

LAYSSA APARECIDA ABRANTES

**ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DE LICENCIANDOS DO CURSO DE QUÍMICA DA
UFV - CAMPUS VIÇOSA SOBRE O USO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
ÁGUA COMO UM ESPAÇO DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Vinícius Catão de Assis Souza

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2024**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

A161a
2024

Abrantes, Layssa Aparecida, 1999-
Análise das percepções de licenciandos do curso de
Química da UFV - *campus* Viçosa sobre o uso da Estação de
Tratamento de Água como um espaço de educação não formal /
Layssa Aparecida Abrantes. – Viçosa, MG, 2024.
1 dissertação eletrônica (106 f.): il. (algumas color.).

Inclui anexos.

Inclui apêndice.

Orientador: Vinícius Catão de Assis Souza.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Biologia Geral, 2024.

Referências bibliográficas: f. 52-56.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2024.635>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Química - Estudo e ensino. 2. Professores de ciência -
Formação. 3. Estudantes de química. I. Souza, Vinícius Catão de
Assis, 1980-. II. Universidade Federal de Viçosa. Departamento
de Biologia Geral. Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências e Matemática. III. Título.

CDD 22. ed. 540.7

Bibliotecário(a) responsável: Bruna Silva CRB-6/2552


LAYSSA APARECIDA ABRANTES

**ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DE LICENCIANDOS DO CURSO DE QUÍMICA DA
UFV - CAMPUS VIÇOSA SOBRE O USO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
ÁGUA COMO UM ESPAÇO DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL**


Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática, para obtenção de título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 30 de agosto de 2024.

Assentimento:

Documento assinado digitalmente
 **LAYSSA APARECIDA ABRANTES**
Data: 04/10/2024 19:00:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Layssa Aparecida Abrantes
Autora

Documento assinado digitalmente
 **VINICIUS CATÃO DE ASSIS SOUZA**
Data: 04/10/2024 18:29:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Vinícius Catão de Assis Souza
Orientador

Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais, familiares,
amigos/as e professores/as. Todos/as foram de grande
importância para eu chegar até aqui!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus pelo dom da vida e por sempre estar ao meu lado. O cuidado e amor Dele me sustenta a cada dia, colocando em meu coração sonhos lindos que, com Ele ao meu lado, estou conseguindo realizar.

Aos meus pais, Cláudia Aparecida Lopes Abrantes e Antônio Abrantes Filho, que sempre me apoiam e me ajudam todos os dias a realizar os meus sonhos. Eles são o meu apoio e força para não desistir, fonte de perseverança e de ensinamento para viver a vida de forma simples e humilde.

Agradeço também a minha família que sempre me acolheu e acreditou no meu potencial. Destaco a minha avó, Maria da Conceição, que não está mais entre nós. Ela era minha fã número um e sempre me apoiou em tudo. Minha inspiração diária de uma mulher guerreira, honesta, feliz e que dava valor às coisas simples da vida.

Aos meus amigos, Bruna, Rosileia, Nair, Ana, Cristina, Luiz Júnior, Eduardo, Gabriel, Samuel, Kayro, Pedro, Danizete, Marcela e Marina, que sou extremamente grata por Deus ter os colocado em minha vida e por sempre estarem ao meu lado. Destaco também, Maria Nena, que foi uma das primeiras pessoas que soube do meu sonho de ser professora e de fazer mestrado, sempre me apoiando e me dando conselhos maravilhosos.

Agradeço imensamente ao meu orientador, Vinícius Catão, que desde a monografia vem me acompanhando, ajudando e apoiando. Ele é meu exemplo de educador, um profissional incrível e ser humano exemplar. Obrigada por tantos conselhos e por sempre me ouvir e estar disposto a me ajudar.

Aos profissionais da Estação de Tratamento de Água a qual me ensinaram muito sobre o tema e me inspiraram a atuar ainda mais como docente. Destaco Janderson e Vanderlei que desde o começo estavam presentes no meu estágio e me ensinaram muito.

Por último, e não menos importante, agradeço a todos/as alunos/as que me ensinam todos os dias e me permitem ajudá-los a construir seus conhecimentos. O meu muito obrigada ao Colégio Ágora que abriu as portas para eu iniciar a docência, acreditando no meu potencial, e ao Colégio Ômega que me chamou para fazer parte da equipe esse ano.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

*Direi do Senhor: Ele é o meu Deus, o meu refúgio, a minha
fortaleza, e nele confiarei.*

Salmo 91: 2

*Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se
apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com
você por onde você andar.*

Josué 1: 9

RESUMO

ABRANTES, Layssa Aparecida, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2024. **Análise das percepções de licenciandos do curso de Química do UFV - campus Viçosa sobre o uso da Estação de Tratamento de Água como um espaço de educação não formal.** Orientador: Vinícius Catão de Assis Souza.

É importante fomentar, na formação inicial dos professores de Ciências, o desenvolvimento de práticas sociocientíficas que favoreçam a construção de conhecimento e não apenas a sua transmissão, o que ainda predomina em grande parte da educação brasileira. É desejável que o professor busque contextualizar os assuntos abordados em sala de aula, de modo a despertar a curiosidade dos alunos e contribuir para desenvolver o pensamento crítico-reflexivo. Dessa forma, os espaços não formais podem trazer contribuições para o aprendizado dos alunos, desde que adequadamente explorados no âmbito educacional. Assim, este trabalho buscou analisar as percepções de licenciandos do curso de Química da Universidade Federal de Viçosa (UFV), *campus* Viçosa, sobre o uso da Estação de Tratamento de Água (ETA) como um espaço para se fazer educação não formal. Para tanto, no desenvolvimento da pesquisa foram aplicados dois questionários, por meio do *Google Forms*, para oito licenciandos em curso na disciplina Instrumentação para o Ensino de Química I. O primeiro questionário objetivou analisar as percepções deles sobre os espaços não formais, tendo como base suas vivências. Já o segundo foi aplicado após uma aula ministrada na referida disciplina sobre as classificações dos espaços formais e não formais, com a discussão de algumas atividades que poderiam ser desenvolvidas em ambos, seguido da visita à ETA-UFV. Com a aplicação deste questionário, verificamos que os distintos momentos formativos contribuíram para esse grupo agregar conhecimentos relacionados à mediação do saber e práticas científicas nestes locais, entendendo a importância de se propor situações formativas antes, durante e após uma visita. Além disso, eles puderam entender a fundamentação das atividades nesses espaços e discutir como enfrentar os eventuais desafios do trabalho educacional fora da sala de aula. Assim, há questões importantes que precisam ser avaliadas no planejamento das ações, tal como saber planejar e conduzir as atividades que se iniciam na sala de aula, seguida no momento da visita e finalizadas com as recapitulações do que foi experienciado nos diferentes momentos formativos. Mediante os resultados, indicamos a necessidade da Licenciatura em Química na UFV propor uma disciplina destinada a explorar as potencialidades educacionais dos espaços não formais. Para tanto, trazemos a proposta de um material didático (produto educacional) que pode ajudar os licenciandos e professores a articularem ações formativas nesses espaços.

Palavras chaves: Espaços não formais; Licenciatura em Química; Formação de professores.

ABSTRACT

ABRANTES, Layssa Aparecida, M.Sc., Federal University of Viçosa, August 2024. **Perceptions' analysis of the pre-service Chemistry teachers at Bachelor course in the Federal University of Viçosa (Brazil) about the Water Treatment Plant as a space for non-formal education.** Advisor: Vinícius Catão de Assis Souza.

It is important to encourage, in the pre-service Science teachers context, the development of socio-scientific practices that favor the construction of knowledge and not just its transmission, which still predominates in much of Brazilian education. It is desirable that the teacher seeks to contextualize the subjects covered in the classroom, in order to awaken students' curiosity and contribute to developing critical-reflective thinking. In this way, non-formal spaces can contribute to student learning, as long as they are adequately explored in the educational context. Thus, this work sought to analyze the perceptions of undergraduate students of the Chemistry course at the Federal University of Viçosa (FUV), Viçosa campus, about the use of the Water Treatment Plant (WTP) as a space to carry out non-formal education. To this end, in the development of the research, two questionnaires were applied, using Google Forms, to eight undergraduate students who were studying the Instrumentation for Chemistry Teaching I discipline. The first questionnaire aimed to analyze their perceptions about non-formal spaces, based on their experiences. The second was applied after a class taught in that discipline on the classifications of formal and non-formal spaces, with the discussion of some activities that could be developed in both, followed by the visit to FUV-WTP. By applying this questionnaire, we verified that the different training moments contributed to this group's gathering of knowledge related to the mediation of knowledge and scientific practices in these places, understanding the importance of proposing training situations before, during and after a visit. Furthermore, they were able to understand the basis of the work in these spaces and discuss how to face possible challenges of educational work outside the classroom. Thus, there are important issues that need to be evaluated when planning work, such as knowing how to plan and conduct activities that begin in the classroom, followed at the time of the visit and conclude with recapitulations of what was experienced in different formative moments. Based on the results, we indicate the need for the Chemistry Degree at FUV to propose a discipline designed to explore the educational potential of non-formal spaces. To this end, we propose a didact material, called educational product, that can help undergraduates and teachers to articulate training actions in these spaces.

Keywords: Non-formal spaces; Chemistry Bachelor; Pre-service Chemistry Teachers.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema das etapas da metodologia da pesquisa.....	30
Figura 2: Amostras no início do <i>Jar Test</i>	40
Figura 3: Formação de flocos no <i>Jar Test</i>	41
Figura 4: Desenho elaborado pelo Grupo 1.....	43
Figura 5: Desenho elaborado pelo Grupo 2.....	43
Figura 6: Desenho elaborado pelo Grupo 3.....	44

LISTA DE FIGURAS DO PRODUTO EDUCACIONAL

Figura 1: Atuação de professores em um Museu possivelmente de artes.....	89
Figura 2: Representação do espaço de uma sala de aula tradicional	90
Figura 3: Representação de aula no Parque de Botânica (espaço institucionalizado).....	91
Figura 4: Aula em um supermercado (espaço não institucionalizado)	91
Figura 5: Socialização dos alunos em um museu	92
Figura 6: QR Code para acesso ao vídeo da Martha Marandino	93
Figura 7: Estação de Tratamento de Água da UFV	97
Figura 8: Decantador e filtros da Estação de Tratamento de Água da UFV	97
Figura 9: Animação sobre as etapas do tratamento de água	98
Figura 10: Explicação sobre as etapas do tratamento de água.....	99
Figura 11: Eutrofização da Lagoa da Pampulha (Belo Horizonte - MG)	101
Figura 12: Vídeo sobre a eutrofização da Lagoa da Pampulha	101
Figura 13: Rótulo de água mineral	104

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Definições dadas para educação e espaço formal, não formal e informal.....	20
---	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABI: Área Básica de Ingresso

BNCC: Base Nacional Comum Curricular

DAG: Divisão de Água e Esgoto

ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio

ETA: Estação de Tratamento de Água

LDBEN: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira

MG: Minas Gerais

QUI 343: Instrumentação para o Ensino de Química I

QUI 344: Instrumentação para o Ensino de Química II

QUI 444: Estágio Supervisionado em Química I

QUI 445: Estágio Supervisionado em Química II

QUI 446: Estágio Supervisionado em Química III

UFV: Universidade Federal de Viçosa

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	13
1.1 Caminhos percorridos rumo à construção do objeto de pesquisa	13
2. INTRODUÇÃO	15
2.1 Educação brasileira e a formação de professores	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1 Abordagens educacionais para o ensino de Ciências e Química	18
3.2 Espaços possíveis para articular a educação sociocientífica fora da sala de aula	21
3.3 Algumas considerações sobre formação docente e espaços não formais	23
4. OBJETIVOS	26
4.1 Objetivo geral	26
4.2 Objetivos específicos	26
5. METODOLOGIA	26
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
6.1 Análise da proposta curricular do curso Licenciatura em Química da UFV campus Viçosa	30
6.2 Análise do primeiro questionário	32
6.3 Descrição das aulas ministradas pela pesquisadora	37
6.4 Análise da atividade desenvolvida pelos licenciandos	42
6.5 Análise do segundo questionário	45
7. CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES DO TRABALHO PARA O ENSINO DE QUÍMICA E CIÊNCIAS	50
REFERÊNCIAS	52
ANEXO A	57
ANEXO B	60
ANEXO C	62
ANEXO D	70
ANEXO E	76
APÊNDICE: PRODUTO EDUCACIONAL	87

1. APRESENTAÇÃO

1.1 Caminhos percorridos rumo à construção do objeto de pesquisa

O presente trabalho se relaciona à minha trajetória pessoal, acadêmica e profissional. Para melhor compreender como isso se deu, apresentarei parte da trajetória relacionada com esta pesquisa, de modo a ser possível entender o motivo da escolha do tema investigado e os caminhos que foram percorridos até chegar aqui.

Meu pai é professor de Inglês e, quando criança, o acompanhei em algumas de suas aulas. Ficava encantada com o fato dele poder apresentar aos alunos conhecimentos por meio das diferentes formas de (inter)ações educativas. Assim, quando chegava em casa, pegava o meu pequeno quadro de giz e brincava de escolinha com os meus ursinhos.

Cursei a Educação Básica na cidade de Coimbra, localizada na Zona da Mata de Minas Gerais, quando, primeiramente, estudei na Escola Municipal Padre Jaime Antunes de Souza até o quinto ano. Depois fui para a Escola Estadual Emílio Jardim, onde estudei até concluir o Ensino Médio. Nesta última Escola tive a oportunidade de ser monitora de Matemática por, aproximadamente, três anos. Isso despertou a vontade de ser professora. Bastava apenas definir de qual disciplina. Foi então que, no Ensino Médio, ao assistir a aulas de Química, me encantei pelo conteúdo e escolhi o curso para que eu pudesse me formar como professora. Confesso que a didática do meu professor me inspirou bastante.

Em 2017 ingressei na Universidade Federal de Viçosa (UFV) por meio do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) no curso de Química. Após seis meses, tive que optar por Licenciatura ou Bacharelado. Sem pensar muito, logo escolhi a Licenciatura. Fui muito feliz ao longo do curso e tive várias oportunidades que cada vez mais me fizeram ter a certeza de que era docência a escolha certa. Mas confesso que até hoje sou questionada sobre a minha opção de curso, com interpelações do tipo: *Por que não Engenharia? Você tem capacidade de fazer um curso melhor.* A todas essas pessoas sempre digo o mesmo: *Escolhi ser professora porque é o que me faz feliz!* No final da graduação fui agraciada com a medalha Arthur Bernardes, em reconhecimento ao bom desempenho acadêmico, fato este que me deixou orgulhosa pelo reconhecimento da dedicação e mérito acadêmico. Sobretudo no âmbito do curso de Licenciatura em Química, no qual enfrentamos muitos desafios frente à complexidade e aprofundamento dos conteúdos específicos estudados.

Em 2019, por meio do convite de um amigo, ingressei como estagiária na Estação de Tratamento de Água da Universidade Federal de Viçosa (ETA-UFV), permanecendo até 2022. Aprendi a fazer as análises da água no Laboratório de Controle de Qualidade de Água da ETA-UFV e acompanhei algumas visitas de estudantes da própria universidade, além dos alunos do Ensino Médio. Esses momentos começaram a despertar o meu interesse por querer explorar mais as potencialidades do local, sendo possível contextualizar os conteúdos da Química, de forma a despertar maior interesse nos alunos por essa Ciência, podendo assim desenvolver uma maior consciência socioambiental sobre o uso racional da água. Foi então que, em 2019, procurei o professor Vinícius Catão com a proposta de investigarmos as potencialidades da Estação de Tratamento de Água para se ensinar Química. Ele aceitou e começamos a pesquisar sobre os tipos de espaços de educação e quais as suas contribuições para a construção do conhecimento. Em 2022 defendi a monografia de Licenciatura em Química, que teve como título “*Potencialidades da Estação de Tratamento de Água da UFV como um espaço não formal de educação em Ciências/Química*”.

Vale destacar que durante a minha graduação participei do Programa Residência Pedagógica (2020 a 2022) no Colégio de Aplicação da UFV (CAp-Coluni). Essa etapa foi de extrema importância para eu aprender aspectos burocráticos que fazem parte da docência, bem como despertar ainda mais a vontade de atuar como professora quando eu ministrava aulas. Ao me formar em 2022, fiz o processo seletivo em uma Escola, na qual fui selecionada e comecei a ministrar aulas de Química no Ensino Médio e permaneço até hoje. Neste mesmo ano ingressei no Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática da UFV, seguindo sob a orientação do professor Vinícius Catão. Dando andamento na pesquisa sobre a ETA como espaço não formal, tivemos a ideia de entender as percepções dos licenciandos sobre as potencialidades educativas do local para compreender como está a formação dos professores em relação a essa temática, tendo em vista que na monografia entendemos quais eram suas possíveis contribuições para o ensino. Vale ressaltar que em 2024 ingressei em outra instituição de ensino como professora de Química da Terceira Série do Ensino Médio e do Nono Ano do Ensino Fundamental.

Na minha trajetória profissional, o tema dos espaços não formais está muito presente. Sempre busco explorar tais locais, seja somente com a Química ou de forma interdisciplinar, buscando dialogar com outras disciplinas. A minha última visita na ETA-UFV, com meus alunos, me trouxe importantes lembranças sobre a relevância educacional daquele espaço, sobretudo pelas minhas vivências ali. Lembrei-me da primeira visita ao local, em 2015, ainda como aluna do Ensino Médio. Depois tive a vivência como estagiária e, naquele momento,

estava como docente. Confesso que tenho orgulho da trajetória trilhada até aqui e sou muito realizada com a escolha de ser professora, sobretudo por tudo que a educação e essa profissão representam para mim.

2. INTRODUÇÃO

2.1 Educação brasileira e a formação de professores

Os professores de Química e Ciências em geral assumem um papel de destaque frente ao processo de mediação do conhecimento científico na sala de aula. Conforme destacou Paulo Freire (1997), os professores têm a função de formar cidadãos críticos e reflexivos, sendo comprometidos com a mobilização de práticas educativas que favoreçam o desenvolvimento social e intelectual dos educandos. Além disso, conhecendo seus discentes, ele é responsável por pensar e elaborar estratégias que favoreçam o aprendizado, bem como criar um ambiente favorável para isto (Tunes *et al.*, 2005). Soma-se que, de acordo com Silva e Delgado (2018), é importante o docente estabelecer uma ligação entre a realidade do estudante e o que será ensinado em sala de aula.

No entanto, ainda predomina na educação o modelo de transmissão-recepção de informações, sendo o professor o centro do conhecimento e os alunos os receptores passivos de conteúdos, dificultando que se efetive os pressupostos educacionais ressaltados anteriormente. Além disso, Nóvoa (2019) destacou uma oportuna crítica sobre a organização da sala de aula, que leva o professor a ser o centro no processo de aprendizado, uma vez que os alunos ficam sentados em fileiras, virados para o quadro e tendo aulas repletas de informações baseadas em um currículo conteudista. Outra crítica nesse sentido foi ressaltada por Santos (2016), ao afirmar que

Ainda é observado no Ensino de Ciências a utilização do livro didático como única base das aulas, e conteúdos ministrados de forma fragmentada, não permitindo uma visão de dimensões reais por parte dos alunos, contrariando as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN, da interdisciplinaridade de temas transversais. (Santos, 2016, p.25-26).

Assim, os discentes normalmente apresentam dificuldade para estabelecer relação do que é ensinado nas aulas de Química e Ciências com o seu cotidiano, estando imersos em uma cultura que valoriza a memorização para realizar uma prova. Isso os levam a esquecerem do

conteúdo após a avaliação, crescendo o desinteresse e desmotivação pela aprendizagem. Tal situação é relatada por Pozo e Crespo (2009), ao afirmarem que os alunos acreditam que estudar e aprender Ciências consiste em assumir como verdadeiras todas as informações dos livros didáticos e as que são dadas pelo professor, bem como que para aprender essa matéria é necessário repetir o que é visto em sala e resolver muitos exercícios.

Para romper com o paradigma da transmissão-recepção, acreditamos ser importante adotar metodologias que favoreçam o processo formativo como, por exemplo, a incorporação dos espaços não formais de educação nas vivências dos alunos. Nesse sentido, Negrão e Morhy (2019) afirmaram que a valorização desses locais pode aproximar os conteúdos apresentados nos livros didáticos do cotidiano dos alunos, favorecendo a articulação de uma aprendizagem mediada por questões culturais, socioambientais, políticas e econômicas. Diante disso, acreditamos ser importante os professores explorarem os espaços não formais no processo de ensino e aprendizagem da Química. No entanto, devido às suas vivências na Educação Básica como alunos, os licenciandos acreditam que a transmissão do conhecimento é a única metodologia adequada para se ensinar algo, pois experienciaram os professores privilegiando a educação tradicional e pautada apenas na transmissão-recepção de informações, conforme destacado por Tardif (2014). Tal situação leva a uma reprodução, de maneira acrítica e sem a devida tomada de consciência, dessa postura em sala de aula.

Por isso, a formação inicial dos docentes tem grande importância e impacto nas suas atuações, uma vez que para eles conseguirem explorar os espaços não formais de educação, é preciso aprender como atuar e planejar ações formativas neles. Rodrigues e Martins (2005) destacaram que as vivências proporcionam estratégias, atividades e recursos didáticos que os professores conseguem aprender e entender como replicar nas suas práticas e contextos. Os autores ainda afirmaram que isso motiva os licenciandos a desenvolverem o que aprenderam ou a elaborarem novas atividades. Isso é reforçado por Santos (2016), quando afirmou ser

[...] preciso enfatizar que o domínio das estratégias é um aspecto importante que precede a sua aplicação pelo docente, pois antes de aplicá-las é preciso que se domine o processo, conhecendo todas as etapas, tendo em mente que as formas de organizar as atividades dependem da estratégia e abordagem utilizada [...]. (Santos, 2016, p.102).

A autora ainda reforçou que quando se pensa em formação de professores no âmbito dos espaços não formais, é importante possibilitar que eles tenham conhecimentos teóricos e práticos para aplicarem na prática em locais classificados como tal. Esse fato relaciona-se com o que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aborda sobre a formação dos professores, uma vez que descreve ser importante saber planejar ações de ensino que resultem

em aprendizagem, além de favorecer o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais.

Vale destacar que os espaços não formais também podem ser usados como um ambiente para transmitir o conhecimento e não construí-lo. Tal fato é mais um ponto importante para afirmar a importância da formação inicial dos docentes ou até mesmo levar uma reflexão sobre o modo que está sendo feito essa formação, para que o licenciando, quando formado, tenha motivações e segurança para explorar esses locais.

Tendo em vista o potencial socioeducativo dos diferentes espaços não formais, o presente trabalho busca analisar as percepções dos licenciandos do curso de Química da Universidade Federal de Viçosa (UFV), *campus* Viçosa, sobre o uso da Estação de Tratamento de Água da UFV (ETA-UFV) nas práticas formativas voltadas à Educação Básica. Com isso, buscamos avaliar inicialmente em que medida a formação na Licenciatura em Química da UFV tem contribuído para que os futuros docentes saibam quais os impactos educativos desses locais para a construção do conhecimento químico e como eles poderiam ser usados para favorecer o processo formativo na Escola.

Espera-se que a temática sobre os espaços não formais esteja presente no curso de Licenciatura de Química, uma vez que o uso desses locais pode contribuir para construir novos conhecimentos por meio da contextualização, o que pode favorecer o processo de alfabetização científica e desenvolvimento do pensamento crítico.

Nesse sentido, destacamos que a ETA-UFV faz parte da Divisão de Água e Esgoto (DAG) e é responsável pelo tratamento e abastecimento do *campus* Viçosa. O processo envolve captação, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e distribuição, além de ser determinado diversos parâmetros físicos e químicos para o controle de qualidade da água ao longo do tratamento. Vale ressaltar ainda que o espaço recebe visitas de alunos da universidade, bem como de outras instituições educacionais (Educação Básica, Ensino Técnico e Superior).

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Abordagens educacionais para o ensino de Ciências e Química

De um modo geral, as abordagens educacionais podem ser classificadas como formal, não formal e informal. Para o entendimento desses conceitos, será feito um paralelo com as definições propostas pelas professoras Daniela Franco Carvalho Jacobucci (Universidade Federal de Uberlândia), Maria da Glória Gohn (Universidade Estadual de Campinas) e Martha Marandino (Universidade de São Paulo). Destacamos que a primeira aborda o termo espaços, enquanto as outras pesquisadoras usam a terminologia educação para caracterizar a perspectiva de ensino aqui discutida.

Com relação à educação formal, Marandino (2014) apresentou como sendo um sistema educacional estruturado e cronologicamente graduado, incluindo os estudos desde a escola primária até a universidade, bem como os programas de especialização e treinamento técnico. Gohn (2010) concordou com esse posicionamento teórico ao afirmar que essa educação seria aquela desenvolvida nas escolas e que traz os conteúdos já definidos.

Jacobucci (2008), por sua vez, definiu os espaços formais como sendo o espaço escolar, afirmando que contemplam todas as suas dependências desde a Educação Básica até o Ensino Superior, definidos pela Lei 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. A autora ainda destaca que apesar dessa definição abordar que esses locais são as escolas, “o espaço em si não remete à fundamentação teórica e características metodológicas que embasam um determinado tipo de ensino” (Jacobucci, 2008, p.56). Ou seja, o espaço formal é onde ocorre uma educação formalizada, garantida e organizada segundo a legislação, mas não se refere às metodologias que podem ser adotadas. Essa concepção é reforçada por Marandino (2014) ao destacar que há interações entre essas abordagens educacionais, logo, “a educação informal poderia permear o espaço escolar assim como as práticas formais de educação podem ocorrer nos espaços não formais de educação” (Marandino, 2014, p.171).

Diante disso, a educação não formal é definido Crombs; Prosser; Ahmed (1973, *apud* Marandino, 2014) e Smith (2001, *apud* Marandino, 2014) como aquela que se caracteriza por atividades formativas “fora do sistema formal de educação, operando separadamente ou como parte de uma atividade mais ampla - que pretende servir a clientes previamente identificados como aprendizes e que possui objetivos de aprendizagem” (Marandino, 2014, p.170). Em concordância com essa definição, Gohn (2010) acrescentou que tais práticas possuem uma multiplicidade de programas e projetos sociais, bem como o aprendizado gerado não é

espontâneo, uma vez que a forma como ele é produzido tem uma intencionalidade e um propósito.

Jacobucci (2008), trazendo o termo espaço não formal, ressaltou que em sua concepção, ele pode ser dividido em institucionalizado e não institucionalizado, sendo o primeiro aqueles que possuem uma estrutura planejada, equipe responsável pelas atividades e programação que respalda as visitas como, por exemplo, os museus. Já o outro seria os locais que não possuem estrutura com uma finalidade destacada, mas que podem ser usados para práticas educativas como, por exemplo, as praças.

Destacamos, ainda, a educação informal como o meio no qual “(...)os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização gerada nas relações e relacionamento intra e extrafamiliares (amigos, escola, religião, clube etc.)” (Gohn, 2010, p.15). Dialogando com essa definição, assim como a autora anterior, Crombs; Prosser; Ahmed (1973, *apud* Marandino, 2014) e Smith (2001, *apud* Marandino, 2014) afirmam que por meio dessas relações as pessoas adquirem seus valores, atitudes, conhecimentos e influências de seu meio. Já com relação a definição de Jacobucci (2008) para os espaços informais, estas não foram encontradas. Mediante tais definições, verificamos que apesar do espaço físico ser o principal diferenciador, há outros fatores importantes a serem considerados. Isso é destacado por Oliveira e Gastal (2009), quando apontou os seguintes aspectos a serem levados em conta:

A questão do meio onde o processo educativo ocorre, a relação entre os sujeitos envolvidos no processo, a existência de intencionalidade didática, a utilização de metodologias e técnicas específicas para a execução de procedimentos didáticos e avaliação de aprendizado, a sistematização e organização submetida a diretrizes institucionais, entre outros. (Oliveira; Gastal, 2009, p. 2).

Assim, conforme as definições apresentadas, inferimos que o espaço formal (dependências das escolas como sala de aula e laboratórios) é onde ocorre a educação formal, tendo um planejamento e estrutura conforme a legislação que rege essa área. Já a educação não formal perpassa práticas socioculturais que ocorrem fora do sistema formal que tem como objetivo o aprendizado do seu público e que possui relação com os os espaços que são preparados para esse fim (espaços não formais institucionalizados), segundo definido por Jacobucci (2008). A educação informal seria aquela que está presente nas nossas relações sociais e que pode ocorrer em diversos locais. Diante disso, fica explícito que o uso do termo educação refere-se ao processo de formação do indivíduo, já que o espaço é o local físico. Vale ressaltar também que os espaços classificados como não formais não institucionalizados por Jacobucci (2008) são considerados pelos autores do trabalho como informais por questões de terminologia, sendo mais plausível usar “espaço informal” do que “espaço não formal não

institucionalizado”. Soma-se que a educação informal pode ser explorada no espaço formal e as práticas formais de ensino podem ser usadas nos espaços não formais, dependendo dos planejamentos das atividades a serem desenvolvidas.

Desse modo, explicitamos que a ETA-UFV foi classificada no âmbito deste trabalho como sendo um espaço não formal, que ainda não é institucionalizado. Isso é justificado pelo fato de o local, no ato da pesquisa, não possuir uma organização e estrutura que o classifique como um espaço não formal institucionalizado. Isso considerando que os servidores técnicos do local são os responsáveis por conduzirem as atividades educacionais, em parceria com professores e estudantes da graduação, sendo que as suas principais atribuições profissionais se destinam ao tratamento da água bruta e suas análises. Assim, os técnicos não possuem uma preparação didático-pedagógica para atender o público que visita o local. Entretanto, avaliamos que nesse contexto de parcerias formativas há o potencial para a ETA-UFV se tornar um espaço não formal institucionalizado, como discutido no trabalho de Abrantes (2022). Ressaltamos ainda que o fim educacional não se limita no local como um espaço de tratamento de água por si só, mas sim na ação e na intencionalidade educacional, podendo contemplar atividades na ETA-UFV caracterizadas como de educação formal, não formal e informal.

Para sintetizar as definições apresentadas, foi elaborado o Quadro 1 trazendo os referenciais de pesquisa em diálogo com as definições dos autores usados como referência neste estudo. Assim, buscamos aproximações teóricas para se alinhar aos referenciais de pesquisa, de modo que em alguns casos houve aproximações com mais de uma definição, em outros afastamento, como já descrito.

Quadro 1. Definições dadas para educação e espaço formal, não formal e informal.

Termos	Educação	Espaço	Exemplos
Formal	Sistema cronologicamente graduado, havendo um planejamento de seus conteúdos e regida por uma legislação. (Gohn, 2010; Marandino, 2014)	São as dependências escolares que vão desde o ensino básico até o superior. (Jacobucci, 2008)	Escolas, universidades, Institutos Federais e Estaduais.
Não formal	Práticas socioculturais, externas ao sistema formal, que possuem um planejamento visando a aprendizado de um determinado conhecimento ao seu público. (Gohn, 2010; Marandino, 2014)	Locais onde possuem bom planejamento e estrutura visando a visitação de vários públicos. (Jacobucci, 2008)	Museus, Hortos Botânicos, Centros de Ciências, Zoológicos

Informal	Desenvolvida ao longo das relações sociais construídas pelos indivíduos com outras pessoas. (Gohn, 2010; Marandino, 2014)	Não há locais definidos, mas sua principal característica é a ausência de uma estrutura com fim determinado para o aprendizado, mas que podem ter práticas educativas (Jacobucci, 2008)	Praças, Supermercados.
-----------------	--	--	---------------------------

Fonte: Autoria própria (2024).

3.2 Espaços possíveis para articular a educação sociocientífica fora da sala de aula

A educação tradicional ainda predominante no sistema educacional brasileiro deixa a visão para os alunos sobre a falta de relação entre os conteúdos aprendidos em sala de aula, porque a divisão das áreas do conhecimento dificultam que os discentes entendam a relação entre elas e suas aplicações no nosso cotidiano (Krasilchik e Marandino, 2004). Outro ponto a ser considerado é o fato de muitas instituições educacionais ainda valorizarem a memorização como método de aprendizagem, enfatizando “aos alunos ideias distorcidas da ciência como um conjunto de nomes e definições, impedindo que vejam as interações da ciência, tecnologia e sociedade” (Krasilchik e Marandino, 2004, p.20). Nesse sentido, Freire (1996) afirmou que as práticas de memorização podem levar as pessoas a não perceberem ou não estabelecerem relações “[...] entre o que leu e o que vem ocorrendo no seu país, na sua cidade, no seu bairro” (Freire, 1996, p. 27). Diante disso é importante refletirmos que não basta ao cidadão adquirir e usar os conhecimentos advindos das Ciências sem o efetivo entendimento, sendo “[...] necessário que o compreendam e obtenham uma educação científica” (Sanchez, 2021). Por isso, a escola que não é o único local que participa do processo de ensino e aprendizagem, deve começar a implementar novas metodologias de ensino que visem a construção do conhecimento como, por exemplo, o uso dos espaços não formais.

A relação entre os espaços não formal e formal, conforme destaca Ovigli *et al.* (2015), ajuda o aluno a refletir sobre o seu papel social e a levar o conhecimento adquirido no primeiro local à sala de aula. Soma-se que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996, ao afirmar que “a educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações

culturais” (Brasil, 1996, art 1º), reforça a concepção de que é importante explorar outros locais no processo educativo do aluno, sendo um deles os espaços não formais de ensino.

A educação é um processo de construção de valores que ajuda a "desenvolver a capacidade de enfrentar adversidades, mas também como a capacidade para recriar, refazer, (re)traduzir, ressignificar as condições concretas de vivência cotidiana a partir de outras bases, buscando saídas e perspectivas novas” (Gohn, 2010, p.42). Logo, a aprendizagem ocorre quando as informações fazem sentido para o indivíduo. Para isso, é necessário entender que, conforme afirmaram Queiroz e Colombo Junior (2022), a Ciência não é alheia à vida dos estudantes e, assim, seria importante ela estar relacionada ao cotidiano, além de levar em consideração as condições de vida e as experiências prévias dos estudantes (Freire, 1996).

Por isso, os espaços não formais possuem grande potencialidade no processo educativo, uma vez que “capacita os indivíduos a se tornarem cidadãos do mundo, no mundo. Sua finalidade é abrir janelas do conhecimento sobre o mundo que circunda os indivíduos e suas relações sociais” (Gohn, 2010, p.17). Além disso, Tristão e Martino (2022) destacaram que os museus auxiliam na construção da cidadania, exercício do senso crítico, bem como aumentam a curiosidade dos alunos. Essa concepção pode ser estendida para todos os espaços não formais. Além das contribuições já citadas para a construção do conhecimento do discente, Coimbra-Araújo *et al.* (2017) afirmaram que

Os espaços não formais estimulam a complementaridade entre os saberes e permitem a aplicação de metodologias capazes de despertar em jovens, crianças e adultos e, em particular, nos alunos das escolas, novas opções de aprimoramento do conhecimento, de forma lúdica, participativa e criativa (Coimbra-Araújo et al., 2017, p. 663).

Isso está de acordo com que Vidal (2009) discutiu relativo ao uso desses espaços, que pode trazer vantagens para a educação formal, uma vez que tanto complementa a escolarização do aluno, quanto aumenta suas motivações e interesses pelos conteúdos ministrados em sala de aula. Soma-se que contribuem para aumentar a socialização dos discentes e aumentar as experiências da construção do conhecimento, porque possuem abordagens e materiais diferentes da escola (Sanchez-Mora, 2013). Destaca-se ainda que aprender Ciências pode ter razões utilitárias, culturais, morais democráticas e cívicas, para que os alunos a entenda como elemento da cultura contemporânea e possa entender os problemas socioambientais e saberem tomar decisões (Navas et al., 2007). Ou seja, é importante articular uma prática educativa que forme cidadãos atuantes na sociedade (Gohn, 2010)

Tais contribuições são alcançadas com a exploração do espaço não formal em conjunto com o formal, uma vez que há a exploração da cultura e, conseqüentemente, da cidadania (Marandino, 2014). Logo, será gerado a emancipação social do aluno, além da aprendizagem no plano emocional e cognitivo, o aporte para favorecer o pensamento criativo. No entanto, para que todas essas contribuições sejam incorporadas à prática docente é necessário que o professor planeje a visita, bem como comunique os objetivos da mesma, conforme afirmou Marandino (2014), para que ela não seja vista apenas como um passeio. O docente deve ter autonomia para decidir quais aspectos serão explorados em um determinado local, buscando extrapolar as atividades do mesmo. Fatores que dificultam o trabalho dos docentes nesses locais é a falta de transporte para as visitas, bem como a motivação e apoio das instituições escolares. Vale destacar também a formação dos docentes.

3.3 Algumas considerações sobre formação docente e espaços não formais

Dalben *et al.* (2010) abordaram uma importante reflexão ao destacar que é necessário formar professores atentos para suas realidades e ao seu redor, observando fatores científicos, tecnológicos, culturais, sociais e econômicos. Diante disso, Nóvoa (2007) afirmou que não é possível evitar a “pobreza das práticas” se não houver políticas que reforcem aos docentes os seus campos de atuação e seus saberes. Por isso, é de extrema importância olharmos para a formação inicial dos professores, para analisarmos se ela está voltada para preparar docentes preocupados em transmitir informações ou construí-las.

Há muitos cursos de Licenciatura que preparam os alunos para a docência exercida somente no espaço formal, usando quadro de giz, livros e interação professor-aluno (Melo, 2020). Diante desse cenário, Oliveira (2020) discutiu sobre a necessidade do docente se reinventar em suas práticas. Nóvoa (2017) reforçou a ideia quando destacou que a formação de professores é frágil e que precisa com urgência de mudanças, porque está afetando a atuação do profissional e o futuro do magistério, bem como da educação brasileira. Logo, com a intenção de evitar e ajudar a melhorar o problema relatado, Santos (2016) no desenvolvimento de um trabalho que envolve analisar as contribuições de uma ação formativa relacionada com os espaços não formais na prática docente, aborda reflexões e análises

importantes. A autora descreveu a preocupação em realizar oficinas que relacionem vivências nesses locais com explicações dialógicas e discussões das vivências das atividades desenvolvidas, evitando a memorização de informações apenas. Relacionado a essa ideia, Marandino (2015) afirmou que refletir sobre a

[...] formação dos professores nessa perspectiva implica necessariamente a inserção de novos temas nos cursos de formação inicial e continuada, gerando a urgência de se pensar tanto os conteúdos curriculares como as atividades práticas e os estágios nas licenciaturas [...]. É necessário ainda promover estratégias diferenciadas que considerem esses novos conteúdos como as visitas nos museus [...]. (Marandino, 2015, p.123).

O saber não se constrói somente dentro da sala de aula, podendo ser mobilizado em diferentes espaços sociais (Silva, 2018). Para tanto, é importante que o docente se atualize sempre, tendo a possibilidade de conhecer e articular metodologias de ensino diferenciadas, corroborando, assim, com as ideias de Silva (2018). Além disso, Nóvoa (2017) destacou que as formações iniciais dos professores devem ter como base o conhecimento científico e cultural, incentivando-os a ter contato direto com a literatura e as artes. Isso pode ser feito com a exploração dos espaços não formais, desde que esteja inserida nas Licenciaturas. Conforme destacou Buchmann (1984), quando se conhece algo é possível ensiná-lo.

As aulas em espaços não formais exploram a observação e problematização de fatos mais concretos, além de favorecer a interação entre conhecimentos artísticos, científicos e culturais (Cunha, 2009). Logo, é preciso que as ações voltadas ao desenvolvimento profissional ajudem os docentes a elaborarem novas teorias e práticas pedagógicas (Marcelo, 2009), buscando favorecer a construção do conhecimento científico. No entanto, para que esses potenciais pedagógicos sejam explorados é necessário, como afirma Santos (2016), formar professores que saibam atuar nesses locais, de forma a explorar os seus potenciais e, conseqüentemente, promover a alfabetização científica dos discentes. Logo, Fanfa *et al.* (2021) destacaram que

[...] a inclusão desta temática na formação é capaz de familiarizar o licenciando com os EENF [**Espaços de Educação não formal**], contribuindo com a construção dos saberes docentes, com o capital cultural, e com isso enriquecendo suas práticas educativas. (Fanfa *et al.*, 2021, p. 2517).

Para isso, é necessário que estejam familiarizados com muitos ambientes de atuação para que consigam desenvolver os saberes docentes (Tardif, 2000). Vale ressaltar que estes saberes estão relacionados, segundo Tardif (2014), com a trajetória do educador, sua história pessoal e identidade. Assim, quanto antes os licenciandos tiverem contato com a temática em suas formações, mais se adaptarão com os locais e os recursos pedagógicos que podem ser

usados (Fanfa *et al.*, 2021). Soma-se que o docente precisa estar preparado para explorar esses locais, porque conforme destaca Santos (2016), para que uma visita tenha sucesso é preciso ser bem planejada pelo professor. Diante disso, a inserção da temática sobre os espaços não formais na formação inicial tem grande relevância, uma vez que mostrará aos futuros professores a importância de desenvolverem atividades nos mesmos, tendo um momento antes e após a mesma, conforme discutido por Wolinski *et al.* (2001). Segundo os autores, também é importante desenvolver nos licenciandos a concepção do que pode ser feito em determinados ambientes e a necessidade de se deixar claro os objetivos da ida em um determinado local, para que não seja visto apenas como um momento de lazer.

Além das funções explicitadas, o docente também pode ser o mediador ao longo da visita, pois conhece melhor seus alunos e o que estudaram no espaço formal (Santos, 2016), auxiliando-os a entenderem a relação do que está sendo estudado em ambos os locais. Tal fato é reforçado por Marandino (2003) quando destaca que os discentes só conseguirão aproveitar mais as potencialidades dos espaços não formais se o professor conhecer o local e saber explorá-los conforme a necessidade dos seus discentes. Desse modo, quando a temática de espaços não formais é trabalhada com os futuros professores, eles conseguem compreender a importância e as potencialidades desses locais na aprendizagem dos alunos. Por conseguinte, tal fato impactará nas práticas docentes em sala de aula e, conseqüentemente, na mudança nos resultados da construção do conhecimento dos estudantes e nos seus interesses pelos conteúdos ministrados no espaço formal.

Assim, o presente trabalho se mostra relevante para a formação dos professores, uma vez que foi investigado se há abordagem dessa temática no curso de Licenciatura em Química da UFV, *campus* Viçosa, bem como analisadas as visões dos futuros docentes no uso dos espaços não formais. Dessa maneira, por meio das análises dos dados foi proposto um produto educacional que os ajudassem no uso em conjunto dos espaços formais e não formais. Tal produto é de extrema relevância para os docentes, uma vez que ele é a ligação entre a formação e profissão docente (Nóvoa, 2019).

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Analisar as percepções de um grupo de licenciandos em Química da UFV, *campus* Viçosa, sobre o uso da ETA como um espaço não formal e suas contribuições para o ensino de Ciências/Química.

4.2 Objetivos específicos

- Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre a importância da formação de professores envolvendo a temática dos espaços não formais;
- Investigar a existência de discussões sobre espaços não formais nas disciplinas do curso de Licenciatura de Química da UFV, *campus* Viçosa;
- Aplicar dois questionários aos licenciandos, sendo um no início da pesquisa e outro ao final do desenvolvimento das atividades, buscando analisar suas percepções sobre o uso do espaço não formal, tendo destaque para a ETA-UFV;
- Estruturar, com base nas informações coletadas, um produto educacional que auxilie os licenciandos ou professores em serviço a explorarem a ETA e outros espaços não formais, conjuntamente com assuntos que foram ou serão ministrados no espaço formal, visando a aprendizagem dos discentes.

5. METODOLOGIA

A presente pesquisa é classificada como qualitativa e exploratória. A primeira classificação é justificada pelo objetivo central do presente trabalho em analisar as percepções dos licenciandos do curso de Química da UFV, *campus* Viçosa, sobre o uso da ETA-UFV como espaço não formal de educação baseado em suas formações. Logo, conforme destaca Silveira e Córdova (2009), esse tipo de pesquisa está focada no aprofundamento do entendimento de pessoas, grupos sociais, entre outros, tentando entender o motivo de

determinado fato. Ou seja, não é voltada para cálculos numéricos, mas no entendimento de relações sociais ou percepções, conforme destacam esses autores. Além disso, pode-se justificar essa abordagem no trabalho uma vez que buscou produzir conhecimentos para aplicações práticas, voltados à questões específicas relacionadas ao uso educacional da ETA-UFV como um espaço não formal. Segundo Zanette (2017), o método qualitativo apresenta importantes contribuições para as pesquisas no âmbito educacional, uma vez que proporciona estruturas mais flexíveis que conseguem englobar fatores socioculturais e psicológicos que não eram abordados em estudos quantitativos. Quanto aos objetivos da pesquisa, podemos caracterizá-la como descritiva, pois de acordo com Triviños (1987), esse tipo de estudo exige do investigador um expressivo conjunto de informações sobre o que se deseja estudar, de modo a ser possível descrever as circunstâncias e fenômenos relacionados ao que será investigado. Essa classificação se relaciona ao objetivo principal do trabalho, estando de acordo com a definição proposta por Gil (2002) para nomear trabalhos com características exploratórias, que afirmam que eles buscam

[...] proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. (Gil, 2002, p.42).

Dessa forma, essa definição é contemplada ao longo do desenvolvimento do trabalho ao perceber que há uma lacuna na formação dos licenciandos quanto à exploração dos espaços de educação. Além disso, por meio das discussões feitas, foram explicitados aos futuros professores a importância dessa temática para suas atuações.

Soma-se que este trabalho também é classificado, quanto aos procedimentos metodológicos, como uma pesquisa participante. Segundo Gil (2002), uma característica marcante desse tipo de investigação é a interação estabelecida entre pesquisadores e os participantes do estudo. Conforme será descrito detalhadamente adiante, houve convívio entre a pesquisadora e os participantes nas aulas que ela acompanhou e ministrou. Além disso, Brandão e Borges (2007) destacaram que esse tipo de pesquisa deve contemplar “a realidade concreta da vida cotidiana dos próprios participantes individuais e coletivos do processo, em suas diferentes dimensões e interações” (Brandão; Borges, 2007, p.54). Tal fato foi contemplado, uma vez que foi analisado um aspecto importante da formação dos licenciandos que impacta em suas atuações como docentes.

Ainda sobre a pesquisa participante, outro ponto importante a ser ressaltado é que ela tem como finalidade “auxiliar a população envolvida a identificar por si mesma os seus problemas, a realizar a análise crítica destes e a buscar as soluções adequadas” (Le Boterf,

1987, p.54). Esse objetivo é contemplado no presente trabalho, porque foram discutidos, juntamente com os participantes da pesquisa, sobre os espaços de educação e a importância da formação dos licenciandos nesta temática para sua atuação e desenvolvimento de atividades, tendo em vista que é pouco discutido sobre isso na graduação e trazendo reflexões críticas importantes sobre isso.

Para a coleta dos dados foram aplicados dois questionários com questões discursivas por meio do *Google Forms* para os quinze licenciandos de Química da UFV, *campus* Viçosa, que estavam matriculados na disciplina Estágio Supervisionado em Química I (QUI 444), na qual oito responderam. Essa técnica de coleta de dados tem como objetivo conhecer a opinião das pessoas e quando comparada às outras formas de coleta de dados, tem como vantagens a garantia do anonimato e não exposição dos pesquisadores à opinião de outros (Gil, 2008). Os discentes possuem seus direitos preservados e, além disso, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo A), participando da pesquisa somente os que assinaram. Vale ressaltar que essa coleta somente foi realizada após a aprovação da proposta de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFV.

Em relação à disciplina Estágio Supervisionado em Química I (QUI 444), foi assinado pelo chefe do Departamento de Química da UFV, *campus* Viçosa, e pelo coordenador dela, o Termo de Anuência (Anexo B). Nele estão descritos os objetivos da pesquisa e que seriam assumidos todos os procedimentos éticos necessários para a realização do trabalho, bem como a garantia do anonimato dos participantes. Os documentos foram submetidos ao Comitê de Ética da UFV, juntamente com outros necessários para a aprovação do trabalho, tendo o parecer favorável após a análise (Número do parecer do CEP: 6.104.395).

Destacamos ainda que foi realizado um teste piloto com o primeiro questionário, visando realizar ajustes teóricos-metodológicos no instrumento de coleta de dados, de modo a aprimorar a primeira versão. Ele foi aplicado para os alunos que estavam fazendo a disciplina Instrumentação para o Ensino de Química I. Não foi feito o teste piloto com o segundo questionário, pois a análise realizada para o primeiro impactou em mudanças nele, uma vez que possuem relações. Ele foi aplicado para os licenciandos de Química que estavam cursando a disciplina do curso denominada como Instrumentação para o Ensino de Química I. Esse tipo de procedimento é de extrema importância para que o pesquisador reflita sobre o processo de construção e desconstrução da sua pesquisa, aprimorando as etapas da pesquisa (Benassi *et al.*, 2023). Com isso, foi possível reformular algumas perguntas de ambos questionários, porque possuíam muitos questionamentos e os participantes não respondiam

todos ou colocavam respostas incompletas. Além disso, observou-se que algumas estavam tendenciosas para a conclusão que os pesquisadores queriam.

Sobre as aulas da disciplina de Estágio Supervisionado em Química I, a pesquisadora as acompanhou ao longo do segundo semestre de 2023 e fez um planejamento, juntamente com o docente da turma, sobre as aulas que seriam ministradas por ela. Ficou decidido que seria trabalhado em uma aula temática sobre os possíveis espaços para se fazer educação sociocientífica. Na oportunidade foram abordados a definição dos espaços formais, não formais e informais, possíveis atividades que podem ser desenvolvidas nos espaços não formais abordando a contextualização e a interdisciplinaridade, bem como a realização por parte dos licenciandos de uma atividade em uma cartolina que tinha como finalidade responder o seguinte questionamento: *“Como a visita a um espaço não formal de educação pode favorecer a formação sociocientífica dos estudantes?”*. A escolha da pergunta se deve ao fato de se relacionar com a temática, tendo em vista que foi explicado sobre as potencialidades desses espaços. A apresentação dos cartazes foi feita na aula seguinte da mesma semana.

Destaca-se que foi realizada a análise da atividade descrita acima apenas dos alunos que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido apresentado a eles. Posteriormente, realizaram uma visita à ETA-UFV, que foi guiada por ela e por um técnico do local, sendo retomado o assunto na aula seguinte ministrada pelo docente da turma, mas a autora presente na mesma. Vale ressaltar que o conteúdo explicitado que foi ministrado pela autora do trabalho faz parte do conteúdo programático da disciplina, sendo acrescentado o tópico das potencialidades educacionais que os espaços não formais favorecem, bem como as dificuldades para serem exploradas com opções para serem superadas. Com relação ao professor da disciplina, ele acompanhou a aula, mas só fez intervenções no final, afirmando a importância de explorar esses locais e perguntando aos alunos se já estavam em algum espaço não formal quando estavam na Educação Básica.

O primeiro questionário (Anexo C) foi disponibilizado aos participantes duas semanas antes da aula que foi ministrada pela pesquisadora, havendo dois dias para responderem. O mesmo visa compreender o conhecimento que os licenciandos já possuem sobre os espaços de educação e se suas formações abordavam essa temática. Já o segundo (Anexo D), aplicado após a visita à ETA-UFV, tem como objetivo investigar se houve ou não mudanças nas percepções dos futuros docentes sobre os espaços de educação e/ou agregou novos conhecimentos depois das atividades realizadas. É importante ressaltar que todos que responderam o primeiro questionário também responderam o segundo. Destaca-se ainda a

importância da aplicação dos dois questionários, porque o primeiro visa entender quais os conhecimentos prévios que os futuros professores têm sobre a temática, sendo que isso serve para pontos de ancoragem durante a pesquisa e descoberta de novos conhecimentos (Pivatto, 2014). Já o segundo auxilia na compreensão da visão final dos participantes ao término da pesquisa e, conseqüentemente, se houve contribuições para suas formações docentes.

Diante da coleta de dados, os mesmos foram analisados de forma qualitativa descritivo, na qual após a leitura dos dados presentes em ambos os questionários, para cada pergunta foi feita uma leitura minuciosa das informações presentes para descrever o que era mais recorrente nelas ou que era dito com escrito com menor frequência entre os participantes. Após essa etapa, os dados foram discutidos com os referenciais escolhidos.

Figura 1: Esquema das etapas da metodologia da pesquisa.



Fonte: Autoria própria (2024).

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Análise da proposta curricular do curso Licenciatura em Química da UFV *campus* Viçosa

O curso de Licenciatura em Química da UFV, *campus* Viçosa, acontece no período integral e noturno. As disciplinas são as mesmas, porém na Licenciatura Noturna os alunos cursam dez semestres e no integral oito. São ofertadas disciplinas referentes ao conhecimento específico da área (Analítica, Física-Química, Inorgânica e Orgânica) e aquelas voltadas ao ensino da Química (Educação em geral e Educação em Química). Algumas das oferecidas pelo Departamento de Química são a Instrumentação para o Ensino de Química I e II (códigos QUI 343 e QUI 344) e Estágio Supervisionado em Química I, II e III (códigos QUI 444, QUI 445 e QUI 446). Com relação a QUI 343 e QUI 344, elas abordam os aspectos educacionais no contexto do professor de Química, ajudando-os a elaborarem planejamentos de aulas, mobilizarem novas metodologias de ensino, desafios da docência, entre outros. As outras disciplinas que discutem questões educacionais mais gerais são oferecidas pelo Departamento de Educação da UFV visando discutir a educação e a realidade brasileira, a legislação educacional, aspectos da didática e a Língua Brasileira de Sinais (Libras), que é ofertada pelo Departamento de Letras. Logo, não possuem o foco na temática dos espaços educacionais.

No entanto, ao analisar a grade curricular das disciplinas voltadas à área de Educação em Química, constatamos que somente duas delas abordam os espaços não formais, sendo a QUI 344 e a QUI 444. A primeira tem um tópico em sua ementa que trata sobre planejamento e desenvolvimento de atividades nesses locais, sendo reservado 6h e 2h de parte teórica sobre a identificação dos espaços de educação. Já a segunda também há um tópico sobre visitas a esses espaços com o total de 15h. Diante disso, a discussão sobre espaços educacionais na disciplina QUI 343 foi inserida pelo regente da turma ao convidar a pesquisadora, que já acompanhava as aulas, para desenvolver uma discussão sobre a temática, uma vez que esse assunto não está no seu programa analítico. Destaca-se que das disciplinas oferecidas pelo Departamento de Química que abarca teorias sobre práticas educacionais, essa é a primeira que os licenciandos fazem.

Diante da relevância educacional desta temática e os desafios apresentados pelos licenciandos para lidar com ela na prática, é importante que o Departamento de Química discuta sobre a necessidade de criar uma nova disciplina relacionada aos espaços de educação no curso de Licenciatura. Com isso, haverá ganhos na formação inicial dos professores de Química, uma vez que podendo ser prática apoiada em pressupostos teóricos, os licenciandos aprenderão a articular atividades nos espaços não formais ou informais, podendo desenvolver a alfabetização científica e enriquecer culturalmente seus repertórios de ensino, conforme afirmou Negrão e Morhy (2019). Esses ganhos foram obtidos com a implementação de uma disciplina voltada para a temática educação em espaços não formais, conforme apresentado no

trabalho de Negrão e Morhy (2019). Os autores constataram que houve ganhos cognitivos por parte dos estudantes e que, se estabelecer um efetivo diálogo entre a prática e teoria, os futuros professores poderão valorizar mais a cultura local, conseguindo planejar práticas de ensino que as envolvam. Vale ressaltar que, apesar da disciplina ser voltada para somente para o espaço não formal, é importante que se pense em diferentes possibilidades que possam explorar o espaço formal, não formal e informal, levando contribuições mais robustas à formação inicial dos professores de Química.

6.2 Análise do primeiro questionário

O primeiro questionário tinha como objetivo compreender o conhecimento que os licenciandos já possuem sobre os espaços não formais e suas formações nessa temática. Por isso, a primeira pergunta visa entender se eles já haviam estudado sobre o tema no curso de Licenciatura em Química. No caso afirmativo, era pedido que relatassem se está relacionado com alguma disciplina ou vivência no curso. Destaca-se que a representação dos licenciandos será feita pela letra L.

Os oito alunos que responderam o questionário afirmaram que já estudaram sobre os espaços não formais, sendo que todos ressaltaram que foi por meio da disciplina Instrumentação para o Ensino de Química I (QUI 343). Destaca-se que a pesquisadora deste trabalho ministrou uma aula sobre essa temática para a turma desses oito alunos enquanto acompanhava essa disciplina devido às atividades do mestrado. L2 ressaltou que também já ouviu sobre a temática em seminários. Já L4 e L5 destacaram, além da disciplina mencionada, suas experiências nesse tema por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid). Conforme afirmaram Silva *et al.* (2017), o programa de formação docente mencionado traz inúmeras contribuições para o desenvolvimento do professor, uma vez que proporciona ao discente o contato com a sala de aula e ambiente escolar, conseguindo aproximar a teoria vista na universidade com a realidade da prática, bem como no desenvolvimento de abordagens metodológicas.

Diante do exposto e tendo em vista que são licenciandos cursando uma disciplina do sexto período, constatamos que há poucas discussões no curso de Licenciatura em Química,

campus UFV, acerca de espaços de educação. Vale destacar que para o graduando conseguir fazer tal matéria é necessário que tenha feito a Instrumentação para o ensino de Química I. Além disso, sobre as demais disciplinas preparatórias para a docência (Instrumentação para o ensino de Química II, Estágio supervisionado II e III), somente uma delas possui em seu planejamento um tópico dentro do semestre referente aos espaços não formais. Logo, isso pode fomentar uma reflexão importante sobre a preparação dos docentes para atuarem em espaços não formais institucionalizados e informais. Freitas (2015) abordou em um estudo que há deficiências e lacunas na formação inicial dos professores para trabalhar com educação não formal, tendo em vista que as licenciaturas estão voltadas para a educação formal. Logo, esse é um dos grandes fatores que causam insegurança nos educadores para trabalharem em espaços fora das salas de aulas, preferindo não explorar suas potencialidades.

A segunda pergunta visava questionar os alunos se o conhecimento que possuem sobre os diferentes espaços formais e não formais de educação os ajudam a planejar uma atividade voltada para o ensino de Química e Ciências que contemplem ambos os locais. Além disso, pediu-se que justificassem suas respostas. Dois dos oito alunos responderam que não possuem o conhecimento suficiente para planejar tal atividade. Já os demais, afirmaram que sim, sendo que dois destacaram que precisam de mais estudos sobre a temática, como destacado nas falas transcritas a seguir:

L5: Sim, o conhecimento que eu tenho sobre os diferentes espaços formais e não formais de educação pode ser útil ao planejar atividades formativas para o ensino de Ciências e Química. Porém, eu sinto falta de mais aulas e espaços para falar sobre a temática, existem alguns aspectos na estrutura das aulas que eu ainda tenho dúvidas e que não são discutidos nas aulas.

L6: Acredito que consigo planejar atividades nesses locais com os conhecimentos que tenho, mas depende da situação. Então, pretendo estudar mais sobre para ter mais ideias.

Além disso, verificamos que L1, L3, L6 e L7 demonstraram acreditar que o conhecimento adquirido na aula de Instrumentação para o Ensino de Química I seria suficiente. Vale ressaltar, que a mesma foi introdutória apresentando os conceitos referente aos espaços formais, não formais e informais de ensino, destacando alguns desafios para explorá-los, suas potencialidades e a postura que o docente deve assumir ao levar os alunos nesses locais. A aula foi importante para que os futuros professores tenham conhecimento da classificação dos diferentes espaços de educação e dos demais pontos explicitados. Isso foi verificado em algumas respostas ao destacarem a importância de conhecer o local antes da visita, bem como planejar momentos antes dela e durante. Mas como o docente possui um papel importante de planejar a ida ao espaço não formal que dialogue com o que está sendo

estudado no formal e também assuma a postura de mediador, é necessário mais conhecimento para planejar uma atividade como pedido na pergunta.

Queiroz e Colombo Junior (2022) destacaram a importância do educador para essas atividades enfatizando, além do que já foi mencionado, o pós-visita, na qual há conexões entre as atividades de campo e o que foi estudado na sala de aula. Os autores também reforçam o fato deles prepararem seus alunos para a visita. Soma-se que durante a formação inicial do licenciando é de extrema relevância que eles vivenciem a ida a espaços não formais institucionalizados e informais para entenderem melhor como trabalhar os conteúdos de forma que ocorra um diálogo com o conhecimento adquirido no ambiente escolar e não escolar (Carvalho e Motta, 2014, p.1496). Por isso, a formação inicial do docente precisa trabalhar com os licenciandos formas de usarem os espaços de educação para que consigam ajudar os alunos a construir um conhecimento que é aplicado dentro de suas realidades e que os despertem interesse.

A próxima questão buscou investigar se os participantes acreditavam que a temática “espaços de educação” seria importante para a formação dos professores de Química e de Ciências. Todos confirmaram que acreditam. Nas justificativas, alguns ressaltaram sobre a necessidade do docente conhecer as potencialidades desses espaços (L1 e L6), saber correlacionar os conteúdos científicos com esses espaços (L3), saber explorar outros locais além da sala de aula para favorecer o aprendizado do aluno (L2, L8, L4), diversificação de metodologias (L2 e L5) e despertar a curiosidade dos discentes (L7). Segue algumas respostas que explicitam tais pontos destacados:

L2: Sim. Uma vez que o professor possui conhecimento teórico e prático sobre os espaços de educação, pode utilizá-lo na busca e construção de metodologias, atividades, materiais didáticos, que possam enriquecer a formação de seus alunos.

L3: Sim. É importante que essa temática seja apresentada e bastante discutida para que o professor em formação aprenda a correlacionar os conteúdos químicos e científicos aos espaços não formais e informais de educação. Essa percepção, a meu ver, não é trivial. Principalmente se tratando do sistema de ensino em que vivemos. A exploração dos espaços não formais e informais de educação servirá de iniciativa para quebrar esse paradigma da educação tradicional a qual fomos submetidos e também são submetidos os nossos alunos.

Diante disso, ficou explícito que os licenciandos reforçam em suas respostas o que Marandino (2015) aborda, porque ela também defende, que a temática espaços não formais devem estar presentes na grade curricular dos professores para que esses locais possam contribuir na formação inicial dos docentes e discentes. A preparação desses profissionais ao

longo da graduação para atuar nesses ambientes é muito importante, uma vez que eles são os mediadores da aprendizagem e devem fazer a ligação entre teoria e prática, criando condições, por meio da criatividade e incentivo, para o aluno construir seus conhecimentos (Lima *et al.*, 2007). Quando os professores sabem explorar os espaços de educação, isso contribuirá para que o aluno entenda a contextualização do conteúdo e, conseqüentemente, se tenha autonomia para tomar decisões acerca de problemáticas à sua volta.

Além disso, nas respostas foi destacada a necessidade de serem feitas uso de estratégias de ensino que despertem a curiosidade e interesse dos alunos. Tal fato é muito importante para que haja uma aprendizagem com mais significados, conforme destaca Lau *et al.* (2013). Segundo Reis *et al.* (2020) os espaços não formais são locais que podem contribuir para tais pontos e ajudam o discente a ter mais interesse pelo conhecimento, relacionando o conteúdo teórico com a realidade. Logo, esses são outros fatos que reforçam a importância desse tema na formação docente.

Com relação à quarta pergunta pede-se para que os licenciandos relatem o que acham importante aprender sobre os espaços de educação nas aulas voltadas para a formação docente. Com isso, foram ressaltados muitos pontos, sendo a potencialidade desses locais e aulas nos mesmos (L1 e L6), a importância deles para o processo de ensino-aprendizagem (L1), os desafios para explorá-los (L1 e L5), ter mais conhecimento sobre esses espaços (L2 e L8), saber fazer a relação entre o conhecimento químico e científico (L3), serem feitas visitas práticas com eles durante a graduação (L4 e L8), aprenderem sobre metodologias para serem aplicadas (L5), bem como aprenderem elaborar planejamentos de aulas e atividades (L6 e L7). Diante desse contexto, Chaves *et al.* (2016) salientaram que para os professores conseguirem explorar os espaços não formais de educação, de modo a complementar ao formal, é necessário conhecer, compreender e saber realizar atividades nesses locais. Soma-se que o docente precisa ter autonomia para saber o que deseja explorar desses espaços (Marandino, 2014). Logo, isso deve estar inserido na formação inicial desses profissionais para que consigam ter segurança e convicção para explorarem as potencialidades desses locais. Além do professor entender que os espaços não formais representam uma importante possibilidade para favorecer a prática pedagógica durante sua formação inicial, como destacado anteriormente, é importante que a mesma ensine a ele como “[...] adequar métodos de ensino, e perceba o modo como esses locais contribuem para a construção do conhecimento” (Pin e Rocha, 2017, p.144).

Sobre a quinta a pergunta, teve como objetivo entender o que motivaria o licenciando, quando formado, levar seus alunos para visitar uma Estação de Tratamento de Água ou outro

espaço não formal, visando favorecer o processo de ensino e aprendizagem em Química. Ressalta-se que o destaque para a ETA se deve a uma visita planejada na mesma ao longo da atividade programada para este trabalho, mas também foram discutidos sobre outros espaços não formais institucionalizados e informais. Seis dos oitos alunos destacaram a contextualização como um dos motivos que os levariam a programar uma atividade nos espaços não formais. Além disso, foram ressaltados que com a visita a estação de tratamento de água haveria a conscientização da importância do tratamento de água (L4) e sobre o uso racional da água (L4). Soma-se o favorecimento que os espaços não formais permite para a interdisciplinaridade (L5), ajuda a despertar a curiosidade dos discentes (L5), ajudam a tornar a aprendizagem mais estimulante e dinâmica (L5) e tornam o conhecimento mais significativo (L6). Destacamos uma das respostas apresentada por L5, que enfatizou alguns dos motivos que favorece o docente desenvolver atividades em espaços não formais e que contemplam também o que foi destacado por outros/as licenciandos/as:

L5: Como docente, algumas razões me motivaram a planejar uma visita à Estação de Tratamento de Água ou espaços não formais de educação para favorecer o processo de ensino e aprendizagem da Química. Alguns exemplos são: a experiência prática, visitar um espaço não formal oferece a oportunidade de realizar experimentos e observações práticas, permitindo que os alunos vejam como os conceitos químicos são aplicados na vida real. Outro aspecto importante seria trabalhar a interdisciplinaridade, a experiência em um ambiente não formal pode destacar a interconexão entre a Química e outras disciplinas, como Biologia, Geografia, entre outras. Variedade no ensino, visitas a esses espaços podem tornar o processo de ensino e aprendizagem mais estimulante e dinâmico. Por fim, o estímulo à curiosidade, uma visita a um espaço não formal como uma Estação de Tratamento de Água pode estimular a curiosidade dos alunos, fazendo com que eles façam perguntas e explorem conceitos químicos de maneira autônoma.

Os motivos destacados reforçam como as potencialidades dos espaços não formais favorecem o aprendizado em Química e estão de acordo com que afirma Seniciato (2006), que destaca que as aulas de campo proporcionam um maior envolvimento emocional com o tema estudado e, conseqüentemente, ajudam na ampliação do conhecimento. Além disso, Marcellino (2007) afirmou que os espaços não formais de ensino possibilitam transformar conhecimentos menos elaborados para mais, favorecendo o senso crítico dos alunos. Essa motivação foi uma das mais destacadas entre os licenciandos quando ressalta a contextualização e aplicação do que fora aprendido em sala de aula. Destaca-se também o motivo da conscientização e significação do conhecimento que também são destacados por Barzano (2008). O autor apontou que tais locais conscientizam os alunos, ajudam a superar a fragmentação das disciplinas e favorecem uma aprendizagem atitudinal, cognitiva e emotiva.

Outro fato importante a ser destacado é que o licenciando L1 não compreendeu a pergunta seis, uma vez que abordou como ele desenvolveria atividade em um espaço não formal que favorece o aprendizado em Química e não os motivos que o levaria a planejar e executar uma visita em tais locais. Por isso, sua resposta não foi categorizada com as demais.

A última pergunta busca identificar quais as desmotivações dos futuros docentes para planejar uma visita em uma ETA ou em um outro espaço não formal com objetivo de favorecer o processo de ensino e aprendizagem da Química. Somente o licenciando L2 afirmou não ter nenhum motivo. Já os demais abordaram alguns, sendo os mais citados a indisciplina dos alunos (L1, L4 e L6) e falta de apoio das instituições de ensino (L3, L5 e L6). Além disso, foram destacados recurso financeiro (L5), visão de passeio pelos discentes (L7) e imposição de dificuldade pelas pessoas que trabalham no local da visita (L8). Algumas dessas ideias também foram ressaltadas no estudo de Santos (2016), acrescentando ainda, a liberação dos alunos pelos responsáveis, meio de transporte e excesso de estudantes nas turmas. No entanto, por meio da formação, o professor pode criar estratégias para contornar tais situações como, por exemplo, a visão de passeio pode ser evitada, desde que ele deixe claro os objetivos da visita e importância dela para a construção do conhecimento. É importante ressaltar que o professor pode explicitar que o momento será divertido e interessante, mas que há fundamentação pedagógica nele.

6.3 Descrição das aulas ministradas pela pesquisadora

- **Aula 01**

Foi ministrada para os licenciandos de Química, *campus* Viçosa, matriculados na turma de Estágio Supervisionado I (QUI 444) uma aula sobre os espaços possíveis para se fazer educação sociocientífica. Desde o começo do semestre a pesquisadora acompanhou a turma nas aulas que ocorreram no segundo semestre de 2023. Diante disso, houve uma reunião com o professor regente da turma para ser feito um planejamento da aula que foi ministrada sobre a temática já citada. Ressalta-se que alguns slides usados estão presentes no Anexo E.

Inicialmente foi discutido com os licenciandos na aula ministrada pela pesquisadora o modelo de transmissão-recepção ainda presente na educação brasileira, mostrando suas configurações e repercussões no processo de ensino. Logo em seguida, foi perguntado *como o/a professor/a pode favorecer a mudança da transmissão para a construção do conhecimento?* Logo, eles apontaram estratégias relevantes como, por exemplo, o trabalho interdisciplinar, a problematização investigativa e tornar o aluno o centro da aprendizagem. Com esses apontamentos, foi mostrado, por meio de vídeos e fotos, algumas experiências que a pesquisadora tinha como objetivo a construção do conhecimento, na qual foi trabalhado a interdisciplinaridade e a contextualização.

Em seguida, trouxe a abordagem sobre os espaços de educação, definindo-os segundo os referenciais de Marandino (2014) e Jacobucci (2008), exemplificando com os espaços não formais de educação da UFV. Com isso foi possível discutir as contribuições do uso desses espaços para a educação quando trabalhados em conjunto com o espaço formal, ressaltando a importância da contextualização, da alfabetização científica e do pensamento crítico.

Após esse momento, foi apresentado aos licenciandos a experiência, da pesquisadora deste trabalho, de levar, em 2023, alunos do segundo ano do Ensino Médio na ETA-UFV, em um projeto interdisciplinar desenvolvido entre Química e Biologia. Analisaram a proposta formativa para depois apresentarem sugestões. Vale destacar que para apresentar esse trabalho foi usado os moldes de planejamento presente no texto que pedido a eles para lerem antes da aula (*Os espaços sociais de alfabetização científica*, das autoras Martha Marandino e Myriam Krasilchik, 2009). Diante disso, inicialmente, todos os licenciandos afirmaram ter gostado do trabalho, sem apresentar sugestões de mudanças. No entanto, quando foram questionados se as questões estavam muito conteudistas, afirmaram que sim. Em seguida, foi mostrado como poderiam melhorá-las e discutidas outras possibilidades de atividades possíveis de serem feitas após a visita como, por exemplo, propor um estudo de caso e problemas de investigação.

Depois dessas reflexões, foram apresentados alguns pontos relevantes que o docente precisa pensar e estar ciente quando decide explorar as potencialidades dos espaços não formais. Inicialmente, apresentou-se a importância de o professor deixar claro para os alunos quais são os objetivos de uma visita a um determinado local fora da Escola, mostrando que não é um passeio. Além disso, foi ressaltado alguns dos desafios que pode-se enfrentar, tais como o pouco incentivo da Escola e a falta de transporte.

Na sequência a essas discussões, o professor regente da turma fez suas considerações, sendo reforçada a importância de explorar os espaços de educação. Em seguida, perguntou a

cada um dos licenciandos se eles se lembravam de alguma visita a um espaço não formal que fizeram na Escola. Exceto um deles, todos vivenciaram essa experiência, relatando que entenderam o momento como um mero passeio. Em seguida, foi passado um vídeo da USP, com a professora Martha Marandino que abordava sobre a importância e as potencialidades dos espaços não formais para a educação. Além disso, foi mostrado um site em que é possível fazer um *tour virtual* em uma ETA, apresentando as etapas do tratamento de água. Para finalizar, os licenciandos fizeram uma atividade em grupo de no máximo cinco pessoas em que tiveram que desenhar em uma cartolina algo que pudesse representar a resposta para a seguinte pergunta: *Como a visita a um espaço não formal de educação pode favorecer a formação sociocientífica dos estudantes?* Como não conseguiram terminar na aula, os cartazes foram recolhidos para terminarem na próxima aula.

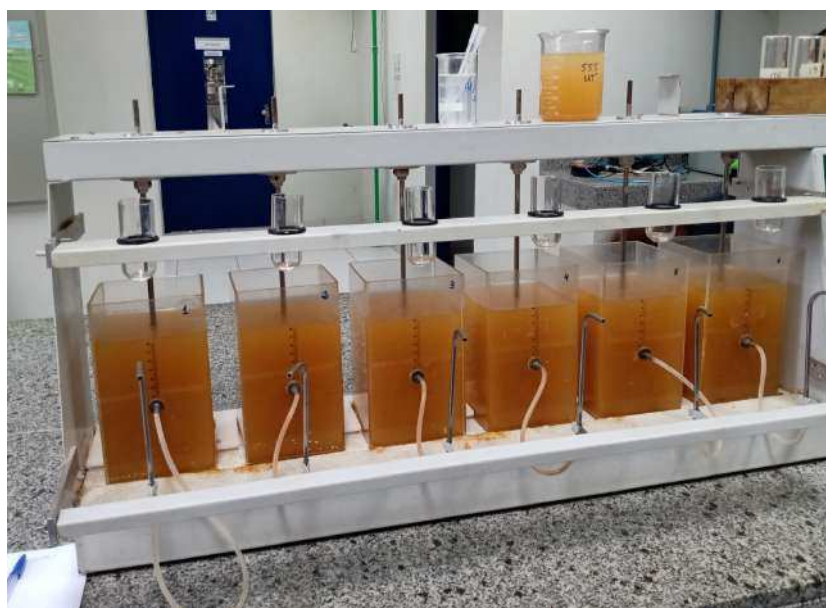
- **Aula 02**

A pesquisadora ministrou somente os trinta minutos iniciais da aula que dura uma hora e quarenta minutos com intuito de finalizar a atividade iniciada na aula anterior. Nos dez primeiros minutos, os licenciandos terminaram seus cartazes e depois apresentaram suas ideias para responder a pergunta já explicitada. Logo após as apresentações, foi mostrado um pouco da história da ETA-UFV, explicitando que ela faz parte da Divisão de Água e Esgoto da UFV e os motivos pelos quais foi construída. Além disso, foram apresentadas algumas imagens do local. Um momento de destaque foi a fala dos licenciandos, na qual eles explicitaram suas opiniões sobre a importância de ter aprendido como um professor pode explorar os espaços não formais, pois afirmaram que não possuem disciplinas específicas sobre isso, sendo trabalhado somente nessas aulas e em Instrumentação para o Ensino de Química, todas ministradas pela autora deste trabalho.

- **Aula 03**

A visita à ETA-UFV foi conduzida pela pesquisadora e por um dos técnicos da Estação. Houve também a ajuda de um servidor para mostrar algumas etapas do *Jar Test*¹(figura 2 e 3). Inicialmente a autora deste trabalho contou rapidamente para os licenciandos a sua história na ETA-UFV e como uma visita que fez ao local no 2º ano do Ensino Médio a ajudou a fortalecer a vontade de cursar Química. Dessa forma, ressaltou uma das potencialidades da visita no espaço, mostrando aos alunos a importância do mesmo para a sociedade. Além disso, foram discutidos alguns outros pontos que podem ser explorados em um processo de construção do conhecimento quando é trabalhando o espaço não formal e formal em conjunto.

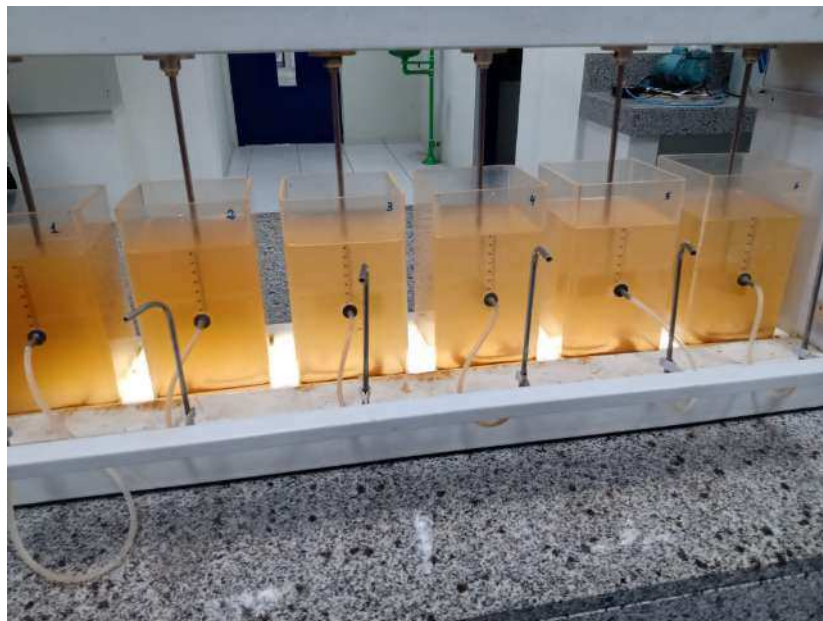
Figura 2: Amostras no início do *Jar Test*.



Fonte: Janderson Badim Bepler (2024).

¹ O Jar Test é um equipamento usado em laboratórios para fazer teste de floculação com a finalidade de determinar, por exemplo, a concentração de coagulante ideal para o processo de tratamento de água.

Figura 3: Formação de flocos no *Jar Test*.



Fonte: Janderson Badim Bepler (2024).

Vale ressaltar ainda que, após esse momento, houve uma discussão abordando que essas potencialidades só serão alcançadas quando o professor, ao planejar a visita, deixar claro para os discentes os objetivos dela e o que seria realizado após ela. Dessa forma, eles não vão encarar como um mero passeio. Soma-se que foi explicitado a eles a elaboração do planejamento e reunião com o técnico para preparar a ida ao local. Diante disso, foi abordado a importância de, no início da visita, enquanto docentes, deixar claro para os alunos quais os trabalhos que são feitos em uma ETA e os seus objetivos.

Destaca-se que ao longo da exploração de cada etapa do tratamento, o técnico explicou resumidamente cada uma delas e a pesquisadora explicou quais conteúdos químicos eles poderiam trabalhar com seus alunos mediante a visita. Foi explicitado aos licenciandos que é de extrema importância que o professor tenha explicado o conteúdo antes. Logo depois de passar por todas as etapas, foram para o laboratório de controle de qualidade da água para que pudessem apresentar o *Jar Test* para os licenciandos que foi apresentado pelo técnico. Após ele apresentar a eles como funciona o teste, a autora explicou que o mesmo é importante para que os estudantes consigam ver de perto e em menor escala como ocorre a coagulação, floculação e decantação. Tal fato foi importante para todos discutirem como o que foi mostrado pode ser melhor explorado pelo professor.

Outro momento importante foi quando a abordagem de aspectos socioambientais que podem ser trabalhados mediante a visita, havendo a conscientização dos alunos sobre a

importância do trabalho que é desenvolvido nas ETA e a importância da preservação dos recursos hídricos. Logo em seguida, o técnico apresentou reflexões de assuntos sobre essa temática que podem ser trabalhadas mais próximos dos alunos dentro da realidade de Viçosa. Ressalta-se ainda que o seu posicionamento com relação a importância da disciplina de estágio para formação docente, foi de uma grande valia para a reflexão dos licenciandos, uma vez que os fez refletir sobre que não é dado o devido valor porque muitos ficam preocupados com outras matérias que possuem mais dificuldade.

6.4 Análise da atividade desenvolvida pelos licenciandos

Como já descrito, os licenciandos fizeram uma atividade em uma cartolina com o objetivo de responder a seguinte pergunta: “*Como a visita a um espaço não formal de educação pode favorecer a formação sociocientífica dos estudantes?*”. Ficaram livres para se expressarem da maneira como acharem melhor, seja por desenho, frases, palavras. Ressalta-se também que foram divididos em grupo de cinco pessoas e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participarem dessa etapa das atividades e, se desejarem, das demais. Destacamos que participaram 15 alunos dessa etapa e oito deles que também quiseram responder as perguntas.

Assim, o grupo 1 propôs uma aula no Horto Botânico da UFV, conforme representado na Figura 4, ressaltando a inclusão, o papel do professor como mediador do conhecimento ao longo do processo formativo, a observação dos alunos e como o espaço pode favorecer a contextualização e conscientização sobre preservação da natureza.

Figura 4. Desenho elaborado pelo Grupo 1.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Legenda do balão: “Esse é o processo de fotossíntese”.

O grupo 2 trouxe uma situação representada na Figura 5, na qual um aluno que já havia visitado uma fábrica de remédio encontra uma menina que iria descartar uma cartela de Dipirona no rio. Logo, ele estabelece um diálogo com ela, informando que após a visita aprendeu que há farmácias que recolhem as embalagens dos medicamentos, dando os devidos destinos a elas, mostrando que a visita permitiu ao estudante criar uma maior conscientização e, assim, passá-la para outras pessoas.

Figura 5. Desenho elaborado pelo Grupo 2.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Legenda do diálogo presente na imagem:

Menina: “Vou descartar essa cartela de dipirona no rio, não vai dar em nada.”

Menino: “Não!!”

Menino: “Visitei a fábrica da CIMED² e aprendi, que existem locais apropriados para o descarte de remédios. A farmácia da esquina recolhe os medicamentos vencidos para um destino final correto.”

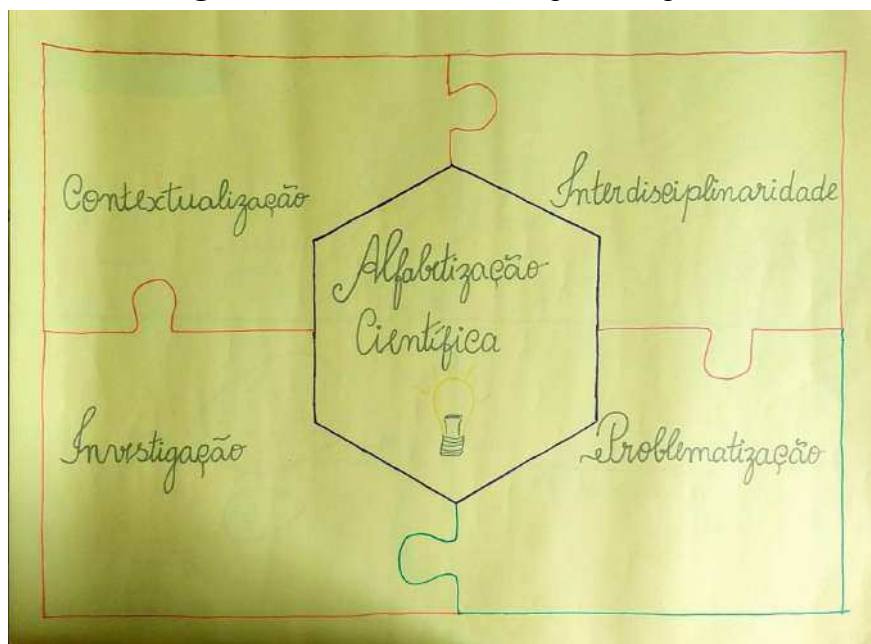
Menina: “ Legal! Não sabia dessa informação. Irei lá com certeza.”

Legenda das duas placas presente na imagem:

“Proibido descartar lixo. Rio Solimões.”

O grupo 3, por sua vez, ressaltou como a visita em um espaço não formal pode favorecer a educação sociocientífica, destacando no centro do mesmo a alfabetização científica, uma vez que por meio da contextualização, da investigação, da problematização e da interdisciplinaridade pode ser possível atingir esse objetivo, conforme explicitado pelos integrantes do grupo com base na Figura 6 elaborada por eles.

Figura 6. Desenho elaborado pelo Grupo 3.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Assim, a presente atividade teve como objetivo permitir aos licenciandos refletirem, após discussões em sala, sobre a importância dos espaços não formais para a formação sociocientífica dos estudantes. Desse modo, colocando como centro de suas aprendizagens conseguiram expressar bem como a visita a esses locais favorece a atuação cidadã do aluno mediante seus conhecimentos científicos aplicados em suas realidades. Trouxeram pontos importantes como a conscientização, contextualização científica, inclusão, investigação e alfabetização científica. Logo, por meio da apresentação dos grupos sobre o que desenharam e

² CIMED é uma indústria farmacêutica presente no Brasil.

escreveram, foi feita uma discussão sobre os pontos que cada um trouxe, ressaltando como eles são explorados em uma visita.

Os pontos abordados pelos grupos são também destacados por Ribeiro *et al.* (2019) ao afirmar que a exploração dos espaços não formais contribuem para a implementação da educação científica e o exercício da cidadania. Os autores trazem como exemplo uma visita em uma estação de tratamento de água, na qual afirmam que por meio dela os discentes puderem aplicar seus conhecimentos científicos para entender como é o processo para tratar a água e como ela chega nas residências, bem como entender que água potável é direito de todos. Isso mostra os pontos que os licenciandos reforçaram para a formação sociocientífica por meio de uma visita no espaço não formal, tendo como destaque, por exemplo, a contextualização e conscientização como os futuros docentes.

6.5 Análise do segundo questionário

A aplicação do segundo questionário teve como objetivo analisar se houve mudanças nas percepções dos licenciandos ou foram agregados novos conhecimentos sobre o uso dos espaços de educação após a realização das atividades já mencionadas. Desse modo, a primeira pergunta visava saber se os alunos do curso de licenciatura em Química que participaram de todas as atividades ressaltadas e quiseram participar da pesquisa tiveram mudanças nas suas concepções sobre as potencialidades do uso da ETA como espaço de educação sociocientífica. Se afirmarem que sim, pedia-se que descrevessem o que mudou.

Analisando as respostas, ficou explícito que sete dos oito licenciandos afirmaram que houve mudanças, mas ao ler as respostas constatamos que não foram mudanças, mas uma agregação de novos conhecimentos para o uso do local, como destacado na seguinte resposta: "*Sim! Percebi mais temas que a visita a ETA contemplou e possíveis problematizações que podem ser abordadas*" (L6). Com relação ao licenciando que afirmou não ter tido mudanças nas suas visões (L1), ao longo de sua resposta percebe-se que ele afirmou isso por já ter visto de forma teórica o conteúdo. Mas destaca que cada experiência é única, tendo pequenas mudanças. Logo, pode-se considerar que para todos os momentos vivenciados foram de importância para sua formação enquanto docente e futura atuação. Os pontos destacados de mudança foram: (i) aumento da visão de quais conteúdos podem ser explorados na visita em uma ETA (L2, L4, L6 e L8); (ii) construção de uma visão mais pedagógica e humanizada do

espaço (L3); (iii) entendimento de como aplicar os conceitos estudados em sala de aula (L4 e L5); e (iv) explicações de como trabalhar a interdisciplinaridade e a conscientização socioambiental no local (L5).

Logo, verificamos que o curto momento de formação feito com esses licenciandos trouxe contribuições para suas formações, conforme destacaram. Tal fato mostra como é importante trabalhar esse assunto com os futuros professores para possibilitar que estejam preparados e motivados a utilizar os espaços não formais de educação, conforme afirma Rodrigues e Almeida (2020). Soma-se ainda a visão do trabalho interdisciplinar contextualizado que foi alcançado quando começaram a compreender na atividade as habilidades para orientar, articular e acompanhar os discentes nesses locais (Bendinelli *et al.*, 2021).

Já a segunda questão teve como objetivo identificar se houve mudanças ou acréscimos nas motivações dos licenciandos para levar seus alunos nos espaços não formais após as discussões que tiveram em sala e a visita que foi realizada na ETA-UFV. A mesma recapitula o que foi questionado na quinta pergunta do primeiro questionário, na qual queria identificar os motivos que os futuros docentes tinham para levar seus alunos a esses espaços. A comparação entre as perguntas de diferentes questionários foi relevante para a pesquisa, pois permitiu identificar se as atividades desenvolvidas tiveram contribuições na formação dos licenciandos. Nas respostas, apenas L7 afirmou que suas motivações continuam as mesmas. Os demais destacaram que aumentaram (L3, L4 e L6) ou que mudaram (L1, L2, L5 e L8). L8, mesmo tendo afirmado que suas motivações mudaram, não descreveu o que mudou, como solicitado na questão.

No primeiro questionário foram ressaltadas as potencialidades da visita nos espaços não formais como, por exemplo, a contextualização, a conscientização do uso da água e da importância do seu tratamento, a interdisciplinaridade e a possibilidade de melhorar a aprendizagem. Já no segundo questionário eles ressaltaram que as atividades, principalmente a visita, contribuíram para entenderem como aplicar os conteúdos discutidos em sala de aula nos espaços não formais. Além disso, ajudou a compreender como abordar aspectos da interdisciplinaridade e da aplicação da Química no cotidiano (contextualização), reforçando as potencialidades educacionais desses locais e o entendimento sobre a importância de se planejar as atividades para favorecer o efetivo aprendizado nesses espaços.

Diante da análise desta pergunta relacionando ambos os questionários, percebe-se que no primeiro foram destacadas as contribuições dos espaços não formais para a construção do conhecimento. Já no segundo, eles compreenderam o que e como fazer para explorar essas

potencialidades. Tal fato, destacado nas respostas dos licenciandos, é reforçado por Silva (2014) ao afirmar que esse tema na formação de futuros professores os auxiliam a pensar em novas formas de educar contextualizando o conhecimento científico. Com isso, os docentes saberão trabalhar o ensino contextualizado e interdisciplinar como ressaltado pela BNCC. Além do mais, poderão inovar na exploração dos diferentes ambientes e formas de aprender, rompendo com práticas educativas pautadas majoritariamente na transmissão-recepção do conhecimento.

A próxima pergunta, assim como a anterior, tem relação com umas das questões do primeiro questionário, sendo a sexta. A mesma teve o intuito de entender se houve mudanças nas desmotivações dos/as licenciandos/as para planejar atividades nos espaços não formais após as atividades desenvolvidas. Se houve mudanças, foi pedido para as descrever. Sete dos oitos alunos, afirmaram que suas desmotivações continuaram as mesmas. L2, que antes havia descrito não ter motivos para o desanimar a planejar uma visita a uma espaço não formal, destacou que após as discussões feitas em sala de aula e a visita na ETA-UFV o fez entender que existem motivos que podem desmotivar como, os descuidos ou brincadeiras dos alunos que podem levar alguém a se machucar e a estrutura do local da visita, se não for preparado. Sobre as desmotivações para planejar uma visita nos espaços mencionados, citadas em ambos os questionários, destaca-se a falta de recurso financeiro, a falta de apoio das instituições escolares e de outros professores, indisciplina dos alunos e os riscos para retirar os alunos de sala de aula.

Com relação a esses pontos apresentados pelos licenciandos, percebe-se que os estudos feitos durante a pesquisa foram importantes para entenderem que existem, mas que podem ser enfrentadas. Santos (2016) destacou que muitos trabalhos que envolvem os espaços não formais apresentam as dificuldades burocráticas, porém a autora percebe que muitos desses problemas podem ser resolvidos com criatividade e força de vontade, bem como na reflexão dos próprios docentes com relação a suas dificuldades em fazer planejamentos para visitas nesses espaços. Foi destacado ainda nesse estudo que o despreparo estaria relacionado à formação inicial, que muitas vezes não os capacitam para atuarem nesses espaços.

A quarta pergunta do questionário visa entender se os futuros professores conseguem planejar uma atividade que envolve uma visita na ETA-UFV. Além disso, foi pedido para descreverem como a desenvolveria. L1 não conseguiu escrever o que iria fazer, somente afirmou haver muitas possibilidades. Já L2 e L7 afirmaram que queriam trabalhar com atividades investigativas em grupo por meio de um questionário e o outro com

interdisciplinaridade para explorar os processos químicos presentes na ETA, respectivamente. Soma-se que o L6 somente ressaltou que desejaria fazer um estudo de caso após a visita, sem especificar os objetivos e o que iria trabalhar. Os demais licenciandos (L3, L4, L5 e L8) destacaram em suas descrições de atividade os três momentos que envolvem o antes, durante e depois da visita. Porém, alguns não deixaram claro os objetivos de suas atividades e nem explicaram o que desejam desenvolver após a visita (L4 e L8) e outros não souberam trabalhar com o fechamento da visita (L3 e L5), uma vez que não explicaram como iriam relacionar o que foi visto na mesma com a execução do trabalho que planejam fazer. Logo, fica explícito que as atividades executadas com os licenciandos foram de extrema importância para aprenderem as muitas potencialidades dos espaços não formais de educação, principalmente a ETA-UFV, local que visitaram, bem como o que podem desenvolver de atividades com os alunos. No entanto, entende-se que é necessário discussões mais qualificadas que estejam relacionadas a essa temática na formação desses professores, porque precisam saber planejar as atividades e deixar claro os objetivos que querem com uma visita.

Roger (2004) reforçou a importância do *continuum* entre os espaços de educação e não a dicotomia. Diante disso, Marandino (2014) enfatizou que esse *continuum* auxilia que os discentes percebam as especificidades desses locais, mas também consigam promover uma articulação e interação entre eles. Porém, para que isso seja alcançado juntamente com as potencialidades de construção do conhecimento, é necessário que o docente saiba organizar a visita e os procedimentos que deseja ser alcançados, porque senão corre o risco dela ser vista como um passeio, perdendo a oportunidade do aprendizado do conhecimento científico (Delizoicov *et al.*, 2007). Ressaltamos também a importância de os alunos saberem os objetivos da visita e do professor retomar a experiência da visita na sala de aula, orientando os discentes na construção do conhecimento (Rocha e Terán, 2011). Todos esses aspectos só serão trabalhados pelo docente se ele for bem preparado em suas formações durante a graduação. Tal fato é reforçado por Rodrigues e Almeida (2020) em seu trabalho quando destaca que é importante que os cursos de formação dos professores tenham uma matriz curricular que retrata sobre a utilização dos diferentes espaços não formais com o objetivo de ajudá-los a entender como podem usar esses locais para uma educação mais efetiva, visando a formação cidadã do aluno.

A última pergunta traz um fechamento reflexivo para a importância da pesquisa aqui descrita e para a formação dos futuros professores de Química. Isso porque foi perguntado aos participantes que, pensando em suas formações e no que foi discutido até o momento que responderam ao questionário, se consideravam satisfatório ou não o que aprenderam para

desenvolver atividades nos espaços de educação. Além disso, foi pedido para justificarem o que destacaram. Dos oito licenciandos, seis responderam que achavam necessário e importante ter mais discussão ao longo do curso, mas reconhecem a importância do que aprenderam até o presente momento. L4 afirmou que o que foi aprendido o encorajou a explorar tais locais, porém ainda destaca que é muito desafiador. Por isso, mesmo não sendo afirmado por ele, diante de sua resposta fica explícito a necessidade de mais conhecimento sobre a temática para auxiliar no enfrentamento dos possíveis problemas. Já L3 destacou que considera satisfatório todo conhecimento para elaborar uma atividade, tendo em vista tudo que foi trabalhado de forma teórica, bem como a visita na ETA-UFV. Porém, conforme analisado na pergunta anterior, percebe-se que o conhecimento adquirido até então pelos licenciandos foi necessário para começarem a entender o que são os espaços de educação, suas potencialidades e desafios para serem explorados, mas ainda possuem dificuldades para elaborar atividades que envolvem tais locais. Por isso, é necessário ter mais discussões sobre o tema. Além disso, L5 traz um ponto importante para reflexão que é a exploração, por parte deles no curso, de outros espaços não formais e mais discussões sobre o tema, conforme destacado por L5: *“Eu acredito ser necessário acontecer mais discussões como essa durante o curso, uma vez que o foco dessas aulas foi a visita a ETA-UFV, acredito ser necessário discutir essa temática sobre outros espaços não-formais e formais de ensino”*.

Gatti (2011) destacou que na ementa de muitos cursos de formação docente há o predomínio de abordagens mais descritivas e que se preocupam pouco em relacionar a teoria com a prática. Diante disso, Moren e Santos (2011) destacaram a importância da formação inicial garantir ao professor conhecimento para atuar em uma determinada área, mas também fornecer visões das questões educacionais inerentes em suas atuações. Soma-se que também deve garantir que suas formações os ajudem a buscar melhorias em suas práticas, visando efeitos imediatos e duradouros na construção do conhecimento dos alunos. Logo, diante do que foi explicitado pelos licenciandos e do que foi mencionado pelos autores anteriormente, constatamos a importância de ser ter mais discussões na formação dos professores que auxiliem a explorarem os espaços de educação com suas potencialidades visando a formação cidadã e atuante do discentes, bem como os auxiliem a enfrentar eventuais dificuldades e desmotivação para visitar os espaços não formais. É preciso também “[...] criar nos cursos de formação de professores esse olhar multifacetado acerca do processo de educar, o qual se vincula aos mais contextos sociais, e o professor precisa estar consciente de seu papel nesse universo amplo e diverso” (Pires e Queiros; s.d, p.3).

7. CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES DO TRABALHO PARA O ENSINO DE QUÍMICA E CIÊNCIAS

Acreditamos que o presente trabalho cumpriu com os objetivos inicialmente propostos ao analisar e discutir as percepções dos licenciandos do curso de Química da UFV, *campus* Viçosa. Com isso, fomentou reflexões importantes e necessárias para a formação docente. Primeiramente, destacamos que as atividades desenvolvidas nesta pesquisa se mostraram importantes para a formação dos futuros professores. Como os mesmos destacaram, houve a construção de novos conhecimentos sobre a caracterização dos espaços de educação, suas potencialidades, os conteúdos que podem ser discutidos em um visita, bem como entenderam a necessidade de explorarem tais locais. Logo, perceberam o papel fundamental que o docente desempenha em uma atividade articulada nos diferentes espaços não formais.

Assim, ficou explícito que a formação inicial desse grupo de professores de Química, em diálogo com os espaços não formais, englobando teoria e prática, ajuda-os a entenderem as potencialidades desses locais e como podem usá-los para favorecer o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, constatamos que as discussões feitas com os licenciandos e a visita na ETA-UFV, de forma geral, ajudaram a aumentar as motivações para explorarem os espaços não formais quando atuarem como professores na Educação Básica. Isso mostra a importância de se discutir com os futuros docentes a temática, visando inovar as práticas educacionais para evitar a mera transmissão de informações.

Mas para isso, é necessário que saibam planejar uma visita que contemple o que está sendo estudado na sala de aula e a realidade dos alunos, saibam trabalhar o antes, durante e depois da mesma, bem como deixar claro os objetivos dela, para que os discentes não entendam a atividade como um passeio. Porém, tudo isso só será alcançado se os professores de Química tiverem uma formação que explore esses pontos e dê segurança e conhecimento ao futuro professor para desempenhar uma atividade nesses espaços. Desse modo, o docente conseguirá explorar as potencialidades dos espaços não formais, contribuindo para construir novos conhecimentos, além de desenvolver a alfabetização científica, a conscientização socioambiental, o pensamento crítico e a atuação cidadã. Ressaltamos, ainda, que, apesar do trabalho ter contribuído para a formação dos licenciandos em Química no contexto desta pesquisa, a proposta formativa aqui delineada não foi suficiente para sanar as dificuldades enfrentadas na prática, tendo algumas limitações relacionadas à operacionalização das visitas

e aos aspectos organizacionais dos espaços. Por isso, ao analisar a proposta curricular do curso de Licenciatura em Química da UFV, *campus* Viçosa, verificamos que há pouca discussão sobre a temática dos espaços de educação, havendo somente duas disciplinas em que há um tópico referente ao assunto. Isso é pouco para a formação dos futuros professores, uma vez que há muitos outros assuntos a serem estudados nesta temática, não havendo muito tempo para os docentes explorarem esse conteúdo com os licenciandos.

Por isso, deixa-se a proposta para o Departamento de Química da UFV analisar a importância da elaboração de uma nova disciplina referente somente ao assunto, que integre a grade curricular da Licenciatura em Química de forma obrigatória ou optativa. Destaca-se também a importância de se ter um estágio obrigatório em espaços não formais, permitindo aos licenciandos vivenciarem diferentes experiências formativas que extrapolam os limites da Escola. Com isso, na disciplina teórica eles podem discutir questões teórico-conceituais sobre os espaços de educação, abordando como podem ser explorados, a importância do antes, durante e depois da visita, as atividades que podem ser feitas após a ida a um espaço não formal, além dos diferentes espaços não formais que podem ser explorados. Na sequência, colocam em prática o que aprenderam na teoria, a partir da vivência no Estágio obrigatório.

Assim, havendo períodos em que poderão se dedicar às disciplinas mencionadas, os licenciandos terão mais segurança para explorar os espaços não formais. Possuirão mais ferramentas para enfrentar as dificuldades, tendo o domínio de metodologias que os ajudem a mediar a construção do conhecimento científico e não a transmissão desvinculada do sentido que deve ser atribuído ao porquê e para que é importante aprendermos Ciências e Química.

REFERÊNCIAS

- BARZANO, Marco Antonio Leandro. Educação não formal: apontamentos ao ensino de Biologia. **Ciência em Tela**. v.1, n.1, p.1-5, 2008.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues, Borges, Maristela Correa. A pesquisa participante: um momento da educação popular. **Revista de Educação Popular**, Uberlândia. v.6, n.1, p. 53-62, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC. 2018. p.321-324. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acessado em: 01/05/2024.
- BRASIL. Lei Nº9.394, de 20 de dezembro de 1996. Dispõe sobre as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Diário da União, 1996.
- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Indígena. In: Brasil. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- BRITO, Alberto Gomes. **O Jardim Zoológico enquanto espaço não formal para promoção do desenvolvimento de etapas do raciocínio científico**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília. Faculdade UnB Planaltina, Brasília, 2012.
- BENASSI, Cassiane Beatrís Pasuck; Cancian, Queli Ghilardi; Strieder, Dulce Maria. Estudo piloto: Um instrumento primordial para a pesquisa percepção da ciência. **Ensino e Tecnologia em Revista**. Londrina, v.7, n.1, p.210-225, jan./abr. 2023.
- BENDINELLI, Patrícia Vidigal; ROCON, Katia Aparecida; ARRUDA, Elvina Maria de Souza; CAMPOS, Carlos Roberto Pires. Formação continuada de professores para o trabalho em espaços de educação não formal. **Revista eletrônica DECT**. Vitória, Espírito Santo. v.11.n.1. p.52-76. 2021
- BUCHMANN, Margaret. The priority of Knowledge and understanding in teaching. In L. Katz & J. Raths (eds.). **Advances in Teacher Education** (pp.29-50). Norwood: Ablex, 1984.
- CARVALHO, Daniele Andrade de; MOTTA, Micheline Barbosa da. Ambientes educativos não escolares como campo de estágio para os licenciandos em biologia. **Revista da SBEnBio**, v.7, n.7, p. 1495-1505, 2014.
- CHAVES, Rosana Cléia de Carvalho, MAGALHÃES, Arthur Philippe Candido de, LOPES, Henrique César, JACAÚNA, Ricardo Daniell Prestes, RIZZATTI, Ivanise Maria. A percepção dos professores de uma escola municipal de Boa Vista -Roraima, sobre a utilização dos espaços não formais de ensino na educação infantil. **Bol. Mus. Int. de Roraima**. v.10, n.1, p. 20-27. 2016.
- COIMBRA-ARAÚJO, Carlos, BERGOLD, Arthur; BERTICELLI, Danilene; SANTOS, Geocris; SCHREINER, Marcos; MONTE-ALTO, Helio; SPECK, Raquel; FERREIRA,

Gabriela; TONEZER, Camila; ROSSET, Isac; BARTELMERES, Roberta. Ações de divulgação e popularização das Ciências Exatas via ambientes virtuais e espaços não formais de educação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v.34, n.2, p.649-668, 2017.

CUNHA, Ana Maria de Oliveira. Ensino de Ecologia em espaços não formais. In: **III CLAE e IXCEB**, 10 a 17 de setembro de 2009. Anais... São Lourenço, MG, 2009.

FANFA, Michele de Souza; CANDITO, Vanessa; MARCELLO, Caroline; NETO, Luiz Caldeira Brant de Tolentino. Os espaços de educação não formal e a formação inicial de professores de Ciências e Biologia. **Encontro Nacional de Ensino de Biologia**. 2021.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** 3a ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessário à prática educativa**. São Paulo. Editora Paz e Terra. 30ªed. 1996.

FREITAS, Edilene de Souza. **Percepção dos professores sobre os espaços não formais de educação no ensino de Ciências**. Monografia (graduação) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Biologia. Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2015.

GATTI, Bernardete Angelina. Questão docente: Formação, profissionalização, carreira e decisão política. In CUNHA, Célio da; SOUSA, José Vieira; SILVA, Maria Abádia da. **Políticas Públicas de Educação na América Latina: lições aprendidas e desafios**. Campinas-SP: Autores Associados com coedição da Faculdade de Educação da UnB, 2011.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, Editora Atlas. Quarta edição. 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo. Editora Atlas S.A. Sexta edição. 2008.

GOHN, Maria da Glória. **Educação não formal e o educador social: atuação no desenvolvimento de projetos sociais**. São Paulo. Cortez editora, 2010.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. Em extensão. Universidade Federal de Uberlândia. vol 7, n. 1, 2008.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e cidadania**. São Paulo. Editora Moderna. 1a ed., 2004.

LAU, Peuris Frank Rodrigues. **Peripatéticos do século XXI: ensinando ciências no bosque dos papagaios**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista. 2014.

Le Boterf, Guy. Pesquisa participante: propostas e reflexões metodológicas. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues, Organizador (Org.). **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo, SP: Brasiliense 3ª edição. p.51- 81. 1987

LIMA, Cleiva Aguiar de, GALIAZZR, Maria do Carmo, ROSA, Renata Urruth. O coletivo na formação de professores: uma utopia possível. In: GALIAZZR, Maria do Carmo, et al(orgs). **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: uma proposta de pesquisa na sala de aula**. Ijuí: Unijuí, p. 178-199,2007

MARANDINO, Martha. A formação inicial de professores e os museus de Ciências. In: SELLES, S. E.; FERREIRA, M.S. **Formação docente em Ciências memórias e práticas**. Niterói: EDUFF, p.59-79, 2003.

MARANDINO, Martha. Espaços não formais no contexto formativo. **Ensino de Biologia: experiências e contextos formativos**. Goiânia, p. 169-180, 1º edição, 2014.

MARANDINO, M. Formação de professores, alfabetização científica e museus de ciências. In: GIORDAN, M.; CUNHA, M. B. **Divulgação Científica na Sala de Aula: perspectivas e possibilidades**. 1. ed. Ijuí: Editora Unijuí, v.1, p. 111-130, 2015.

MARCELLINO, Nelson Carvalho. **Lazer e Educação**. 12. ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.

MARCELO, Carlos. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. **Revista de Ciências da Educação**, n.8, p. 7-22, 2009.

MELO, I.V. **As consequências da pandemia (COVID - 19) na rede municipal de ensino: impactos e desafios**. 2020. 24 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Docência no Ensino Superior) – Câmpus Ipameri, Instituto Federal Goiano, Ipameri, 2020.

MOREN, Elizabeth Belfort da Silva; SANTOS, Angela Rocha dos. Uma reflexão sobre ações de formação de professores no Brasil. **Revista Iberoamericana de Educación**. v. 1, n. 55, p.1-13, 2011.

NAVAS, Ana Maria; CONTIER, Djana; MARANDINO, Martha. Controvérsia científica, comunicação pública da Ciência e museus no bojo do movimento CTS. **Ciências & Ensino**. v.1, número especial, 2007.

NEGRÃO, Felipe da Costa; MORHY, Priscila Eduarda Dessimoni. A inserção da disciplina de educação em espaços não formais no curso de Pedagogia. **Revista REAMEC**, Cuiabá-MT. v.7, n.3, p. 219-234, 2019.

NÓVOA, Antônio. Firmar a posição como professor, afirmar a posição docente. **Caderno de Pesquisa**. v.47, n.166, p. 1106-1133, 2017.

NÓVOA, Antônio. Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose na escola. **Educação e Realidade**, Porto Alegre. v.44, n.3, p.1-15, 2019.

OLIVEIRA. Sérgio de Freitas. Pedagogias e professores em tempos de pandemia. **Pedagogia em Ação**, v. 13, n. 1, p. 37-42, 2020.

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta; COLOMBO JUNIOR, Pedro Donizete; LOURENÇO, Ariane Baffa. Pós-Graduação e Pesquisa em Educação: a relação museu-escola em dissertações e teses. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015. Águas de Lindóia, SP. **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação – X ENPEC**. Águas de Lindóia, SP: ABRAPEC, 2015. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xenpec/anais2015/resumos/R1876-1.PDF>. Acesso em: 9 jul. 2020.

PIN, José Renato de Oliveira; ROCHA, Marcelo Borges. Espaços educativos não formais na perspectiva da formação continuada de professores de Ciências do município de Castelo (ES). **Experiências em Ensino de Ciências**. v.12, n.1, p.134-145. 2017.

PIRES, Claudia Moreira de S.; QUEIROS, Patrícia Pires. O estágio no espaço não formal de ensino: outras possibilidades do educar. **XI Seminário Internacional de la Red Estrado**. Universidad Pedagogia Nacional. [s.d]

PIVATTO, Wanderley Brum. Os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto referencial para o planejamento de aulas de Matemática: análise de uma atividade para o estudo de Geometria Esférica. **Revemat**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 43-57, 2014.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómes. Por que os alunos não aprendem a ciência que lhes é ensinada. In: POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómes. **Aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico** (pp. 14-28), 2009.

QUEIROZ, Pedro de Araujo; COLOMBO JUNIOR, Pedro Donizete Colombo. Educação não formal e formação inicial de professores: algumas reflexões. **Revista Triângulo**, Uberaba-MG. v.15, n.2, p. 84-101, 2022.

REIS, Esterline Felix dos; SOUSA, Mônica Feitosa da Costa; ALVES, Dilce dos Santos; PINHO, Maria Iranete Mineiro; RIZZATTI, Ivanise Maria. Espaços não formais de educação na prática pedagógica de professores de Ciências. **REAMEC - Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 7, n. 3, p. 23-36, 2020.

RIBEIRO, Pedro Neto Clares; FELIPE, Régia Márcia da Silva; RODRIGUES, André Luiz Martins; SOUZA, José Carlos de. Contribuições de espaços não formais para a educação científica e a cidadania no olhar de professores de Ciências da Natureza. **Seminários Docentes 2022**. Bienal Internacional do Livro do Ceará, XIV.

RODRIGUES, Ana; MARTINS, Isabel P. Ambientes de ensino não formal de ciências: impacto nas práticas de professores do 1º ciclo do Ensino Básico. **Enseñanza de las Ciencias**, n.extra, VII Congresso. Universidade de Didáctica e Tecnologia Educativa. Universidade de Aveiro. 2005.

RODRIGUES, Márcio Henrique Simião; ALMEIDA, Ana Cristina Pimentel Carneiro de. Espaços não formais de ensino: perspectivas para a formação inicial de professores. **Revista Educação, Cultura e Sociedade**. Mato Grosso. v.10, n.2, p. 224-239, 2020.

SANCHES, Carolina Silva. **Mediações instrumental e humana: um olhar sobre o museu dos dinossauros de Uberaba-MG**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba-MG. 2021.

SÁNCHEZ-MORA, María del Carmen. La relación Museo-Escuela: tres décadas de investigación educativa. In: RÍOS, Claudia Aguirre. **El Museo y la Escuela, conversaciones de complemento**. Parque explora. p. 9-23, 2013.

SANTOS, Adriana de Souza. **Espaços não formais de ensino: contribuições de uma ação formativa para a prática de formação de professores de Ciências**. Dissertação (Mestrado)

- Universidade do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. 2016.

SENICIATO, Tatiana; SILVA, Patrícia Gomes Pinheiro; CAVASSAN, Osmar. Construindo valores estéticos nas aulas de ciências desenvolvidas em ambientes naturais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.8, n.2, p.97-109, dez., 2006.

SILVA, Eva Alves da; DELGADO, Omar Carrasco. O processo de ensino-aprendizagem e a prática docente: reflexões. **Revista Espaço Acadêmico**, v.8, n.2, p. 40-52, 2018.

SILVA, Ivaneide Alves da. **A utilização de espaços não formais de educação na prática pedagógica de professores da Educação Básica**. 2014. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Naturais) - Universidade de Brasília, Planaltina, 2014.

SILVA, Sandro da; GONÇALVES, Mariana Dicheti; PANIÁGUA, Edson Romário Monteiro. A importância do PIBID para formação docente. **3º Encontro Nacional Missionário de Estudos Interdisciplinares em Cultura**. Santo Ângelo-RS. v.3. 2017.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. (org.). Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009, p.31- 42.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 5, p. 5-24, 2000. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/rbedu/n13/n13a02.pdf>. Acessado em: 01 de fevereiro de 2024.

TRISTÃO, Isadora Maria Oliveira; MARTINO, Vânia de Fátima. Museus virtuais e o ensino de história: possibilidades didáticas em meio a pandemia da COVID-19. *CAMINE*. v.13. n.2. p. 81-104, 2022.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

TUNES, Elizabeth; TACCA, Maria Carmen V. R.; JÚNIOR, Roberto dos Santos Bartholo. O professor e o ato de ensinar. **Cadernos de Pesquisa**. v.35, n.126, p.689-698, 2005.

VIDAL, Jussara. **Um diálogo entre a política cultural e a educação não formal: contribuições para o processo de constituição da cidadania das pessoas com deficiência**. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

WOLINSKI, A. E.; AIRES, J.; GIOPPO, C.; GUIMARÃES, O. Por que foi mesmo que a gente foi lá?: Uma investigação sobre os objetivos dos professores ao visitar o Parque da Ciência Newton Freire-Maia. **Química Nova na Escola**. v.33, n.3, p.142-152, agosto, 2011.

ZANETTE, Marcos Suel. Pesquisa qualitativa no contexto da Educação no Brasil. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n.65, p. 149-166, jul./set., 2017.

ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) licenciando(a),

O Sr(a) está sendo convidado para participar como voluntário(a) da pesquisa “**Análise das Percepções de Licenciandos do curso de Química da UFV - campus Viçosa sobre o uso da Estação de Tratamento de Água como um espaço de educação não formal**”. Ela será desenvolvida pela estudante Layssa Aparecida Abrantes, mestranda do Programa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM-UFV), sob a orientação do professor Vinícius Catão de Assis Souza, do Departamento de Química da UFV.

Com o desenvolvimento dessa pesquisa, pretendemos analisar as percepções dos estudantes do curso de Licenciatura em Química da UFV - campus Viçosa, sobre o uso da Estação de Tratamento de Água da universidade como um espaço para a divulgação da Ciências/Química e quais as possíveis implicações para a construção do conhecimento científico e socioambiental. Para isso, inicialmente será promovida uma discussão com os(as) licenciandos(as) matriculados na disciplina de Estágio Supervisionado em Química e/ou Instrumentação para o Ensino de Química, abordando os espaços da educação formal, não formal e informal. Em seguida, será aplicado um questionário com tempo de resposta aproximada entre 15 e 20 minutos, por meio do *Google Forms*. Após esse momento, faremos uma visita guiada na ETA-UFV. Por fim, será aplicado um segundo questionário pela mesma plataforma citada e com o mesmo tempo de resposta do anterior. Toda a metodologia de pesquisa detalhada é de extrema importância para que consigamos desenvolver um material instrucional que possa auxiliar os futuros professores ou docentes em serviço na conscientização e exploração da ETA-UFV no processo de construção de novos conhecimentos.

O motivo que nos leva a desenvolver essa pesquisa é o fato de a ETA-UFV apresentar grande potencial para auxiliar os alunos na construção do conhecimento, uma vez que por meio dela é possível mostrar a aplicabilidade dos conteúdos, desenvolvendo assim a alfabetização científica e o pensamento crítico. Diante disso, o professor se mostra uma peça importante para o desenvolvimento de atividades que relacionam a disciplina ministrada na escola com a visita ao espaço não formal de educação. Com isso, esta pesquisa pretende analisar as disciplinas do curso de Licenciatura em Química da UFV - campus Viçosa para identificar se

há tópicos que discutem sobre os espaços não formais, bem como as percepções dos licenciandos sobre essa temática.

Assim, a presente pesquisa contribuirá para a formação dos licenciandos em Química na medida em que poderão conhecer a importância e o potencial dos espaços não formais para contribuir com o ensino e aprendizagem da Química e das Ciências. Dessa forma, permitirá articular estratégias metodológicas diferenciadas que poderão favorecer a mediação do conhecimento científico na Educação Básica. Isso considerando que se o professor entender o potencial educacional dos espaços não formais, será possível explorar o potencial desses locais e fomentar questões sociocientíficas relevantes ao processo formativo, usando para isso recursos e estratégias que visam favorecer a construção de novos conhecimentos, além de formar cidadãos críticos, reflexivos e éticos.

Acreditamos que os riscos envolvidos nesta pesquisa estão relacionados com a possibilidade de o(a) licenciando(a) se sentir constrangido(a) e obrigado(a) a responder os questionários e ir na visita que será feita na ETA-UFV. Para amenizar isso, o(a) professor(a) esclarecerá que todos(as) poderão ou não responder aos questionamentos ao longo dessa pesquisa, bem como ir ou não à visita proposta, sem a sucessão de qualquer penalidade, considerando que a participação será voluntária. Com relação ao levantamento dos dados, serão tomados os devidos cuidados para que agreguem na formação dos(as) participantes. Vale ressaltar também que não haverá identificação dos participantes, havendo absoluto sigilo quanto às suas identidades.

Portanto, serão respeitados os seguintes aspectos ao longo do desenvolvimento desse estudo: (i) o participante terá total liberdade para se recusar a participar ou retirar o consentimento em qualquer momento da pesquisa, sem penalidade alguma; (ii) a participação no estudo não terá nenhum custo para o(a) participante, nem receberá qualquer vantagem financeira; (iii) garantia de sigilo com relação aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa e anonimato; (iv) a participação será voluntária; e (v) os resultados da pesquisa estarão disponíveis para o(a) participante acessar quando finalizada.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma delas será arquivada pelos pesquisadores responsáveis na Universidade Federal de Viçosa e a outra será fornecida ao participante. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de cinco anos após o término da pesquisa. Depois desse tempo, os mesmos serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e confidencialidade, atendendo à legislação

brasileira, em especial, à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, e utilizarão as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

Eu, _____, contato _____, fui informado(a) dos objetivos da pesquisa “**Análise das Percepções de Licenciandos do curso de Química da UFV - campus Viçosa sobre o uso da Estação de Tratamento de Água como um espaço de educação não formal**” de maneira clara e detalhada, e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas.

Nome da Pesquisadora: Layssa Aparecida Abrantes

E-mail: layssa.abrantes@ufv.br

Professor Orientador: Vinícius Catão de Assis Souza

E-mail: vcasouza@ufv.br

Em caso de discordância ou irregularidades sob o aspecto ético desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP/UFV – Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

Universidade Federal de Viçosa

Edifício Arthur Bernardes, piso inferior

Av. PH Rolfs, s/n – Campus Universitário

Cep: 36570-900 Viçosa/MG

Telefone: (31)3612-2316

Email: cep@ufv.br

www.cep.ufv.br

ANEXO B

TERMO DE ANUÊNCIA PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Prezado(a) chefe de Departamento e professor(a)/coordenador(a) das disciplinas de Estágio Supervisionado e/ou Instrumentação para o Ensino de Química,

Pretende-se realizar a pesquisa **“Análise das Percepções de Licenciandos do curso de Química da UFV - campus Viçosa sobre o uso da Estação de Tratamento de Água como um espaço de educação não formal”** com os alunos matriculados nas disciplinas Estágio Supervisionado e/ou Instrumentação para o Ensino de Química. A pesquisa será desenvolvida pela mestrandia Layssa Aparecida Abrantes, matriculada no Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática da UFV, sob a orientação do professor Vinícius Catão de Assis Souza, do Departamento de Química da UFV.

O objetivo da pesquisa é entender quais são as percepções dos alunos do curso de Licenciatura de Química - *campus* Viçosa, sobre o uso da Estação de Tratamento de Água da UFV (ETA-UFV) como um espaço não formal de educação e avaliar as possíveis contribuições desse local para a construção do conhecimento científico. Para isso, planejamos discutir com os licenciandos os diferentes espaços de educação formal, não formal e informal. Logo em seguida, será aplicado um questionário com um tempo de aproximadamente 15 a 20 minutos, tendo como objetivo analisar as ideias prévias dos participantes sobre essa temática. Posteriormente, será feita uma visita mediada pelos funcionários da ETA-UFV no local. Após esse momento, os participantes serão convidados a responderem um segundo questionário por meio do *Google Forms*, que terá o objetivo de entender se houve alguma alteração na percepção dos licenciandos sobre o uso da ETA-UFV como um espaço não formal de educação.

Informamos que junto a esse Termo segue o Projeto de Pesquisa com as informações detalhadas. Além disso, estamos à disposição para esclarecer eventuais dúvidas que vierem a surgir antes do desenvolvimento da pesquisa, bem como ao longo dela. Aproveitamos para explicitar que serão adotados todos os procedimentos éticos necessários à Pesquisa, garantindo o anonimato dos participantes. Destaca-se ainda neste termo que todas as informações serão obtidas para fins acadêmico-científico, seguindo os preceitos estabelecidos

pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFV e a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Desde já agradecemos a colaboração e parceria.

Nome da Pesquisadora: Layssa Aparecida Abrantes

Email: layssa.abrantes@ufv.br

Professor Orientador: Vinícius Catão de Assis Souza

E-mail: vcasouza@ufv.br

Viçosa, MG, 28 de abril de 2023.

Profª. Mayura Marques Magalhães Rubinger
Chefe do Departamento de Química da UFV

Prof. Vinícius Catão de Assis Souza
Coordenador das disciplinas Estágio Supervisionado em Química e Instrumentação para o
Ensino de Química

ANEXO C

Prezado/a Licenciando/a,

Este questionário faz parte da pesquisa de mestrado da Layssa Aparecida Abrantes, sob orientação do prof. Vinícius Catão. Ele tem como objetivo investigar algumas das suas percepções como futuros docentes sobre o uso dos espaços não formais de educação no ensino de Química/Ciências. Logo, o presente trabalho contribuirá para a formação dos/as licenciandos/as em Química, na medida em que poderão conhecer a importância e o potencial dos espaços não formais para favorecer o ensino e a aprendizagem de Química e Ciências.

O questionário é composto por seis perguntas e o tempo estimado para respondê-las é de 20 minutos.

Qualquer dúvida podem enviar mensagem para layssa.abrantes@ufv.br.

Vale ressaltar que as respostas serão mantidas em sigilo e serão utilizadas apenas no âmbito desta pesquisa.

Desde de já agradeço pela sua participação.

Atenciosamente,

Layssa Aparecida Abrantes

QUESTÃO 01. Até o presente momento, você estudou algo sobre os espaços não formais de educação no curso de Licenciatura em Química? Em caso afirmativo, descreva se está relacionado a alguma disciplina específica ou algumas de suas vivências no curso.

L1: Sim mas apenas tive aula sobre o tema na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química I.

L2: Instrumentação para o ensino de Química. Embora não houve ainda uma vivência direta com os espaços não formais de educação, promovido por alguma disciplina específica, o tema já foi discutido em seminários e aulas da disciplina mencionada.

L3: Sim. Essa temática fez parte dos assuntos discutidos na disciplina de QUI 343 - Instrumentação para o Ensino de Química I e vem sendo discutida também na disciplina QUI 444 - Estágio Supervisionado em Química I.

L4: Até o presente momento, estudos sobre os espaços não formais de educação foram ofertados nas disciplinas de Instrumentação para o Ensino de Química I e um pouco no Estágio Supervisionado I. A ênfase maior ocorreu durante a participação do Pibid no primeiro semestre deste ano, onde tive a oportunidade de acompanhar a professora Deise do Colégio Coluni - também supervisora do Pibid - em uma visita à Estação de Tratamento de Água localizada dentro da UFV. Durante a visita, os alunos puderam não apenas conhecer um espaço fora da escola, mas de aprofundar vários conceitos discutidos, além da conscientização dos processos e do consumo inteligente de água.

L5: Eu tive alguns contatos com o tema "espaços não-formais" na disciplina de Instrumentação pro Ensino de Química I e no estágio que realizo no Pibid.

L6: Tivemos discussões envolvendo tal tema na Instrumentação de Ensino I.

L7: Sim, foi bastante discutido questões sobre espaços não formais de educação na matéria de Instrumentação para o Ensino de Química I.

L8: Sim, já estudei sobre espaços não formais de educação, mais precisamente na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química I.

QUESTÃO 02. O conhecimento que você tem sobre os diferentes espaços formais e não formais de educação pode te ajudar a planejar atividades formativas voltadas ao ensino de Ciências e Química contemplando ambos os locais? Justifique sua resposta.

L1: Sim, ao entender a importância e o potencial das aulas em espaços não formais por meio de tudo estudado na disciplina, sinto que consigo planejar uma aula de maneira satisfatória.

L2: Não, pois para que eu possa planejar tais atividades, e que elas realmente sejam capazes de promover um enriquecimento na formação dos alunos, sinto que ainda preciso de mais conhecimento teórico e principalmente prático sobre ambas as temáticas.

L3: Sim. A sala de aula continua sendo a principal referência quando se pensa em espaços formais de educação, mas hoje, e também com o auxílio da tecnologia, podemos encontrar a ciência nos cinemas, em programas de TV, nos teatros, nos museus, etc.

L4: Com certeza. Por exemplo, ouvi dizer que o supermercado escola possui uma sala com mesas, cadeiras e um quadro, onde seria possível reunir um grupo de alunos para discutir alguns processos químicos envolvidos em alimentos ou até mesmo conscientizar sobre os motivos por que não se deve utilizar um alimento que se encontra em uma lata amassada. Dessa forma, seria possível introduzir o assunto em sala de aula para mais tarde realizar a devida visita, contemplando os diferentes espaços e corroborando para um ensino mais sólido e eficaz no âmbito educacional.

L5: Sim, o conhecimento que eu tenho sobre os diferentes espaços formais e não formais de educação pode ser útil ao planejar atividades formativas para o ensino de Ciências e Química. Porém, eu sinto falta de mais aulas e espaços para falar sobre a temática, existem alguns aspectos na estrutura das aulas que eu ainda tenho dúvidas e que não são discutidos nas aulas.

L6: Acredito que consigo planejar atividades nesses locais com os conhecimentos que tenho, mas depende da situação. Então, pretendo estudar mais sobre para ter mais ideias.

L7: Pode sim ajudar no planejamento das atividades, contudo, como mediador do conhecimento é essencial que se tenha também um conhecimento prévio do espaço a ser visitado, e que os objetivos que se espera com a visita sejam claros para que se possa aproveitar ao máximo a experiência.

L8: Não, pois não tenho conhecimento o suficiente para isso. Aprendi sobre o assunto apenas na Instrumentação I, na Instrumentação II mal falamos sobre isso.

QUESTÃO 03. Você acredita que a temática "espaços de educação" seja importante para a formação dos/as professores/as de Química e Ciências? Justifique sua opinião.

L1: Sim, é necessário que um futuro professor compreenda o potencial e a importância de cada espaço por onde a educação pode ocorrer.

L2: Sim. Uma vez que o professor possui conhecimento teórico e prático sobre os espaços de educação, pode utilizá-lo na busca e construção de metodologias, atividades, materiais didáticos, que possam enriquecer a formação de seus alunos.

L3: Sim. É importante que essa temática seja apresentada e bastante discutida para que o professor em formação aprenda a correlacionar os conteúdos químicos e científicos aos espaços não formais e informais de educação. Essa percepção, a meu ver, não é trivial. Principalmente se tratando do sistema de ensino em que vivemos. A exploração dos espaços não formais e informais de educação servirá de iniciativa para quebrar esse paradigma da educação tradicional a qual fomos submetidos e também são submetidos os nossos alunos.

L4: Acredito que a temática em questão seja de extrema importância, pois, se analisarmos o histórico dos professores na universidade que ministram as disciplinas que não estão relacionadas à educação, em nenhum momento temos a oportunidade de sairmos desses espaços formais, quiçá é citado a possibilidade de explorar outros locais. Portanto, em disciplinas voltadas para o processo formativo de um futuro docente que entrará em exercício, deve-se mostrar uma maior atenção e preocupação para ensinar e incentivar a explorar outros espaços educacionais a fim de amplificar o conhecimento científico e cultural dos estudantes.

L5: Sim, a temática "espaços de educação" é fundamental para a formação de professores de Química e Ciências, e alguns razões podem justificar essa importância, como por exemplo a contextualização do ensino que permite compreender os diferentes espaços de ensino, sejam eles formais (como salas de aula) ou não formais (como museus, jardins botânicos, laboratórios e ambientes ao ar livre) e possibilita professores de Ciências e Química contextualizar o ensino. Eles podem adaptar seu ensino para atender às necessidades específicas de cada ambiente, tornando-o mais relevante e envolvente para os alunos. Outro aspecto importante é a variedade de métodos de ensino, conhecer e explorar diferentes espaços de educação ajuda os professores a diversificar seus métodos de ensino. Isso é essencial para engajar os alunos de maneira eficaz, pois diferentes ambientes trazem abordagens diferentes e, por fim, aprendizado ao longo da vida ao compreender os diversos espaços de educação, os professores podem promover o conceito de aprendizagem ao longo da vida, incentivando os alunos a explorar e aprender além da sala de aula.

L6: Sim, com toda certeza! Vejo muito potencial em espaços não formais e informais de ensino e é uma pauta muito pertinente na formação de professores.

L7: Com certeza. É preciso entender que como futuro professor, limitar o aluno somente ao espaço de uma sala de aula não será proveitoso para que o mesmo tenha um papel ainda mais ativo na construção de seu conhecimento, é essencial explorar os diversos espaços que possibilitem aos alunos o despertar da curiosidade e do querer conhecer, e para isso explorar diferentes espaços que contribuam para uma maior qualidade da educação é essencial.

L8: Sim, acredito, pois proporciona uma visão ampla sobre espaços a serem utilizados no processo educacional, saindo um pouco do pragmatismo da sala de aula para diferentes locais que possam favorecer o aprendizado do estudante e o gosto do mesmo pela ciência.

QUESTÃO 04. O que você avalia ser importante aprender sobre esta temática nas aulas voltadas à formação docente?

L1: Eu acredito que é necessário compreender o potencial de uma aula nesse contexto e a importância dela para o processo de ensino-aprendizagem, entendendo também limitações, dificuldades e dinâmicas.

L2: Como trabalhar estas temáticas, a fim de motivar os alunos.

L3: É de fundamental importância que o professor em formação aprenda a criar pontes entre o conteúdo químico e os espaços não formais e informais. É necessário que essa correlação seja feita para que esses espaços sejam percebidos como alternativas importantes na formação do aluno.

L4: Gostaria que fizéssemos uma visita prática para vermos como é conduzida a situação, bem como a experiência de estar em um espaço para que, futuramente, possamos realizar, não como aluno, mas como professor. Por exemplo, vamos visitar o Museu do Amanhã, no Rio de Janeiro, o que provavelmente trará boas experiências e deixará claro todos os conceitos discutidos em sala de aula sobre espaços formativos de educação.

L5: A temática de espaços não formais é fundamental à formação docente, pois pode oferecer aos futuros professores uma compreensão crítica da educação para além da sala de aula tradicional. Eu acho que seria importante falar um pouco sobre as metodologias de ensino e aprendizagem que envolvem os espaços não formais. Acredito também, que seria importante aprender sobre os desafios que podem ser enfrentados, como a falta de controle sobre determinado espaço e como agir com os alunos, bem como, se preparar para estar à frente de uma turma em um espaço não formal.

L6: Como planejar uma visita a espaços não formais/informais. Estudar as potencialidades de diversos espaços de educação e planejar atividades relacionadas a essas visitas.

L7: Eu considero ser importante aprender mais sobre como deve ser feito o planejamento de uma visita para que a mesma seja proveitosa e possa de fato contribuir para a educação dos alunos e, para que eles possam compreender a importância que esses espaços têm para a construção do conhecimento.

L8: Aprender mais como um todo, entender mais o assunto, ter exemplos, realizar atividades em espaços não formais, ouvir relatos de professores que utilizam de tal ferramenta, enfim, ter mais conhecimento no assunto como um todo.

QUESTÃO 05. Sendo um/a docente, o que o/a **motivaria** a planejar uma visita na Estação de Tratamento de Água ou em algum outro espaço não formal de educação, visando favorecer o processo de ensino e aprendizagem da Química?

L1: Tentaria conciliar essas aulas com o conteúdo base aplicado e trabalhado naquele espaço tentando trazer para a realidade que está diante dos alunos os conteúdos químicos abordados.

L2: O principal aspecto é que este tipo de atividade, além de aproximar a ciência da realidade dos alunos, traz a ele senso crítico e reflexivo de como a ciência está incluída no seu cotidiano, e desta forma como ela pode trazer melhorias em seu meio social.

L3: A busca por alternativas para abordar o conteúdo químico. Trazer o conteúdo químico para um pouco mais perto da vida cotidiana do aluno para que aquilo que ele aprende tenha significado.

L4: Sendo docente, o que motivaria a planejar uma visita à Estação de Tratamento de Água, por exemplo, seria em instigar os alunos a construir uma ponte entre os conceitos teóricos discutidos em sala de aula e os processos práticos que ocorrem diariamente para que a água possa chegar potável nas casas das pessoas. Além disso, traria uma enculturação devido a uma experiência diante de um ambiente que não é facilmente frequentado pela comunidade escolar, mas que possui uma grande responsabilidade sobre a nossa saúde. A partir do momento em que se conhece o processo surge um sentimento de conscientização sobre o consumo de água, trazendo benefícios para a construção cidadã do aluno.

L5: Como docente, algumas razões me motivariam a planejar uma visita à Estação de Tratamento de Água ou espaços não formais de educação para favorecer o processo de ensino e aprendizagem da Química. Alguns exemplos são: a experiência prática, visitar um espaço não formal oferece a oportunidade de realizar experimentos e observações práticas, permitindo que os alunos vejam como os conceitos químicos são aplicados na vida real. Outro aspecto importante seria trabalhar a interdisciplinaridade, a experiência em um ambiente não formal pode destacar a interconexão entre a Química e outras disciplinas, como Biologia, Geografia, entre outras. Variedade no ensino, visitas a esses espaços podem tornar o processo de ensino e aprendizagem mais estimulante e dinâmico. Por fim, o estímulo à curiosidade, uma visita a um espaço não formal como uma Estação de Tratamento de Água pode estimular a curiosidade dos alunos, fazendo com que eles façam perguntas e explorem conceitos químicos de maneira autônoma.

L6: Como futuro docente me motivaria tornar o conhecimento mais significativo para os meus alunos e favorecer a aprendizagem deles de certos temas relacionados aos espaços.

L7: Uma grande motivação é que os alunos possam ver na prática a importância de determinados processos químicos para garantir a qualidade da água que chega nas suas casas, e que é algo que está presente no dia a dia de todos e que é fundamental para suas vidas.

L8: Sendo um docente, me motivaria o fato de sair um pouco do habitual e levar os alunos para um espaço diferente, para que possam ver na prática conceitos científicos sendo aplicados, além do que isso torna a aula mais interessante e menos maçante para o estudante.

QUESTÃO 06. Sendo um/a docente de Química, o que o/a **desmotivaria** a planejar uma visita na Estação de Tratamento de Água ou em algum outro espaço não formal de educação, visando favorecer o processo de ensino e aprendizagem da Química?

L1: Talvez a indisciplina em excesso de alguma turma.

L2: Nada.

L3: Falta de apoio das instituições de ensino.

L4: O que desmotivaria a planejar uma visita, por exemplo, à Estação de Tratamento de Água, seria somente caso o relacionamento com a turma não favorecesse. A responsabilidade

ao levar os alunos a um espaço não formal é inteiramente do professor, portanto, deve-se sentir segurança para agendar uma visita desse porte de modo que tudo ocorra bem, sem que haja qualquer imprevisto por indisciplina.

L5: Acredito que um fator que me desmotivaria seria a falta de recursos financeiros, uma vez que a organização de visitas a locais externos requer recursos financeiros para o transporte, por exemplo. Outros aspectos que poderiam trazer a desmotivação dizem respeito a falta de apoio da escola ou da administração que pode ser um grande obstáculo e a falta de tempo, uma vez que o planejamento de visitas a espaços não formais podem ser demorado, envolvendo a coordenação de horários, autorizações e permissões, bem como o desenvolvimento de atividades educacionais relacionadas.

L6: Falta de apoio da escola e indisciplina dos estudantes.

L7: Algo que me desmotivaria pode ser a possível dispersão da atenção dos alunos durante a visita, por ser um espaço formal da sala que para muitos não é algo comum e associarem a um passeio.

L8: Acredito que pouca coisa me desmotivaria, a não ser o descaso das pessoas que trabalham lá ou ficar impondo dificuldades para promover a visita.

ANEXO D

Prezado/a Licenciando/a,

Este questionário faz parte da pesquisa de mestrado da Layssa Aparecida Abrantes, sob orientação do prof. Vinícius Catão. Ele tem como objetivo investigar se houve mudanças nas percepções sobre os espaços de educação e/ou agregou novos conhecimentos. Logo, o presente trabalho contribuirá para a formação dos/as licenciandos/as em Química, na medida em que entenderão o potencial educacional desses espaços, explorando-os e abordando questões sociocientíficas relevantes ao processo formativo dos discentes. O questionário é composto por cinco questões e o tempo estimado para respondê-las é de 20 minutos. Vale ressaltar que as respostas serão mantidas em sigilo e serão utilizadas apenas no âmbito desta pesquisa. Desde de já agradeço pela sua participação. *Layssa Aparecida Abrantes.*

QUESTÃO 01. Após as discussões sobre os espaços não formais de educação e a visita realizada na ETA-UFV, suas percepções sobre as potencialidades deste local mudaram? Se sim, descreva o que mudou.

L1: *Não por já conhecer essas potencialidades até mesmo por já ter visitado em aula uma vez, entretanto cada experiência é singular então no fim das contas acaba que as minhas percepções tiveram sutis mudanças de maneira positiva.*

L2: *Sim. Aumentou a minha visão sobre a gama de conteúdos que podem ser trabalhados nos espaços informais de educação.*

L3: *Eu já tinha visitado a ETA-UFV, mas foi muito proveitoso voltar lá, desta vez com uma visão mais pedagógica e humanizada do que simplesmente uma visão tecnicista. É um lugar com um enorme potencial a ser utilizado como espaço não formal de educação, pois lá podemos trabalhar diversos conteúdos da ciência, Química e interdisciplinaridade, além de trazer essa discussão para a vivência do aluno, desenvolvendo seu senso crítico, a partir de abordagens relacionadas ao meio ambiente, tecnologia e sustentabilidade.*

L4: *Após as discussões e a visita realizada na ETA-UFV, pude confirmar a importância de se explorar os espaços não formativos devido às potencialidades que carregam por oferecer, principalmente, uma educação socioambiental, além de recordar, aplicar, visualizar e explorar diversos conceitos vistos de forma teórica em sala de aula.*

L5: *Minha percepção sobre as potencialidades da ETA-UFV como espaço não formal de educação mudou após a visita e discussão. Agora foi possível ver que o local oferece oportunidades de aprendizado prático, conscientização ambiental e colaboração interdisciplinar, que antes não haviam sido percebidos, sendo necessário um antes, durante e depois.*

L6: *Sim! Percebi mais temas que a visita a ETA contemplou e possíveis problematizações que podem ser abordadas.*

L7: *Sim, pude perceber que há ainda mais potencialidades para se explorar no âmbito educacional do eu imaginava*

L8: *Sim, acredito que foi muito proveitosa e se trata de um lugar onde se pode aplicar, na prática, diversos conteúdos além de promover uma aprendizagem diferente do tradicional.*

QUESTÃO 02. Suas motivações para planejar uma visita em um espaço não formal de educação continuam as mesmas ou mudaram após as discussões realizadas em sala de aula e a visita na ETA-UFV? Se houver mudança ou nova motivação, descreva-a(s).

L1: *De fato realizar a visita com essa finalidade que tivemos melhorou e reforçou a minha visão sobre um espaço não formal de educação.*

L2: *A motivação mudou. Observei várias potencialidades nos espaços informais de educação, após a visita na ETA-UFV. Como por exemplo, desenvolver o senso crítico, a possibilidade de trabalhar os conteúdos de forma interdisciplinar e também exercitar valores socioculturais e socioambientais, nos alunos.*

L3: *Minhas motivações continuam as mesmas. Aliás, maiores ainda em buscar alternativas que possam facilitar o aprendizado do aluno. Que possam fazer com que o aluno veja a Química não como algo abstrato nos livros mas como ciência presente no seu dia a dia.*

L4: *As motivações aumentaram por entender os potenciais que uma visita a um espaço não formal carrega, além de ser uma ferramenta pedagógica para o professor explorar assuntos que muitas vezes em sala de aula são abstratos e desinteressantes. Espaços como a ETA são capazes de entreter o aluno, tanto por sair do espaço formal que é a sala de aula, quanto por explorar novos espaços que possuem um conjunto de conhecimento sociocultural capazes de promoverem o pensamento crítico e criativo.*

L5: *Minhas motivações para planejar uma visita a um espaço não formal de educação mudaram após a discussão e visita à ETA-UFV. Acredito que é necessário realizar um planejamento melhor, relacionando o conteúdo visto em aula com a visita, para que seja construído um sentido e o aluno não fique com o conhecimento solto.*

L6: *Após visita a ETA aumentou-se minha motivação para realizar visitas em espaços não formais uma vez que percebi o quão significativa pode ser uma visita nesses locais.*

L7: *As motivações ainda continuam as mesmas.*

L8: *Sim.*

QUESTÃO 03. Os fatores de **desmotivação** para planejar uma visita em um espaço não formal de educação continuam os mesmos ou mudaram após as discussões em sala de aula e a visita na ETA-UFV? Se houver mudança, descreva-a(s).

L1: *Continuam os mesmos.*

L2: *As desmotivações continuam as mesmas, que são: os custos, dificuldade de deslocamento e também os riscos que se assume ao retirar os alunos de dentro da escola.*

L3: *A falta de apoio das próprias instituições de ensino continua sendo ainda a principal desmotivação. Claro que somam a ela a falta de transporte, a falta de apoio dos pais dos alunos, a falta de apoio de colegas professores etc.*

L4: *Anteriormente, havia dito que não havia desmotivações. Após a visita e as discussões em sala de aula, penso que para levar os alunos a um espaço como a ETA-UFV, é necessário ter o conhecimento da turma, além de um bom diálogo para minimizar todos os riscos possíveis. Afinal, apesar de ser um espaço importante para a formação do aluno, existem riscos que podem ser causados por descuidos e brincadeiras maldosas. Sendo assim, acredito que a própria ETA poderia investir em infra estruturas que pudessem proteger os alunos de algum descuido, como, por exemplo, na etapa de filtração em que o corrimão está com defeitos e oferece riscos de rompimento caso debruce sobre ele.*

L5: *As desmotivações que eu tenho são relacionadas a recursos da escola em realizar visitas a espaços não formais, uma vez que pensando no contexto de colégios estaduais e localização da escola essas visitas podem ser dificultadas. Acredito que tal problemática está mais relacionada a questões organizacionais da escola. Eu gosto da abordagem de espaços não*

formais e não vejo dificuldade de adaptar uma aula para que esta seja feita em um espaço não convencional.

L6: *Não houve mudanças.*

L7: *Também continuam os mesmos.*

L8: *Não.*

QUESTÃO 04. Sendo você professor/a de Química, qual atividade desenvolveria com seus alunos usando a visita na ETA-UFV como parte dela? Como seria desenvolvida essa atividade?

L1: *Depende, essa pergunta é muito ampla, pois sendo professor de Química e tendo um espaço não formal como a ETA-UFV, as potencialidades para explorar o conhecimento são muito amplas, mas as atividades independente do seu tema e conteúdo precisam ter início em sala, meio em visita e um final em sala.*

L2: *Desenvolveria uma atividade investigativa, que seria feita em grupo e os alunos, por meio da observação e pesquisa, responderiam a um questionário com perguntas como: Qual a importância de se tratar quimicamente a água? A qualidade da água captada influencia no tratamento? Qual a função do $Al_2(SO_4)_3$ (sulfato de alumínio), $NaClO$ (hipoclorito de sódio) e o $Ca(OH)_2$ (cal hidratada) no tratamento da água? Classifique os compostos acima conforme a sua função (ácido, base ou sal).*

L3: *A parte da oxirredução é difícil de ser trabalhada na sala de aula. Seria interessante planejar uma atividade na ETA para essa abordagem. Primeiramente, seria introduzido esse conteúdo na sala de aula através de uma fundamentação teórica e já contextualizando com exemplos do dia a dia e da rotina da ETA. Segundo, fazer uma visita a ETA-UFV e dar sequência a esse conteúdo. Dar ênfase a parte da eletrólise em que se optem cloro gasoso a partir do cloreto de sódio e como o cloro gasoso é usado para oxidar a matéria orgânica e inorgânica presente na água. De passagem, o aluno aprenderia a importância do uso da Química para controle microbiológico, por exemplo, e da importância do controle do pH ao longo dos processos na ETA. Por fim, de volta a sala de aula, o aluno seria instigado a refletir a importância da Química no seu dia a dia e a procurar exemplos de reações de oxirredução no seu cotidiano.*

L4: *Para que a visita tenha uma finalidade, ela deve ser desenvolvida pensando no seu início, onde teríamos a abordagem sobre o funcionamento do local em sala de aula, além de revisar os conceitos que serão explorados naquele local com mais propriedade, pensando também no meio, em que a visita irá ocorrer, sendo anteriormente preparada com o técnico do local visando o que será abordado e quais etapas durante a visita terá mais ênfase, e no final pensando na discussão em sala de aula em que os alunos apresentarão o que aprenderam de novo na visita, além de uma atividade para que possam de fato frisar o conhecimento adquirido.*

L5: *Como professora eu gostaria de trabalhar as etapas do tratamento de água. Eu começaria a aula explicando a importância do tratamento de água para a saúde pública. Posteriormente, mostraria os conceitos-chave de Química relacionados ao tratamento de água, como coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção. Por fim, eu dividiria os alunos em grupos e atribuiria a cada grupo um aspecto específico do tratamento de água a ser explorado. Com a visita a ETA, os alunos conseguiriam ver a parte prática e realizar a atividade proposta.*

L6: *Posterior a visita, possivelmente trabalharia um estudo de caso de tratamento de água, o qual abordaria os conceitos vistos na visita e também questões socioambientais. Nesse estudo, os alunos desenvolveriam uma análise investigativa e usariam seu pensamento crítico para solucionar o problema.*

L7: *Com certeza seria uma atividade em parceria com outros professores, como por exemplo um professor da área da biologia. Destacando a importância dos processos químicos presentes no tratamento de água e como eles estão relacionados à manutenção da saúde, que é fundamental para a sobrevivência.*

L8: *Desenvolveria uma aula introdutória sobre água, e sobre os parâmetros envolvidos no seu tratamento (pH, turbidez, teor de metais) e os levaria para a ETA para discutirmos, e depois, possivelmente, daria uma atividade pedagógica relacionada à visita.*

QUESTÃO 05. *Pensando na sua formação e no que foi discutido até o presente momento do curso, você considera satisfatório os conhecimentos adquiridos para desenvolver uma atividade educacional que envolva os espaços formais e não formais ou avalia que necessita de mais estudo e aprofundamento da temática ao longo do curso? Justifique sua resposta.*

L1: *Era mais legal ter mais aprofundamento ao longo do curso, mas reconheço o esforço satisfatório que os professores (tanto Catão quanto a Layssa) para que não tenhamos nossa formação prejudicada.*

L2: *Ainda não. Estou começando os estágios obrigatórios, também estou participo do projeto Pibid, que juntamente com as disciplinas que já cursei tem solidificado e enaltecido meus conhecimentos para trabalhar como profissional da educação (professor), mas tenho muito a aprender e aprofundar no decorrer do curso para me sentir seguro a desenvolver atividades em ambos os espaços e que elas tragam aos alunos aprendizagem.*

L3: *Considero sim satisfatório os conhecimentos adquiridos ao longo das atividades realizadas. O tema foi muito bem trabalhado, culminando numa visita ao ETA-UFV.*

L4: *Depois de todo esse acervo teórico-prático apresentado sobre os espaços não formais, acredito que estaria encorajado a desenvolver uma visita com potencial pedagógico com os alunos para que possam aprimorar novas habilidades, além de ser uma ferramenta pedagógica para o professor explorar novos conceitos. Apesar de ser um desafio, pois, há uma grande responsabilidade ao deslocar com os alunos para fora da escola, acredito que valha a pena para que o processo de ensino e aprendizagem possam se concretizar.*

L5: *Eu acredito ser necessário acontecer mais discussões como essa durante o curso, uma vez que o foco dessas aulas foi a visita a ETA-UFV, acredito ser necessário discutir essa temática sobre outros espaços não-formais e formais de ensino.*

L6: *Considero que meus conhecimentos nessa área estão se ampliando, mas que ainda posso aprender mais sobre tal temática ao longo do curso.*

L7: *Esta é uma temática muito ampla e que pode ser explorada de diversas formas, o que a torna algo desafiador para que se possa aproveitar ao máximo do que se pode extrair em relação ao espaço a ser visitado no que se diz respeito à educação. Tendo isso em vista, considero que esta seja uma temática que deva estar presente nos debates durante as aulas com uma certa frequência ao longo do curso.*

L8: *Satisfatório, não. Como disse, aprendemos sobre isso apenas em duas disciplinas, e está sendo deixado totalmente de lado (de forma errônea e equivocada) na instrumentação 2.*

ANEXO E

Neste anexo estão presentes alguns slides usados pela pesquisadora na aula de Estágio Supervisionado em Química I (QUI 444).

UFV
Universidade Federal de Viçosa

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
UFV

Espaços possíveis para se fazer educação sociocientífica

Profa. Layssa Aparecida Abrantes
layssa.abrantes@ufv.br

Viçosa - 2023

METODOLOGIAS DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

Na escola eu aprendi complicadas classificações botânicas, taxonomias, nomes latinos - mas esqueci. E nenhum professor jamais chamou a minha atenção para a beleza de uma árvore (...) Ou para o curioso das simetrias das folhas. Parece que naquele tempo as escolas estavam mais preocupadas em fazer com que os alunos decorassem palavras que com a realidade para qual elas apontam. (ALVES, 2018, s.p).

Educação Bancária

↓

Memorização e desinteresse

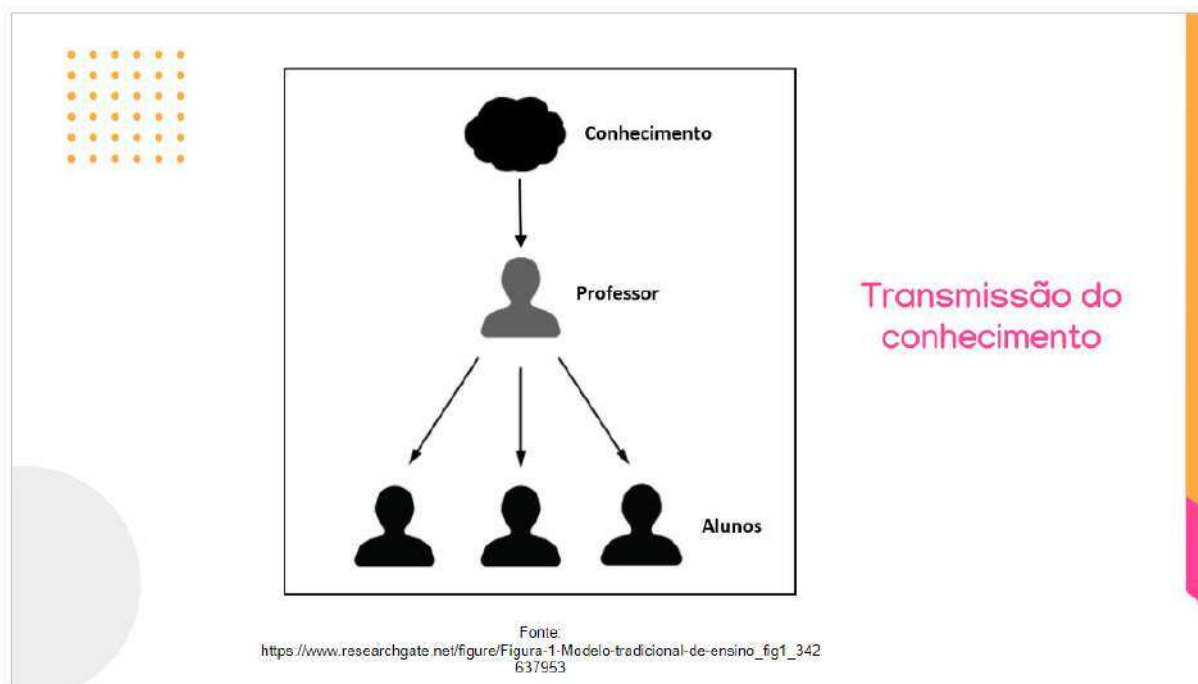
↓

Transmissão do conhecimento

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra. p. 57-76. 1996.

ALVES, Rubem. *A arte de educar*. Colégio Mundo do Saber. Dom Bosco, 2018. Disponível em: <https://www.cemundodosaber.com.br/noticias/a-arte-de-educar-um-lindo-texto-de-rubem-alves/>. Acessado em: 06/12/2021.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. Por que os alunos não aprendem a ciência que lhes é ensinada. J. I. Pozo e M. A. G. Crespo, *Aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*, p. 14-28, 2009.



Como o/a professor/a pode favorecer a mudança da transmissão para construção do mesmo?

EDUCAÇÃO E ESPAÇO FORMAL

TERMO	EDUCAÇÃO	ESPAÇO
FORMAL	É a educação que ocorre no espaço formal de ensino, havendo um planejamento de seus conteúdos e regida por uma legislação.	<i>São as dependências escolares que vão desde a Educação Básica até o Ensino Superior.</i>

MARANDINO, Martha. Espaços não formais no contexto formativo. *Ensino de Biologia: experiências e contextos formativos*. Goiânia, p. 169-180, 1ª edição, 2014.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. *Em Extensão*. Universidade Federal de Uberlândia, v. 7, n. 1, 2008.



Fonte: <https://www.integradourms.ufpr.br/canico-nuff/>

EDUCAÇÃO E ESPAÇO NÃO FORMAL

TERMO	EDUCAÇÃO	ESPAÇO
ESPAÇO NÃO FORMAL DE EDUCAÇÃO	Práticas socioculturais que possuem um planejamento visando a aprendizado de um determinado público.	Locais onde são desenvolvidos a educação não formal e que possuem bom planejamento e estrutura visando a visitação de vários públicos.

MARANDINO, Martha. Espaços não formais no contexto formativo. *Ensino de Biologia: experiências e contextos formativos*. Goiânia, p. 169-180, 1ª edição, 2014.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. *Em Extensão*. Universidade Federal de Uberlândia, v. 7, n. 1, 2008.



Fonte: <https://www.ufpr.br/sala-mendileev-3/>

EDUCAÇÃO E ESPAÇO INFORMAL

TERMO	EDUCAÇÃO	ESPAÇO
INFORMAL	Desenvolvida ao longo das relações sociais construídas pelos indivíduos em suas relações com outras pessoas.	<i>Não há locais definidos, mas sua principal característica é a ausência de uma estrutura com fim determinado para o aprendizado, mas que pode ser planejada para isso.</i>

MARANDINO, Marliha. Espaços não formais no contexto formativo. *Ensino de Biologia: experiências e contextos formativos*. Goiânia, p. 169-180, 1ª edição, 2014.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. *Em Extensão*. Universidade Federal de Uberlândia, v. 7, n. 1, 2008.

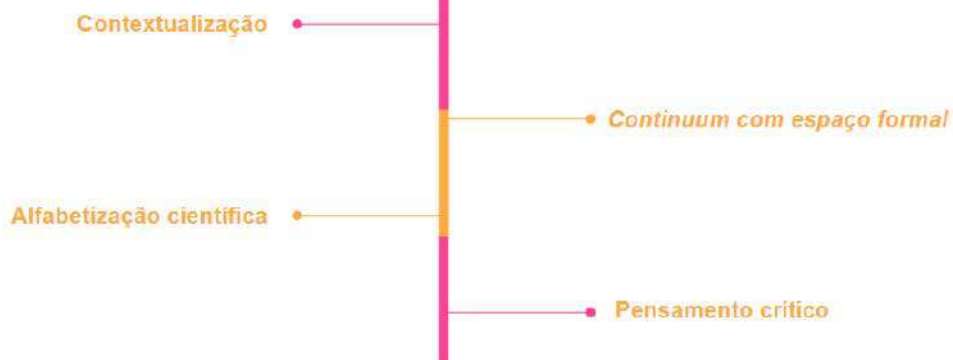
OBS: Após análise do local e estudos dos referenciais, ficou explícito que o mesmo deve ser classificado como espaço não formal.



Fonte: <https://www.filiadandata.com.br/colunas/colunas/esqueleto-para-ensino-co-porem-co-p-que-contra-a-vicosa-ob-tribu-d-e-captul-estudat-d-003e-9e-1e1a>

Nota explicativa: Após estudos posteriores a essa aula e a visita realizada com um grupo de estudantes do Ensino Médio ao Laticínios Viçosa, concluiu-se que o mesmo pode ser classificado como espaço não formal institucionalizado, conforme o referencial adotado nesta pesquisa. Isso se deve ao fato dele apresentar uma estrutura física adequada para receber visitas e dar uma aula no local, sendo possível, por meio de passarelas, conhecer o processo de produção. Além disso, há espaços para projeção e degustação dos produtos, de modo a se ter um caráter formativo e educacional para a visita.

CONTRIBUIÇÕES DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA A EDUCAÇÃO



Experiência de visita à Estação de Tratamento de Água da UFV

- **Tema:** Visita à Estação de Tratamento de Água da UFV
- **Modalidade:** Atividade formal e não formal
- **Local:** Estação de Tratamento de Água (ETA) e sala de aula
- **Tempo:** 5 horas/aula
- **Áreas do conhecimento envolvidas:** Química e Biologia



Estação de Tratamento de Água
Fonte: Tirada por Cicero Garcia da Silveira Filho, funcionário da ETA.

Objetivos

- Promover a contextualização nas aulas de Química e Biologia;
- Conscientizar os alunos sobre a importância do uso racional da água;
- Demonstrar aos alunos que Biologia e Química não são disciplinas isoladas;
- Conscientizar os alunos sobre a importância do trabalho desenvolvido na ETA-UFV.



Fonte:
https://www.flaticon.com/br/icone-gratis/objetivo_3696746



A ETA-UFV é responsável pelo fornecimento de água potável para o campus de Viçosa e pelo controle de qualidade de água dos pontos ao longo do tratamento e de locais que água chega no *campus*.



Contextualização
Conscientização
Discussão da sustentabilidade

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Fonte: <https://gtagenda2030.org.br/ods/>

Etapas para a visita

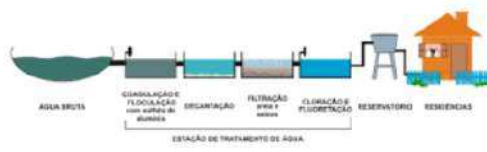
- 1) **Aulas no espaço formal de ensino:** Foram ministrados conteúdos nas disciplinas de Química e Biologia antes da visita, cada professor em sua disciplina (2º ano)
- 2) **Preparando a visita:**
 - ❑ Os docentes explicaram aos alunos o objetivo da visita na ETA-UFV e o trabalho que seria desenvolvido
 - ❑ Divisão de grupos entre os alunos
 - ❑ A docente de Química foi até a ETA-UFV para relembrar como seria feito a visita e explicar ao técnico responsável pela mesma o objetivo de levar os alunos no local.



Turbidez da água após o Jar Teste
Fonte: Autoreal



Tratamento da água



Fonte: <https://portal.sanep.com.br/agua/tratamento-agua>

Visita à ETA-UFV

- ❑ Explicação das etapas de tratamento de água;
- ❑ Intervenções dos professores de Química e Biologia ao longo da visita, conforme havia combinado com o técnico;
- ❑ Foi mostrado o *Jar Test* para os discentes;
- ❑ Foi feito alguns experimentos para os alunos.

Retorno à escola

- ❑ Cada grupo recebeu três perguntas para responderem em um mesmo documento compartilhado com a turma.
- ❑ Em uma certa data, realizou-se uma roda de conversa para que os alunos apresentassem as respostas e discutissem com a turma.
- ❑ Antes da discussão, os docentes de Química e Biologia retomaram alguns pontos importantes da visita.

Exemplos de algumas das questões respondidas pelos alunos

- ❑ Explique o principal objetivo de cada uma das etapas do tratamento de água apresentado na visita.
- ❑ Qual a aplicação do processo de eletrólise para o funcionamento do tratamento de água na UFV?
- ❑ Qual a importância do controle do pH ao longo do tratamento de água?
- ❑ Dentre as etapas para tratamento de água, alguma tem como objetivo a eliminação de microrganismos? Caso tenha, quais substâncias químicas são empregadas e como elas interferem nos microrganismos?
- ❑ Quais são os organismos responsáveis pela formação de biofilmes na tubulação de água e como esse problema pode ser resolvido de modo a não afetar a população que recebe a água potável?

Alguma sugestão para melhorar a proposta de trabalho?



Fonte: <http://www.ibamendes.com/2010/07/teoria-da-sugestao.html>

Sugestão de mudança: questionário

- Em sua opinião, a visita na Estação de Tratamento de Água em conjunto com o que foi trabalho em sala de aula, trouxe contribuições para sua vivência na sociedade?
- Você conseguiu relacionar, com a atividade feita, as disciplinas Química e Biologia? Conseguiu relacionar outras disciplinas também? Justifique
- Quais conceitos Químicos você conseguiu compreender durante a visita?
- Quais conceitos Biológicos você conseguiu compreender durante a visita?
- Durante a visita, você conseguiu perceber e compreender os problemas que afetam a água em nossa sociedade? Se sim, justifique sua resposta.

PARA PENSAR!

Conforme afirmou Marandino (2014), é necessário que o professor **planeje** as visitas e deixe claro os objetivos para os alunos, pois dessa maneira a atividade não será vista como um **passeio**.



Fonte:
<https://www.youbilingue.com.br/blog/por-que-o-planejamento-escolar-e-importante/>

MARANDINO, Martha. Espaços não formais no contexto formativo. **Ensino de Biologia: experiências e contextos formativos**. Goiânia, p. 169-180. 1ª edição, 2014.



<https://aulas.usp.br/portal/video.action?sessionId=4C46F86709FEA3AC40A7EAEE0B736736?idPlaylist=6739¤tPlaylistIndex=2>

Como a visita em um espaço não formal de educação pode favorecer a formação sociocientífica dos estudantes?



APONTAMENTOS HISTÓRICOS SOBRE A DIVISÃO DE ÁGUA E ESGOTOS - UFV



Fonte: Relatório *Fifth Annual and Final Report* (1969).



Fonte: http://www.eab.ufv.br/?page_id=17



APÊNDICE: PRODUTO EDUCACIONAL

**MATERIAL DIDÁTICO VOLTADO À FORMAÇÃO
INICIAL E CONTINUADA DOS/AS
PROFESSORES/AS DE QUÍMICA E CIÊNCIAS
SOBRE OS ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO**

LAYSSA APARECIDA ABRANTES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

LAYSSA APARECIDA ABRANTES

**MATERIAL DIDÁTICO VOLTADO À FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA
DOS/AS PROFESSORES/AS DE QUÍMICA E CIÊNCIAS SOBRE OS ESPAÇOS DE
EDUCAÇÃO**

PRODUTO EDUCACIONAL

Orientador:

Vinícius Catão

VIÇOSA - MINAS GERAIS

2024

MATERIAL DIDÁTICO VOLTADO À FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DOS/AS PROFESSORES/AS DE QUÍMICA E CIÊNCIAS SOBRE OS ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO

O presente material didático elaborado a partir de uma pesquisa de mestrado que visava entender a formação dos licenciandos de Química da Universidade Federal de Viçosa referente aos espaços de educação, tem como objetivo contribuir na formação de futuros professores e auxiliar os que já estão em atuação na articulação de trabalhos realizados fora da sala de aula, visando a construção do conhecimento sociocientífico. Vale destacar que quando esses locais são bem explorados, ajudam a despertar o interesse e motivação dos alunos, conforme destacam Sousa e Melo (2016) em seu trabalho e está ilustrado na Figura 1, ajudando assim no processo de aprendizagem.

Figura 1. Atuação de educadores em um Museu possivelmente de artes.



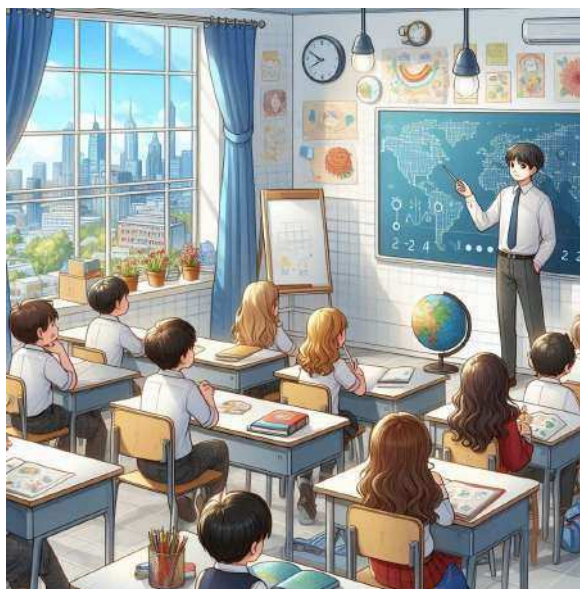
Fonte: Inteligência artificial da Bing (2024).

Como analisado na dissertação de Abrantes (2024) sob a orientação do professor Vinícius Catão, o assunto tem sido pouco abordado nas Licenciaturas em Ciências Naturais. Por isso, os autores deste material acreditam que ele ajudará a entender as classificações dos diferentes espaços educacionais e quais os pontos os docentes devem ficar atentos quando forem planejar uma visita nestes locais.

Primeiramente, avaliamos que é necessário ter clareza quanto às definições sobre os espaços formais e não formais de educação, de modo a ser possível entender os objetivos para explorar tais locais e seus potenciais educativos. Para tanto, será abordada aqui a definição proposta pela professora Daniela Franco Carvalho Jacobucci (2008), da Universidade Federal de Uberlândia, conforme destacado a seguir:

- **Espaços formais de educação** representam a Escola/Universidade com todas as suas dependências, contemplando assim as instituições de Ensino Básico e Superior, regidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96), como ilustrado na Figura 2.

Figura 2. Representação do espaço de uma sala de aula tradicional.



Fonte: Inteligência artificial da Bing (2024)

- **Espaços não formais** são divididos em duas categorias: (i) **institucionalizados**, que representam os locais estruturados e regulamentados, tendo uma equipe responsável pelas atividades realizadas, tal como os Museus, Zoológicos e Parques Botânicos (Figura 3); e (ii) **não institucionalizados**, que são ambientes naturais ou urbanos onde não há uma estrutura institucional, mas podem ser preparados para receber ações educativas, tal como as praças, cinema, teatro, supermercado (Figura 4) e campo de futebol.

Figura 3. Representação de aula no Parque de Botânica (espaço institucionalizado).



Fonte: Inteligência artificial da Bing (2024).

Figura 4. Aula em um supermercado (espaço não institucionalizado)



Fonte: Inteligência artificial da Bing (2024)

Vale destacar que o *espaço não formal não institucionalizado* de educação definido por Jacobucci é nomeado pelos autores deste material como sendo um *espaço informal de educação*, pois consideramos ser uma escolha terminológica mais adequada para fomentar discussões socioeducacionais sobre este tema.

Diante dessas classificações, é importante destacarmos que a Base Nacional Comum Curricular reforça que aprender Ciências “envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aspectos teóricos e processuais da ciências” (Brasil, 2018, p. 321). Logo, isso nos faz pensar que a Escola é o espaço para os alunos acessarem e construírem o conhecimento científico básico, mesmo sendo limitada para fornecer toda a compreensão do mundo (Krasilhik; Marandino, 2004). Por isso, os espaços não formais de ensino têm grande relevância na formação cidadã. Eles ajudam a aumentar a socialização e experiências de aprendizagens dos visitantes por possuírem estruturas e abordagens diferentes dos espaços formais (Sánchez-Mora, 2013), conforme ilustrado na Figura 5, contextualizando o que foi aprendido na sala de aula e enfatizando a importância do conteúdo para a sociedade.

Figura 5. Socialização dos alunos em um museu.



Fonte: Inteligência artificial da Bing (2024).

Além disso, conforme afirmou Soares (2015), quando o docente explora conjuntamente o espaço não formal com o formal, isso pode favorecer a formação crítica e cidadã dos alunos. Nesse sentido, para que o aluno consiga construir o conhecimento científico, o mesmo deve fazer sentido para ele, ou seja, conforme afirma Queiroz e Colombo Junior (2022), o ensino das Ciências deve estar relacionado com o cotidiano deles. Por isso, a exploração dos outros espaços além do formal, ajuda o discente a entender a aplicação do que viu em sala de aula, dentro de seu contexto sociocultural. Também pode aumentar suas motivações e interesses pelos conteúdos ministrados em sala de aula.

Mas para que todas essas contribuições sejam alcançadas é necessário que o professor planeje a visita. Além disso, é importante também que o docente deixe claro os objetivos da ida a um determinado espaço de educação para que os alunos não a vejam como uma passeio (Marandino, 2014) e deixe de explorar seus potenciais para a construção de seus conhecimentos. Vale destacar que primeiramente o docente precisa conhecer o espaço a ser visitado, entender sua funcionalidade, exposições, identificar quais conteúdos podem ser explorados no local para então, fazer o planejamento da ida ao espaço (Santos, 2016).

Diante disso, há três momentos muito importantes que o professor deve ficar atento quando se planeja explorar um espaço não formal de educação. É necessário pensar no antes, durante e depois da visita. Deve-se abordar o conteúdo a ser explorado antes da visita, bem como deixar claro os motivos de ir a determinado local. Após a ida ao espaço, é importante a retomada da discussão sobre o assunto para que não seja perdida, mas seja explorado ainda mais com trabalhos ou apresentações dos alunos de forma a contribuir na construção do conhecimento científico e sanar eventuais dúvidas. Diante disso, todas as contribuições dos espaços não formais de educação para a construção do conhecimento e a importância desses momentos são ressaltadas por Marandino e outros contribuidores no vídeo que tem como acesso o QR Code da Figura 6.

Figura 6. QR Code para acesso ao vídeo da professora Martha Marandino (USP).



Fonte: Arte feita no Canva - autoria própria (2024).



EXEMPLO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Assim, baseado no texto *Ensino de Ciências e Cidadania* das autoras Myriam Krasilchik e Martha Marandino (2004), serão abordados tópicos importantes a serem organizados para levar os alunos a um espaço de educação, bem como exemplos para os mesmos:

- **Tema:** ponto de partida para elaboração do planejamento, que serve para destacar um assunto dentro do ensino de Ciências.

Exemplo: A importância do tratamento de água e a manutenção da vida.

- **Modalidade:** modalidades didáticas que ajudem os alunos a terem reflexões sobre determinado assunto, explicitar suas ideias, pensarem em problematizações e ouvirem outros interlocutores.

Exemplo: Atividade em espaço informal de educação.

Observação: segundo o referencial teórico já apresentado para as classificações dos espaços de educação, a ETA-UFV é classificada como não formal porque não possui uma estrutura planejada para receber visitas.

- **Locais:** Espaço a ser realizada a atividade. Sugerir-se locais fora da sala de aula e do ambiente escolar para que os alunos possam aplicar seus conhecimentos e explorar outras habilidades como o pensamento crítico e a alfabetização científica.

Exemplo: Estação de Tratamento de Água da Universidade Federal de Viçosa (MG).

- **Tempo:** É importante estipular um tempo total mínimo de execução de todas as atividades para facilitar o planejamento.

Exemplo: 7 horas.

- **Áreas de conhecimento envolvidas:** o professor pode trabalhar em um visita somente com a área do conhecimento que leciona, mas também pode desenvolver uma trabalho interdisciplinar que, conforme afirma Umbelino e Zabini (2014), aborda uma diálogo entre as disciplinas, mostrando que o ensino não é fragmentado.

Exemplo: Química e Biologia.

- **Objetivos:** importante o professor deixar claro para os alunos o motivo de estar indo em determinado local . Nesse tópico é necessário especificar o que se pretende fazer com cada atividade.

Exemplo: (i) entender os processos que envolvem o tratamento de água; (ii) compreender a importância e aplicabilidade dos conteúdos químicos e biológicos aprendidos em sala para a potabilidade da água; (iii) conscientizar sobre a importância do uso racional da água e do trabalho desenvolvido nas estações de tratamento de água.

- **Justificativa:** são indicadas as razões para desenvolver a atividade, os resultados que se pretende obter e as implicações sociais e culturais.

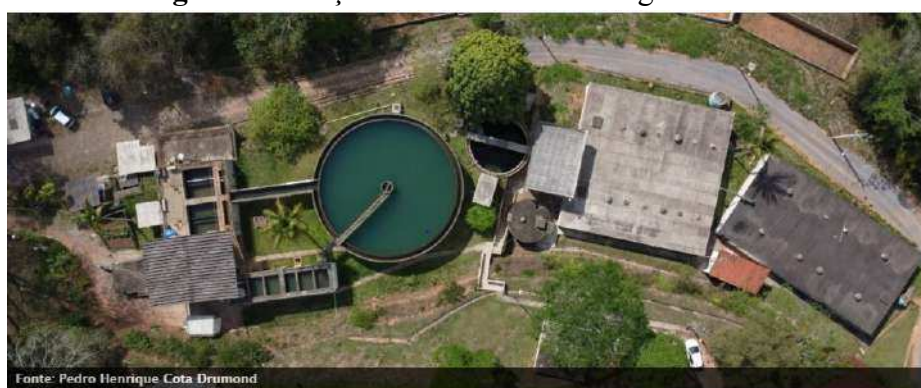
Exemplo: As Estações de Tratamento de Água desenvolvem um importante papel em nossa sociedade, tornando a água potável para consumo humano e, conseqüentemente, fazendo a manutenção da vida humana. Diante disso, sendo um local que faz parte da realidade de todos os cidadãos, é importante que os docentes explorem-o mostrando aos alunos que os conteúdos que aprendem em sala tem aplicação e importância para o funcionamento do local. Logo, conseguirão entender além das fórmulas que são passadas em sala de aula, ficando mais interessados diante da contextualização do assunto. Tal fato contribui para a formação cidadã dos estudantes ao desenvolverem o pensamento crítico sobre a importância do trabalho desenvolvido no local e a conscientização do uso racional da água. Conseqüentemente, contribui também para a sociedade, uma vez que terão mais pessoas conscientes sobre a necessidade da preservação desse recurso natural tão importante para a vida no planeta.

- **Desenvolvimento:** Descrever com detalhes o que se deseja fazer em cada etapa da atividade, destacando também a metodologia e o material a ser utilizado.

1) Momento antes da visita: Essa etapa tem como objetivo trabalhar alguns assuntos para serem contextualizados na visita, bem como conhecer o local. Com relação aos conteúdos de Química, o professor pode lecionar, por exemplo, sobre métodos de separação de misturas, reações, pH, eletrólise, equilíbrio químico ou funções inorgânicas. Tais assuntos podem ser trabalhados conjuntamente com outros de biologia como, por exemplo,

doenças que são causadas por microrganismos quando a água não é tratada; importância dos processos químicos para eliminação dos microrganismos patogênicos, organismos que causam biofilmes na tubulação e métodos de eliminação sem afetar a população no fornecimento de água. Além disso, é necessário que os alunos conheçam o local onde visitarão. Por isso, o professor deve mostrar imagens do local (Figuras 7 e 8), abordar a parte histórica dele, seu funcionamento e importância.

Figura 7. Estação de Tratamento de Água da UFV.



Fonte: <https://meioambiente.ufv.br/>

Figura 8. Decantador e filtros da Estação de Tratamento de Água da UFV.



Fonte: Cícero Garcia da Silveira Filho - técnico da ETA-UFV.

Observação: para esta etapa o docente pode explorar um site interativo sobre Estação de Tratamento de Água na sala de aula. Segue o QR Code para acesso: <https://sustentabilidade.brkambiental.com.br/portasabertas/eta-adultos>.



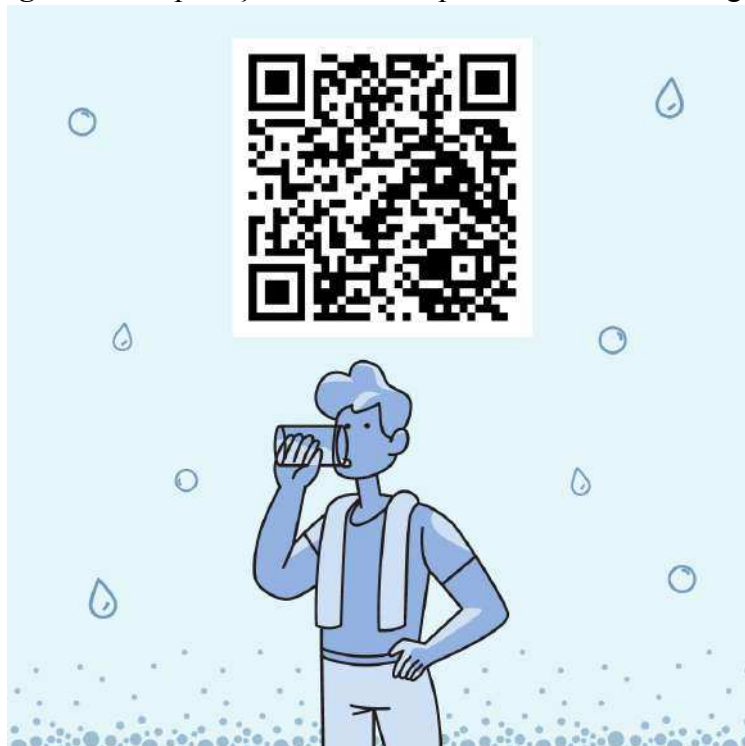
Outra possibilidade também é o uso de animações e/ou vídeos que ajudem os discentes a entender melhor as etapas do tratamento de água antes de irem ao local. Dessa forma, quando irem ao local, terão mais conhecimento dos processos e poderão explorar mais o local. Seguem dois vídeos com acessos disponíveis por meio dos QR Codes (Figuras 9 e 10).

Figura 9. Animação sobre as etapas do tratamento de água.



Fonte: Feita no Canva (2024)

Figura 10. Explicação sobre as etapas do tratamento de água



Fonte: Feita no Canva (2024)

Se o professor desejar fazer um trabalho com os alunos após a visita, trazemos algumas sugestões como estudo de caso, situação problema, aplicação de questionário ou experimentação relacionado ao que foi visto no local e estudado em sala de aula. Com relação ao questionário é importante que o docente traga perguntas que faça os alunos refletirem se a visita trouxe contribuições para o seu aprendizado, se conseguiram relacionar o que vivenciou no local com conteúdos estudados em sala de aula e alguma reflexão que o faça refletir a importância do local para a sociedade.

Outro ponto importante é orientar aos alunos, antes da visita, sobre os cuidados que devem tomar durante a mesma, se houver roupa ideal para irem informá-los, meio de transporte, termos de consentimento dos responsáveis se for necessário e reforçar o horário que irão ao local.

2) Visita ao espaço: Antes de iniciar a visita é importante o docente reforçar os cuidados que devem ser tomados e se podem ou não tocar nas exposições ou materiais do local. É importante ter um momento da visita que os alunos sejam acompanhados por um mediador do local ou pelo próprio professor, na qual os estudantes deverão ficar mais atentos para responder às questões ou anotar pontos importantes para resolverem o trabalho passado em sala de aula. Também é necessário que eles tenham um tempo livre para revisitar a parte que mais lhes chamou a atenção, podendo ter a supervisão do professor ou mediador por questões de segurança deles e/ou do local.

É desejável que o docente tenha conversado com o mediador do local antes da visita, caso ele não for conduzir, para especificar quais assuntos que os alunos estão estudados e que deseja ser enfatizado.

3) Retorno à Escola: É importante ter um momento de discussão do que foi visto e analisado na visita a um espaço de educação para que não seja perdido o trabalho feito. Podem ser feitas apresentações de trabalho com fotos que os alunos tiraram no local, se permitido pelo espaço, ou apresentação das atividades explicitadas no tópico “momento antes da visita”. Além disso destaca-se também, um momento de conversa entre professor e alunos, na qual, em uma roda de conversa, todos expõem como a ida a um espaço não formal contribui para a construção do seu conhecimento, quais momentos associaram o que viram com os conteúdos estudados em sala, se houve mudanças em suas percepções sobre a importância do trabalho desenvolvido no local e como favoreceu a suas respectivas formações de cidadãos. Soma-se que após isso o professor pode desenvolver ainda mais o senso crítico dos alunos ao perguntá-los quais ações dos seres humanos podem prejudicar o tratamento da água. Após as ponderações apresentadas, pode ser enfatizado a eutrofização. Logo, deve ser apresentado pelo docente o conceito desse fenômeno destacando que é o enriquecimento de nutrientes na água (Barreto *et al.* 2007), sendo o fósforo e nitrogênio os principais. Para impactar e despertar a curiosidade é necessário mostrar uma imagem e/ou um vídeo que representa uma lagoa eutrofizada como, por exemplo, a Lagoa da Pampulha localizada em Belo Horizonte, MG (Figuras 11 e 12).

Figura 11. Eutrofização da Lagoa da Pampulha (Belo Horizonte - MG).



Fonte:

<https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2021/12/27/lagoa-da-pampulha-em-bh-apresenta-coloracao-esverdeada-e-poluicao-video.ghtml>

Figura 12. Vídeo sobre a eutrofização da Lagoa da Pampulha



Fonte: Arte feita no Canva - autoria própria (2024).

Conforme destacou Azevedo (2011), o uso de imagens na prática pedagógica permite que os discentes ao observá-las sejam capazes de terem ideias sobre o que é analisado, gerando interpretações. Logo, isso os estimulam a querer entender mais o que está sendo visto.

Após o professor apresentar o conceito de eutrofização e mostrar a imagem e/ou vídeo do fenômeno, divide-se a sala em três grupos na qual cada um ficará responsável por um dos três temas relacionados ao fenômeno: fontes que contribuem para o aumento da eutrofização, efeitos do fenômeno e consequências econômicas e culturais para a sociedade.

Para a apresentação dos temas, o professor pode pedir para os alunos trazerem imagens e ou slides sobre o tema que ficaram responsáveis ou gravarem vídeos como se fossem reportagens da televisão para noticiar cada um dos fatos.

Em uma aula posterior, deve ser feito novamente uma roda de conversa na qual o docente fará questionamentos de como a eutrofização, diante de tudo o que foi apresentado, pode afetar o tratamento de água. Nesse momento é importante que os alunos façam associações com o que viram na visita entendendo como as ações humanas podem afetar a potabilidade da água e, conseqüentemente, a manutenção da vida humana.

Sperling (1996) abordou algumas dificuldades para ser feito o tratamento de água quando há eutrofização no local de coleta da água bruta que precisam ser enfatizadas com os alunos. Ele destaca que devido a essa poluição haverá alga, cor, sabor e odor; maior consumo de produtos químicos e lavagens mais frequentes dos filtros. Também reforça que deve ser analisado se há toxinas de algas na água, uma vez que se houver, esse recurso hídrico deve ser rejeitado para abastecimento humano e animal.

Finalizando os três momentos que englobam trabalhos no espaço formal e não formal de ensino, o professor pode optar em fazer uma exposição dos principais pontos sobre o tratamento e discussões sobre a eutrofização para os demais alunos da escola ou até mesmo na praça da cidade. Tal fato tem como intuito levar a conscientização para outras pessoas sobre a importância do tratamento de água, ações para preservar esse recurso hídrico e evitar poluições.

Destaca-se que para o desenvolvimento das atividades propostas é importante que o professor tenha o antes, durante e depois, mas pode optar por fazer ou não o momento de discussão sobre eutrofização e apresentação para a comunidade da cidade ou escolar. No entanto, destaca-se que essas duas últimas etapas contribuem para ter maior construção do conhecimento dos alunos e suas formações cidadãs, bem como ajuda na conscientização da população.

Outro trabalho importante e que contribuirá para a formação cidadã e do pensamento crítico dos alunos é desenvolver uma análise dos rótulos das garrafinhas de águas minerais. Isso pode ser feito após o momento da roda de conversa sobre a visita na estação de tratamento de água.

Primeiramente, é importante que o docente deixe claro para os alunos a diferença entre água tratada e água mineral. Deve ser destacado que a água potável é toda aquela que é própria para o consumo humano e animal, livre de organismos patogênicos. Diante disso, a água tratada é um tipo desse recurso potável, mas que passou pelas etapas de uma estação para tornar a água captada em represas ou lagos adequadas para o consumo. Já a água mineral é estabelecida pelo Código de águas minerais no Decreto -Lei N° 7.841 de 1945 como

Art 1. Águas minerais são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa. (1945).

Logo, é importante informar aos estudantes que águas minerais são captadas diretamente de nascentes ou de locais subterrâneos, sendo que sua composição química irá variar conforme onde foi retirada. Desse modo, após essa breve explicação, o professor pedirá que os alunos tirem foto de um rótulo (Figura 13) de uma garrafa mineral e tragam na próxima aula uma análise do mesmo. Vale ressaltar que é necessário explicitar para eles que Código de Águas Minerais exige que deve ser informado ao consumidor as seguintes informações sobre a água mineral: local de captação, tipo (natural ou adicionada de gás carbônico), composição química, volume do líquido, número de registro do Ministério da Saúde, informação nutricional, bem como instruções de armazenamento e consumo.

Figura 13. Rótulo de água mineral.



Fonte: Editada (2024).

Na aula de discussão sobre o rótulo, o professor, primeiramente, deve pedir para que os alunos destaquem o que mais os chamou a atenção quando fizeram a análise. Em seguida, deve conduzir com questionamentos para outros pontos importantes, perguntando se todas as informações exigidas na legislação estão presentes e a importância de serem informadas. Além disso, pode ser perguntado qual a importância de cada componente químico, qual está em maior quantidade e o motivo da diferença da quantidade dos compostos.

Diante do explicitado, este material didático elaborado a partir de uma pesquisa de mestrado que visava entender a formação dos licenciandos de Química da Universidade Federal de Viçosa referente aos espaços de educação, tem como objetivo contribuir na formação de futuros professores e auxiliar os que já estão em atuação. Essa é uma iniciativa para demonstrar como o trabalho conjunto do espaço formal com os não formal contribui para a construção do conhecimento do aluno e ajuda a diminuir a transmissão do mesmo. Por isso, espera-se que outros profissionais da área se sintam motivados e continuem incentivando o uso desses espaços, bem como contribuindo para o aperfeiçoamento deste material em prol da formação docente.

Referências

- AZEVEDO, Norma Suely Menezes Soares de. A linguagem não verbal no espaço escolar. Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti- Caderno Variae. n.15. p1-7. 2010.
- BARRETO, Luciano Vieira; BARROS, Flávia Mariani; BONOMO, Paulo; ROCHA, Felizardo Adenilson; AMORIM, Jhones da Silva. Eutrofização em rios brasileiros. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer- Goiânia . v.9, n.16, p.2167-2179, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC. 2018. p.321-324. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Acessado em: 01/05/2024.

BRASIL. Decreto-Lei N° 7841, de 8 de agosto de agosto de 1945. Código de Águas Minerais. Constituição da República. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del7841.htm

BRASIL. Lei N°9.394, de 20 de dezembro de 1996. Dispõe sobre as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Diário da União, 1996.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. Em extensão. Universidade Federal de Uberlândia. vol 7, n. 1, 2008.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e cidadania**. São Paulo. Editora Moderna. 1a ed., 2004.

MARANDINO, Martha. Espaços não formais no contexto formativo. **Ensino de Biologia: experiências e contextos formativos**. Goiânia, p. 169-180, 1° edição, 2014.

SÁNCHEZ-MORA, María del Carmen. La relación Museo-Escuela: tres décadas de investigación educativa. In: RÍOS, Claudia Aguirre. **El Museo y la Escuela, conversaciones de complemento**. Parque explora. p. 9-23, 2013.

SANTOS, Adriana de Souza. **Espaços não formais de ensino: contribuições de uma ação formativa para a prática de formação de professores de Ciências**. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. 2016.

SPERLING, Marcos Von. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental -UFMG. Belo Horizonte. 2° edição revisada. v.1. p.151-166. 1996.

SOARES, Ozias de Jesus et al. Reflexões sobre a relação museu-escola: na direção de um museu permeável. Educação On-Line (PUCRJ), v. 18, p. 27-44, 2015.

SOUSA, Adriele Rodrigues de; MELO, Edia Maria de Souza Costa. O uso dos espaços não formais como instrumento facilitador do ensino aprendizagem de matemática no Colégio Estadual Argemiro Antônio de Araújo. Repositório da Universidade Estadual de Goiás -UEG- Câmpus Posse. 2016. p.1-14.

QUEIROZ, Pedro de Araujo; COLOMBO JUNIOR, Pedro Donizete Colombo. Educação não formal e formação inicial de professores: algumas reflexões. **Revista Triângulo**, Uberaba-MG. v.15, n.2, p. 84-101, 2022.

UMBELINO, Moacir; ZABINI, Franciele Oliveria. A importância da interdisciplinaridade na formação docente. In: Seminário Internacional de Educação Superior, 2014. Universidade de Sorocaba, Uniso. Anais Eletrônicos. Disponível em:

<https://www.uniso.br/assets/docs/publicacoes/publicacoes-eventos/anais-do-sies/edicoes/edu-formacao-professores/44.pdf> Acessado em: 11/05/2024.

VIDAL, Jussara. **Um diálogo entre a política cultural e a educação não formal: contribuições para o processo de constituição da cidadania das pessoas com deficiência.** Dissertação (mestrado) - Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.