonstraram que 81,8% dos jovens pensam cursar no ensino superior após se formar e 18,2% não pensam.

Sobre esses dados, os jovens relatam perspectivas diferentes para justificar suas respostas. Aqueles que responderam afirmativamente trouxeram falas onde demonstraram que suas motivações envolviam obter mais conhecimento, ambições por melhorar de vida, além de interesse em orgulhar pessoas importantes.

A partir da Questão 9 do Questionário A, foi possível obter uma justificativa para a resposta da Questão 8. Nesta, dois entrevistados relataram que querem “*Aprender mais*” ou ainda “*Poder estudar e ter mais conhecimento*”. Com essas falas, é possível observar, conforme Ribeiro (2011, p. 3), um comportamento intrinsecamente motivado, onde “os alunos têm como objetivo pessoal o domínio dos conteúdos, e não apenas a conclusão de tarefas ou conseguir nota suficiente”. A autora ainda enfatiza que esse tipo de motivação irá causar um empenho que demandará mais tempo e

energia, porém a satisfação ocorrerá pela realização das atividades e não por cumprir metas.

Algumas outras justificativas dos entrevistados, relatam que o que os motiva a cursar um ensino superior após se formar no ensino médio é o fato de entender como sendo algo que irá garantir um futuro melhor. O relato de um dos entrevistados evidencia isso quando justifica que: *“Eu sei como é a vida de quem não estudou, e o quanto é sofrida a vida de quem trabalha em uma fábrica por exemplo. Estudar nunca é demais, é o que garante o nosso futuro”*. Brocco (2017, p. 100) explica que

“dadas as exigências do mercado de trabalho no mundo contemporâneo, podemos asseverar que a formação universitária passa a ser cada vez mais uma necessidade na busca de melhores condições de trabalho e remuneração.”

Considerando essas falas, percebe-se que esses jovens são motivados por mecanismos extrínsecos, onde o objetivo envolve ter boas avaliações e assim obter recompensas externas e sociais (RIBEIRO, 2011). A justificativa de outro jovem, permite entender o quanto a motivação pode influenciar na decisão de algo importante como cursar um ensino superior, quando relata que *“O que me motiva é ser alguém na vida, dar orgulho para meus pais pois eles sofreram bastante na vida por falta de estudo”*. Assim, a opinião de terceiros também influencia na motivação dos jovens, onde as ações do sujeito ocorrem *“com a principal finalidade de agradar a professores e/ou pais, para ter recompensas externas, receber louvores ou somente para evitar uma punição”*. (DECI *et al.*, 1991; LENS, 1994; PFROMM, 1987; PINTRICH e SCHUNK, 2002; *apud*, LOURENÇO; PAIVA, 2010, 136).

Nas justificativas dos jovens que responderam não ter interesse em cursar um ensino superior após sair do ensino médio, foi possível perceber que essa decisão era influenciada por algumas situações específicas da vida. Os jovens relataram falta de tempo, o fato de darem prioridades a outras coisas no momento, além dos custos que envolvem esse ensino. Isso ficou evidente na fala de um dos jovens quando relata que o que interfere em buscar um ensino superior é *“A condição financeira atual, e algumas escolhas pessoais que fiz, como construir uma família com meu noivo”*.

Considerando essas perspectivas, percebe-se que a motivação é um “processo que mobiliza o organismo para a ação, a partir de uma relação estabelecida entre o ambiente, a necessidade e o objeto de satisfação.” (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2005). Desta forma, por mais que o estudante tenha o interesse em atingir um objetivo,

é necessário compreender que ele está incluído em um ambiente que pode estimulá-lo a atingir as metas, prejudicar ou impossibilitar essa realização.

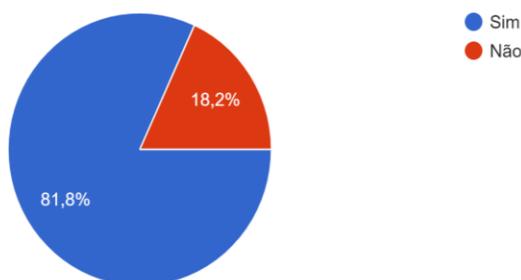
Neste contexto, percebe-se que o papel da escola é mostrar alguns caminhos através de ferramentas que motivem os jovens a atingir suas metas. Com isso, a oficina desenvolvida, trouxe informações que visavam motivar os jovens a buscar um ensino superior na área da Química através de mecanismos intrínsecos e extrínsecos.

O desenvolvimento da oficina envolveu a aplicação de uma atividade prática que contextualizava a Química e os processos que envolvem o tratamento de água, além de demonstrar, com isso, um pouco sobre a importância do profissional da área Química na sociedade e as possibilidades financeiras de se tornar um. Com essa mesma oficina, foi possível demonstrar aos jovens as políticas de acesso e permanência ao ensino superior, enfatizando a importância do mesmo para a formação profissional e cidadão. Desta forma, visando entender se a oficina teve influência na motivação dos jovens em buscar um ensino superior após terminar o ensino médio, foi realizada uma comparação entre as respostas do Questionário A, com o Questionário B.

Assim, os alunos foram questionados após a oficina se, depois de conhecer as formas de ingresso no ensino superior e após conhecer a importância da Química para a sociedade, eles se sentiram motivados a cursar um ensino superior. Foi solicitado também que eles justificassem suas respostas, para assim ser possível realizar uma análise qualitativa. O gráfico apresentado na Figura 10 demonstra que não houve mudanças na decisão dos jovens, pois 81,8% se sentiram motivados a seguir os estudos e buscar um ensino superior e 18,2% não relatam tal perspectiva.

Figura 10 - Gráfico com os dados obtidos através da Questão 12 do Questionário B

12) Após conhecer as formas de ingresso no ensino superior e após conhecer a importância da Química para a sociedade, você se sentiu motivado a seguir os estudos após o final do ensino médio?
11 respostas



Fonte: Figura elaborada pela autora

Entretanto, analisando as justificativas dos jovens que responderam não na Questão 12 do Questionário B, foi possível verificar a mudança nas falas. Na resposta de um dos entrevistados, quando fala que *“Vou continuar estudando e iniciar minha graduação assim que conseguir meu diploma do Ensino Médio e passar no Vestibular”* é possível perceber interesse em iniciar uma graduação. Isso demonstra que, por mais que o jovem tenha respondido negativamente, se sentiu motivado e mostrou interesse em seguir estudando.

É perceptível na fala de um dos jovens que a oficina foi eficiente em motivá-los, pois o mesmo fala que *“Agora estou cogitando o ensino superior”* Enquanto isso, outro jovem explica que *“[...] geralmente quando terminamos o ensino médio caímos de paraquedas sem saber pra onde ir, e a professora nos auxílio no caminho.”*

Lourenço e Paiva (2010, p. 137) discorre sobre ser

“essencial que o professor construa um ambiente onde o aluno se sinta integrado, veja legitimadas as suas dúvidas e os pedidos de ajuda. Concretamente, a motivação não é somente uma característica própria do aluno, é também mediada pelo professor, pelo ambiente de sala de aula e pela cultura da escola.”

Com isso e considerando as falas dos jovens, percebe-se que a oficina proporcionou um ambiente onde os jovens se sentiram motivados e acolhidos. Entretanto, é necessário compreender se a oficina foi eficiente em motivar os jovens a cursar um ensino superior de Química. Para que isso fosse respondido, sentiu-se a necessidade que verificar o interesse dos jovens pelos assuntos de Química comumente apresentados na escola e posteriormente se houve mudança após a oficina.

No Questionário A, os jovens foram questionados se sentiam interesse pelos assuntos de Química e, na Questão 13, o que mais lhes chamava a atenção nesta área. Com isso e analisando os dados obtidos, percebeu-se que 54,5% dos jovens se interessam pelos assuntos de Química trabalhados na escola e 45,5% não demonstram sentir tal interesse.

Quando questionados sobre quais assuntos relacionados à Química lhes despertavam interesse, os alunos deram respostas variadas. Entretanto, na sua maioria, envolviam a experimentação e contextualização. É possível observar esse padrão em uma das justificativas, pois o jovem em questão relatou interesse pelas *“[...] aulas práticas, com experiência e tal”*. Outro entrevistado enfatiza que se interessa pela Química aplicada *“em fórmulas, sobre o que são usados no cotidiano”*.

Considerando essas respostas e após a oficina pedagógica com assuntos de Química contextualizados, foi possível comparar o resultado dela quanto a melhorar o interesse dos jovens pela área. Para isso, no Questionário B, os jovens foram questionados se a química seria mais interessante se conseguindo perceber a sua utilidade prática.

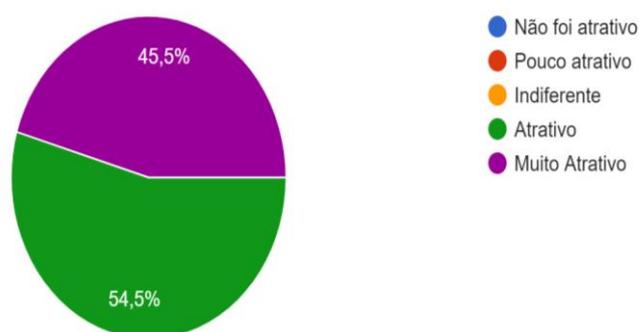
Analisando os resultados obtidos nesta pergunta, é possível perceber que todos os jovens responderam afirmativamente, confirmando que é possível criar interesse nos alunos quando estes compreendem a utilidade do que se está apresentando. Isso ocorre porque o ser humano tem o interesse em aprender coisas que são úteis e fazem sentido prático para a vida (BOCK, FURTADO E TEIXEIRA, 2005).

Com isso, visando compreender em que medida a oficina foi eficiente em apresentar os assuntos de forma a causar interesse, os jovens foram questionados sobre isso na Questão 3 do Questionário B. É possível visualizar o resultado obtido dessa pergunta na Figura 11, onde é apresentado o gráfico com o percentual obtido para cada alternativa de resposta.

Figura 11 - Gráfico com os dados obtidos através da Questão 3 do Questionário B

3) Considerando a maneira como o assunto foi apresentado na oficina, em que medida o conteúdo se pareceu atrativo para você?

11 respostas



Fonte: Figura elaborada pela autora

Com isso, observa-se que 54,5% dos jovens consideraram a atividade atrativa, enquanto 45,5% consideraram muito atrativa. Isso demonstra que

“as técnicas de incentivo que buscam as causas para o aluno se tornar motivado garantem uma aula mais produtiva por parte do professor, pois ensinar está relacionado com a comunicação. (LOURENÇO; PAIVA, 2005, p. 139)

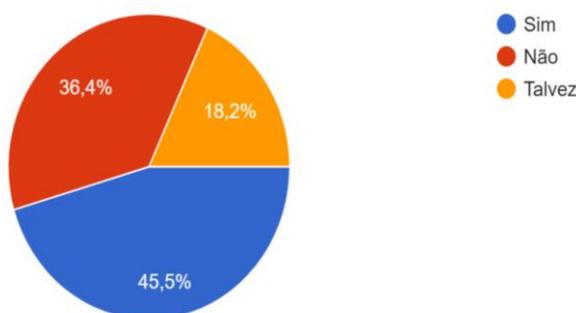
Desta forma, foi verificado o impacto de uma oficina pedagógica de Química Ambiental sobre a decisão de jovens em cursar o ensino superior de Química através

da análise das respostas obtidas no Questionário B, comparando com as respostas do Questionário A.

Essa análise iniciou questionando os jovens se teriam interesse em ingressar em um curso relacionado à Química, caso esse fosse gratuito e de qualidade. Através do gráfico apresentado na Figura 12, é possível observar que, 45,5% dos jovens teriam interesse em ingressar em um Curso de Química, 36,4% não teriam interesse e 18,2% talvez se interessariam.

Figura 12 - Gráfico com os dados obtidos através da Questão 16 do Questionário A

16. Caso exista um ensino superior gratuito e de qualidade, você teria interesse em ingressar em um curso relacionado a Química?
11 respostas



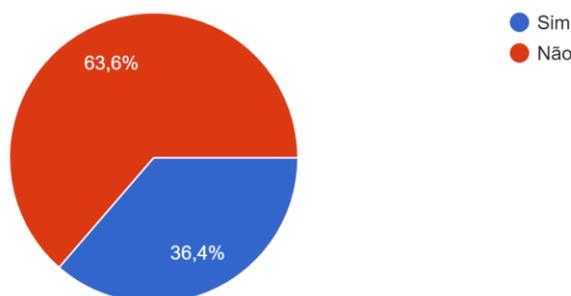
Fonte: Figura elaborada pela autora

Além disso, aos jovens foi dada a possibilidade de escrever sobre qual curso de nível superior teriam interesse em ingressar, caso esse não fosse relacionado à Química. Os cursos citados estavam relacionados à saúde humana, saúde animal, administração, programação, engenharias, pedagogia e gastronomia. Além disso, somente um entrevistado relatou ter interesse real em cursos relacionados à Química. O jovem em questão citou 3 possibilidades de cursos, onde 2 eram direcionados à área Química, no caso “*Engenharia química, química ou agronomia*”. Analisando esses dados iniciais, é possível observar que por mais que 45,5% dos jovens mostrem interesse em cursar um curso relacionado à Química, somente um aluno realmente consegue expressar essa vontade quando dada a oportunidade de escolha.

Após a oficina e os estímulos motivacionais desenvolvidos nela, os jovens foram questionados se sentiram interesse em buscar um curso da área Química, onde os resultados são observados na Figura 13. Através da análise dos resultados, foi possível perceber que 63,6% dos jovens não se sentiram interessados em buscar um curso na área Química, enquanto 36,4% demonstraram interesse. Nesta pergunta os jovens foram instigados a justificar sua resposta.

Figura 13 -Gráfico com os dados obtidos através da Questão 10 do Questionário B

10) Você sentiu interesse em buscar um curso superior de Química?
11 respostas

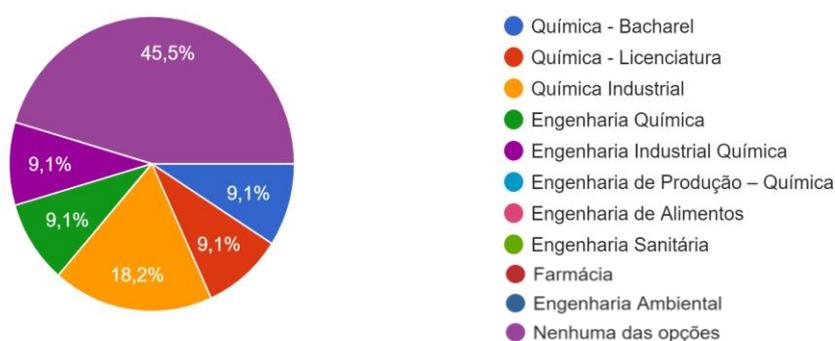


Fonte: Figura elaborada pela autora

Durante a oficina foram relatados, conforme Plano de Aula apresentado no Apêndice C, dados relativos à importância do profissional da área Química para a sociedade atual, as vantagens de se tornar um, assim como a remuneração de muitos profissionais formados na área. Desta forma, os jovens foram questionados também sobre o interesse por um curso de Química através de alternativas guiadas de respostas. Na Figura 14 é possível observar o gráfico no qual são descritos os cursos aos quais os entrevistados responderam.

Figura 14 - Gráfico com os dados obtidos através da Questão 5 do Questionário B

11) Após conhecer as formas de ingresso no ensino superior, qual curso afim a área química você se sentiria motivado a buscar após se formar no ensino médio?
11 respostas



Fonte: Figura elaborada pela autora

Dentre as respostas observadas, foi possível perceber 45,5% realmente não se interessariam por nenhuma área afim à Química, mesmo depois da aplicação da oficina. Com isso, é possível perceber que estes jovens podem estar motivados intrinsecamente em relação a escolha do curso no ensino superior. Um dos entrevistados explica que “*Mesmo com a ótima explicação, não é algo que eu queira*

para minha carreira pessoal”, enquanto outro justifica que “[...] *minha área de interesse é outra bem diferente!*”. Além disso, outro entrevistado considerou a oficina interessante, porém não quer cursar um curso de Química no momento, conforme é possível ver na sua justificativa *“Achei muito interessante, mas não faria pois tenho outros planos, mas não me impede de algum dia eu fazer”*. Com isso, é possível perceber que estes alunos desejam cursar um ensino superior em uma área diferente da Química por vontade própria e não por algum estímulo ou pressão externa.

Além disso, após a oficina, dois jovens relataram interesse por cursos relacionados à Química. No Questionário A, um único aluno justificou ter interesse pela Engenharia Química, o que se confirmou após a oficina, pois novamente um único aluno justificou ter interesse por esse curso. Um outro entrevistado relatou, em sua justificativa, interesse em cursar Bioquímica, mesmo que este curso não tenha sido colocado como opção na Questão 11. Com essas informações, percebemos dois contextos, onde o primeiro jovem está motivado pelo mecanismo intrínseco, pois manteve seu desejo após a oficina. O segundo jovem mostrou um mecanismo extrínseco de motivação, pois após a oficina alterou seu interesse. Essa análise foi possível, considerando que algum dos pontos abordados na oficina causou esse efeito no jovem, que inicialmente não tinha esse interesse.

Comparando as respostas do restante dos entrevistados na Questão 11 com as suas justificativas na Questão 10, foi possível verificar que eles optaram pela melhor alternativa dentro do contexto no qual vivem, motivados também por mecanismos extrínsecos. Essa análise é possível, pois os jovens tinham a opção de não escolher nenhum dos cursos relacionados à Química, considerando que em suas justificativas relataram desejar cursar áreas que não estão relacionadas diretamente à Química, porém não o fizeram.

Como é possível perceber na justificativa de um dos jovens quando fala que entende a importância de saber o básico sobre a Química, mas tem interesse na área da programação. *“Eu acho interessante e necessário entender ao menos o básico, porém já tenho foco em cursar algo relacionado a programação”*. Mesmo com uma fala aparentemente tão decidida, o jovem colocou como opção de curso na Questão 11, a Química Industrial.

Nos casos acima, quando o jovem é motivado extrinsecamente, segundo Soares (2007), mesmo que a escolha seja baseada em realização pessoal e interesses, as oportunidades são colocadas à frente das preferências. O autor relata

que isso ocorre quando envolve investimento, no caso, na educação, pois a “incerteza está relacionada as expectativas de renda futura. Neste contexto, quanto mais distante a renda futura está, mais incerto o indivíduo estará da sua viabilidade”. (SOARES, 2007, p. 48)

Portanto, os jovens escolhem um curso específico, devido ao mecanismo motivacional que os movimenta. Assim, os alunos entrevistados, mostraram que já possuem decisões bem definidas e em alguns casos envolvem cursos relacionados à Química, e em outros, essa decisão pode variar conforme o contexto a qual é colocado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho propôs procedimentos metodológicos com o intuito de verificar o impacto de uma oficina pedagógica de Química Ambiental sobre a decisão de jovens acerca de cursar um ensino superior na área de Química. Os resultados obtidos foram possíveis devido a um questionário realizado previamente à aplicação da oficina, com o intuito de caracterizar o público-alvo, e um posterior a ela, comparando assim alguns aspectos relevantes ao estudo. Para além disso, com essa metodologia foi possível identificar fatores que motivam os jovens a se interessar pelos conteúdos de química desenvolvidos no Ensino Médio, entendendo se após a aplicação da oficina houve alguma alteração nesse aspecto. Desta forma, essa pesquisa foi possível devido à participação e concordância de 11 jovens estudantes do terceiro ano do ensino médio noturno de uma escola do município de Capela de Santana.

Entre os objetivos da pesquisa, estava o desenvolvimento de uma Oficina Pedagógica que envolvesse temas contextualizados sobre Química Ambiental, possibilitando aos jovens uma visão que se pressupõe alternativa sobre o tema. Essa atividade permitiu mostrar aos estudantes pontos importantes relativamente aos quais se relaciona o papel do profissional da Química atualmente. Para isso, a pesquisa mostrou aos alunos a relevância dos conhecimentos Químicos através da demonstração das etapas dos processos do tratamento de água. Com essa prática foi possível perceber, através da análise das respostas obtidas nos Questionários, que os jovens demonstraram maior interesse pelos assuntos químicos após a realização da oficina. Essa análise concluiu que atividades contextualizadas com assuntos do cotidiano favorecem uma aproximação dos conteúdos de Química com a realidade dos alunos, tornando-os mais atrativos e evidenciando sua importância.

Os dados obtidos através das respostas no Questionário A, possibilitaram entender que a maioria dos jovens possuem mais de 18 anos, exerce um trabalho remunerado durante o período no qual não estão na escola e possuem renda mensal pessoal de até 1 salário-mínimo. Com a análise dos dados obtidos no mesmo método de pesquisa, foi possível compreender que a maioria dos alunos, após se formar no ensino médio, terá maior grau de escolaridade que seus pais. Em algumas respostas obtidas, percebeu-se que essas características sociais motivam os estudantes a buscar uma realidade de vida diferente dos seus progenitores, interessando-se em

cursar um ensino superior, que lhes possibilitará uma garantia de renda futura, para além de conhecimentos propriamente.

Os jovens, devido às características sociais que vivem, possuem aspectos que os motivam e, ao mesmo tempo, interferem na decisão de continuar seus estudos após se formar no ensino médio. Neste caso, independentemente do mecanismo motivacional, o estudo concluiu que a decisão de cursar um ensino superior depende de fatores que podem ser influenciados pelo conhecimento das políticas públicas que existem atualmente para incentivar o ingresso e permanência dos jovens no ensino superior. Essa análise foi possível ao verificar-se que, após os jovens serem apresentados a essas possibilidades, alteraram suas falas quanto ao desejo e certeza da possibilidade de seguir esse caminho, demonstrando maior confiança.

A partir de todas as análises iniciais, foi possível verificar o impacto de uma oficina pedagógica na decisão dos jovens em buscar um curso de Química. Com a aplicação da oficina e a utilização dos métodos de análise, percebeu-se que os estudantes possuem desejo em cursar cursos que, em geral, não tem relação com a área Química. Além disso, os mecanismos motivacionais a quais movem essa escolha são extrínsecos e intrínsecos, variando conforme a forma como esses estudantes entendem o papel do ensino superior em suas vidas. Em alguns casos, foi possível perceber que essa decisão está tão definida que, independentemente do mecanismo motivacional que o professor decide aplicar em suas aulas, não irá alterá-la. Em outros casos, aparentemente, a decisão está bem definida, porém devido aos estímulos aplicados, que envolvem principalmente uma certeza de renda futura, podem influenciar em suas decisões.

Desta forma, este estudo verificou que os jovens carregam consigo uma história de vida que influencia suas decisões sobre continuar a estudar após sair do ensino médio. Os estudantes entendem a importância dessa formação para suas vidas pessoais, principalmente quando relacionado à vida financeira. Porém, foi possível perceber que durante sua vida escolar não são apresentados, de forma concisa, às possibilidades que existem para ingressar e permanecer no ensino superior, causando, em alguns casos, compreensões que interferem nessa decisão. Neste contexto, a oficina impactou positivamente na decisão dos jovens em cursar um ensino superior. Entretanto, quanto ao impacto em buscar um curso relacionado à Química, a oficina teve poucos resultados positivos, pois os alunos já possuem motivações que dificilmente serão modificados completamente por práticas aplicadas

pelo professor. Desta forma, a oficina somente conseguiu que os jovens se sentissem mais atraídos pelos assuntos relacionados à Química, compreendendo sua aplicabilidade na sociedade a qual vivem. Além disso, a oficina permitiu aos alunos entender que o ensino superior abre caminhos que vão além de uma mera formação profissional, mostrando novas perspectivas.

A oficina e os questionários foram desenvolvidos visando ser aplicados a todos os alunos concluintes do Ensino Médio da escola. Entretanto, a participação de um público mais amplo e com características diversificadas foi prejudicada devido ao período a qual foi desenvolvida, final do ano letivo e ainda dentro de um período pandêmico. Os alunos entrevistados faziam parte do terceiro ano noturno da escola, aos quais foi possível verificar que possuíam um padrão característico específico. A pesquisa compreende então que para os estudantes noturnos houve um impacto positivo, considerando o objetivo do estudo.

Portanto, a pesquisa pode ser continuada visando aplicar seus procedimentos metodológicos com um público mais amplo aos quais possam envolver, além de alunos concluintes de outros turnos, alunos de outros anos do Ensino Médio, para assim verificar a taxa de constância nos resultados.

REFERÊNCIAS

ABE, Yulia Tiaki. **Lodo de Estação de Tratamento de Água**. 2004. Disponível em: <http://www.fec.unicamp.br/~bdta/modulos/saneamento/lodo/lodo.htm>. Acesso em: 20 outubro de 2021.

BOCK, Ana Mercês Bahia; FURTADO, Odair; TEIXEIRA, Maria de Lourdes Trassi. A PSICOLOGIA DA APRENDIZAGEM. In: BOCK, Ana Mercês Bahia; FURTADO, Odair; TEIXEIRA, Maria de Lourdes Trassi. *Psicologias: uma introdução ao estudo da psicologia*. São Paulo: Saraiva, 2005. Cap. 7.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Governo Federal. **Prouni**. 2021. Disponível em: <http://prouniportal.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Brasília, DF.

BROCCO, Ana Karina. "Aqui em casa a educação é muito bem-vinda": significado do ensino superior para universitários bolsistas. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, [s. l], v. 248, n. 98, p. 94-107, ago. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/cC6mfJmf3NxnRnHW64Cxqzn/?lang=pt>. Acesso em: 22 dez. 2021.

BERNARDO, Luiz di; DANTAS, Angela di Bernardo. *Métodos e técnicas de tratamento de água*. 2. ed. São Carlos: Rima, 2005.

CARVALHO, Priscila. Instalada em um 'porão', escola de Capela de Santana luta por nova sede: antigo prédio foi condenado e, há 8 anos, instituto atende em outros locais à espera de obra. **Vs. São Leopoldo**. 4 out. 2021. Disponível em:

<https://www.jornalvs.com.br/noticias/regiao/2021/10/04/instalada-em-um-porao-escola-de-capela-de-santana-luta-por-nova-sede.html>. Acesso em: 23 dez. 2021

CORSAN (Rio Grande do Sul). Governo do Estado do Rio Grande do Sul. <https://www.corsan.com.br/tratamentodeagua>. 2021. Disponível em: <https://www.corsan.com.br/tratamentodeagua>. Acesso em: 15 nov. 2021.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002. 364p.

DE MORAIS, Robson Oliveira et al. Reflexão sobre a pesquisa em ensino de química no Brasil através do panorama da linha de pesquisa: linguagem e formação de conceitos. **HOLOS**, v. 4, p. 473-491, 2014.

DRIVER, Rosalind et al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química nova na escola**, v. 9, n. 5, p. 31-40, 1999.

FRANSISCO JUNIOR, Wilmo E.; FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química Nova na Escola**, São Carlos, p. 34-41, nov. 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. **Panorama: Capela de Santana**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/capela-de-santana#:~:text=Em%202019%2C%20o%20sal%C3%A1rio%20m%C3%A9dio,e%20382%20de%20497%2C%20respectivamente>. Acesso em: 29 jan. 2021.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br>. Acesso em: 23 dez. 2021.

LOURENÇO, Abílio Afonso; PAIVA, Maria Olímpia Almeida de. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. **Ciências & Cognição**, Porto, v. 15, n. 2, p. 132-141, ago. 2010. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org>. Acesso em: 3 jan. 2022.

MAFFI, Caroline et al. A contextualização na aprendizagem: percepções de docentes de ciências e matemática. **Revista Conhecimento Online**, 2019.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. **Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania**. extensão, Uberlândia, v. 7, n. 1, p. 67-77, 2008.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

NASCIMENTO, Francisco Paulo do. Classificação da Pesquisa. Natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos. **Metodologia da Pesquisa Científica: teoria e prática—como elaborar TCC**. Brasília: Thesaurus, 2016.

THIRY-CHERQUES, Hermano Roberto. Pierre Bourdieu: a teoria na prática. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 40, p. 27-55, fev. 2006. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rap/a/3bmWVYMZbNqDzTR4fQDtGrs/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 18 jan. 2022.

TOZZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Educação Ambiental: referências teóricas no ensino superior. **Interface: Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 5, n. 9, p. 33-50, ago. 2001. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/icse/a/BtBXb5MWNdzGtzrx56V4zFC/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 10 fev. 2022.

SANTANA, Aroldo Costa; FREITAS, Diego Antônio França de. **Educação ambiental para a conscientização quanto ao uso da água**. Rio Grande: Ri Fugui, 2012, p. 70909 – 70913.

SOARES, Francisco Luiz Batista. **A escolha no ensino superior: fatores de decisão**. 2007.

RICHTER, Carlos. **Água: Métodos e Tecnologias de Tratamento**. São Paulo: Blucher, 2009.

RIBEIRO, Filomena. Motivação e aprendizagem em contexto escolar. **Profforma**, São Lourenço, v. 1, n. 3, p. 1-4, jul. 2011.

VIEIRA, Maria Cecília dos Santos; GARCIA, Lenise Aparecida Martins. Saneamento Ambiental como Tema para Abordagem de Conceitos Químicos. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Brasília, p. 326-343, abr. 2020.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO INICIAL

1 Idade:

2 Sexo:

Feminino Masculino Outro

3 O bairro onde você mora pode ser considerado:

Interior Cidade

4 Você exerce trabalho remunerado?

Sim Não

5 Qual é sua renda pessoal mensal?

Até 1 salário mínimos

De 2 a 3 salários mínimos

Acima de 3 salários mínimos

6 Qual o grau de escolaridade do seu pai?

Não estudou

Da 1ª à 4ª série do ensino fundamental (antigo primário)

Da 5ª à 8ª série do ensino fundamental (antigo ginásio)

Ensino médio (2º grau) incompleto

Ensino médio (2º grau) completo

Ensino superior incompleto

Ensino superior completo

Pós-graduação

Não sei

7 Qual o grau de escolaridade da sua mãe?

Não estudou

Da 1ª à 4ª série do ensino fundamental (antigo primário)

Da 5ª à 8ª série do ensino fundamental (antigo ginásio)

Ensino médio (2º grau) incompleto

- Ensino médio (2º grau) completo
- Ensino superior incompleto
- Ensino superior completo
- Pós-graduação
- Não sei

8 Você pensa cursar o ensino superior após se formar no ensino médio?

- Sim Não: Justifique

9 Caso existam, cite possíveis dificuldades que interfiram no seu ingresso a um ensino superior:

10 Caso exista um ensino superior acessível, isso facilitaria seu ingresso nele?

- Sim Não: Justifique

11 Qual ou quais curso(s) você se interessaria?

12 Você se interessa pelos assuntos de Química trabalhados na escola?

- Sim Não: Justifique

13 Qual ou quais assuntos de Química você se interessa?

14 Que estilo de aula você se interessa?

- Aula Expositiva (quadro e giz)
- Aula Dialogada
- Aula Prática
- Outra.

15 A partir dos assuntos Química trabalhados na escola, você consegue visualizar qual a importância dos profissionais da área química para a sociedade?

- Sim Não: Justifique

16 Caso exista um ensino superior gratuito e de qualidade, você teria interesse em ingressar em um curso relacionado a Química?

- Sim
- Não
- Talvez

APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO FINAL

Após participar da oficina “a importância do profissional da área química no controle ambiental dos processos industriais como o tratamento de água” responda as perguntas abaixo

1. O que mais chamou a sua atenção na oficina?

2. A oficina apresentada foi válida para sua formação pessoal?
() Sim () Não: Justifique

3. Considerando a maneira como o assunto foi apresentado na oficina, em que medida o conteúdo se pareceu atrativo para você?
() Não foi atrativo
() Pouco atrativo
() Indiferente
() Atrativo
() Muito Atrativo

4. Em que medida a química lhe interessaria se ela fosse apresentada mais vezes na forma de oficina?
() Não seria interessante
() Pouco interessante
() Indiferente
() Interessante
() Muito interessante

5. Se você percebesse a utilidade prática dos assuntos trabalhados em sala de aula, a química seria mais interessante?
() Sim () Não

6. Você se sentiu motivado a conhecer mais sobre o papel do Químico na sociedade?

Sim Não.

7. Considerando o conteúdo apresentado na oficina você se sentiu motivado a conhecer o papel do Químico na sociedade?

Sim Não: Justifique

8. Você percebe os desafios que o profissional da química enfrenta para solucionar os problemas gerados pelo desenvolvimento tecnológico:

Sim Não: Justifique

9. Em que medida você percebe a importância do profissional da Química para a sociedade?

Não é importante

Pouco importante

Indiferente

Importante

Muito importante

10. Você sentiu interesse em buscar um curso superior de Química?

Sim Não: Justifique

11. Após conhecer as formas de ingresso no ensino superior, qual curso afim a área química você se sentiria motivado a buscar após se formar no ensino médio?

Química - Bacharel

Química - Licenciatura

Química Industrial

Engenharia Química

Engenharia Industrial Química

Engenharia de Produção – Química

Engenharia de Alimentos

Engenharia Sanitária

Farmácia

Engenharia Ambiental

Nenhuma das opções

12. Após conhecer as formas de ingresso no ensino superior e após conhecer a importância da Química para a sociedade, você se sentiu motivado a seguir os estudos após o final do ensino médio?

Sim Não: Justifique

13. No caso de você não ter interesse em cursar um ensino superior de química, você teria interesse em cursar outro curso? Em qual área?

APÊNDICE C



PLANO DA OFICINA

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nível: Ensino médio

Ano: 3º

Professora: Francielen Coden do Nascimento

Data: 19/11/2021

Duração: 2 horas

TEMA DA AULA

A importância do profissional da área química no controle ambiental dos processos industriais como o tratamento de água.

OBJETIVO

Discutir sobre a importância do profissional da área química no controle ambiental e nos processos industriais, como o tratamento de água.

Refletir sobre as vantagens de cursar um ensino superior na atualidade.

Compreender as formas de ingresso no ensino superior

CONTEÚDO

- Diferença entre água pura, água potável e tratada;
- Características químicas da água;
- Etapas do tratamento de água;
- Importância de um profissional da área Química;
- Formas de ingressar no ensino superior.

RECURSOS DIDÁTICOS

Quadro, giz, projetor de imagens, vidrarias de laboratório.

DESENVOLVIMENTO DO TEMA

A oficina será dividida em dois momentos, conforme será exemplificado abaixo:

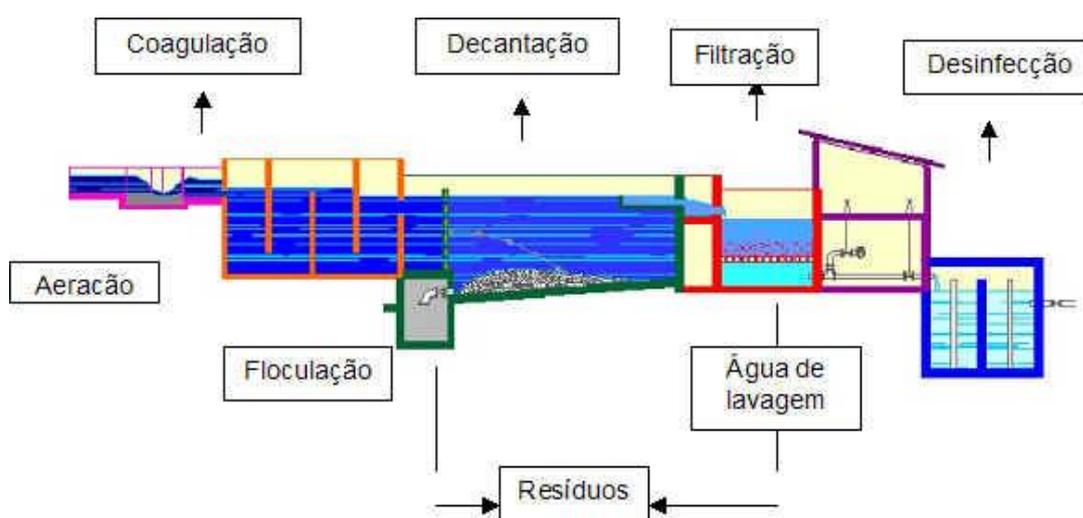
1º MOMENTO

Os alunos serão questionados sobre a importância da água, solicitando se sabem diferenciar água pura, água potável e água tratada. Com isso, será possível exemplificar a fórmula da água pura e algumas características químicas dessa estrutura, além de exemplificar sua função como solvente universal.

Entendendo algumas características da água, será possível demonstrar como ocorre o tratamento de água e a importância dos conhecimentos químicos e físicos em cada etapa desse processo industrial.

Nessa etapa da oficina, os jovens serão convidados a auxiliar no tratamento de uma amostra de água bruta. Enquanto isso, os processos que forem ocorrendo serão explicados com auxílio de uma apresentação, assim como alguns conceitos químicos e físicos envolvidos.

O tratamento de água ocorre devido a um conjunto de processos físicos e químicos que são aplicados, para que esta se torne potável. São nas estações de tratamento de água (ETAs) que este tratamento ocorre, sendo responsável por abastecer os sistemas de água das cidades. As ETAs mais comuns são as do tipo convencionais, onde possuem a função de remover sólidos suspensos e dissolvidos da água bruta, além de inativar agentes patogênicos. Estas são compostas por etapas de mistura rápida, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação.



2º MOMENTO

Nessa etapa da oficina, os alunos serão instigados a refletir sobre a importância da Química e do profissional que atua nessa área, para a sociedade. Além disso, iremos conversar sobre formas de se tornar um Químico e como ingressar em um ensino superior da área.

O que faz um Químico na sociedade atual e quais as vantagens de ingressar nessa área?

Através das propriedades químicas das substâncias, esses profissionais, desenvolvem novos produtos, aperfeiçoam técnicas industriais, podem produzir medicamentos e cosméticos, além de realizar pesquisas científicas em áreas afim.

Caso o químico se interesse pelo campo da pesquisa, investigando novas substâncias, assim como suas propriedades, este pode buscar a área da Química pura e aplicada. O Químico que buscar a carreira industrial, como engenharias ou a própria química industrial, irá além de se envolver em pesquisas, também trabalhar com análise de dados e resultados. Uma terceira possibilidade, seria a carreira da Licenciatura química, onde o profissional, além das áreas citadas anteriormente, poderá ministrar aulas em escolas e universidades, compartilhando o conhecimento.

Considerando todas essas particularidades, se percebe a responsabilidade que um Químico possui, pois a ele compete parte da aceitação de um produto no mercado, ou então a forma como ocorrerá o descarte de materiais durante ou após o uso.

Considerando tudo isso, percebe-se que a Química Ambiental, tem ganhado bastante destaque atualmente. Essa profissão tem grande valia no mercado capitalista a qual vivemos, considerando os altos índices de poluentes que são diariamente lançados ao meio ambiente. Desta forma, atuar no tratamento de resíduos industriais, além de se envolver em projetos que desenvolvem práticas de controle de contaminações, pode inclusive te tornar aliado na luta pela preservação ambiental.

Como vimos, sem os estudos químicos, o tratamento de água não seria possível, assim como muitos outros processos que envolvem nossa realidade atual.

Mas qual a média salarial de um profissional desta área?

O salário de um químico varia conforme o porte da empresa e o tempo de experiência do profissional. Mas a média salarial no Brasil é de R\$ 3559,95 para um Químico e R\$ 5.364,72 para um Químico Industrial.

Vantagens de cursar um ensino superior

Durante muitos anos, as possibilidades de acesso ao ensino superior eram restritas a grupos específicos de pessoas. Porém hoje, fazer uma graduação é algo acessível, ao ponto de ter se tornado algo fundamental caso queira se destacar no mercado de trabalho.

Assim, considerando que a qualificação oferecida por uma graduação é essencial para conquistar melhores oportunidades de emprego, tenha em seus planos a continuidade dos estudos após se formar no ensino médio.

Cursar um ensino superior, prepara o sujeito para o dia a dia profissional, através de embasamento prático e teórico. Porém, para além disso, possibilita a entrada no mercado de trabalho através da atuação em estágios, onde estes irão favorecer o seu envolvimento com pessoas que já atuam nessa atividade, abrindo caminhos para futuros promissores, através da elaboração de uma rede de contatos. Portanto, cursar um ensino superior de qualidade te possibilita desenvolver habilidades essenciais para o mercado de trabalho e para uma carreira pessoal.

Quais as formas de ingressar no ensino superior?

- Vestibular
- Enem
- Fies
- Sisu
- Prouni
- Universidades públicas (Assistência estudantil - apoio financeiro e psicológico que estas oferecem ao acadêmico)

Referencias

BRASIL. Ministério da Educação. Governo Federal. **Prouni**. 2021. Disponível em:

<http://prouniportal.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 nov. 2021.

PROFISSÃO QUÍMICO: SALÁRIO E CARREIRA NA ÁREA DE QUÍMICA. **Profissão Químico: salário e carreira na área de QUÍMICA**. Disponível em:

<https://www.educamaisbrasil.com.br/cursos-e-faculdades/quimica/salario-de-quimico-carreira>.

Acesso em: 20 nov. 2021.

RICHTER, Carlos. **Água: Métodos e Tecnologias de Tratamento**. São Paulo: Blucher, 2009.

