

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**ADRIANE LETTNIN ROLL FEIJÓ**

**VÍDEOMANUAIS PARA O ENSINO DE OPERAÇÕES LABORATORIAIS:  
UMA ALTERNATIVA NO ENSINO DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA**

**Uruguiana  
2023**

**ADRIANE LETTNIN ROLL FEIJÓ**

**VÍDEOMANUAIS PARA O ENSINO DE OPERAÇÕES LABORATORIAIS:  
UMA ALTERNATIVA NO ENSINO DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA**

Defesa de Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências (PPGECi), da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para aprovação no Doutorado do Curso de Educação em Ciências.

Orientador: Michel Mansur Machado

**Uruguiana  
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

F297v Feijó, Adriane Lettnin Roll  
VÍDEOMANUAIS PARA O ENSINO DE OPERAÇÕES LABORATORIAIS: UMA  
ALTERNATIVA NO ENSINO DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA / Adriane  
Lettnin Roll Feijó.  
195 p.  
Tese(Doutorado)-- Universidade Federal do Pampa, DOUTORADO  
EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE, 2023.  
"Orientação: Michel Mansur Machado".  
1. Educomunicação. 2. TDIC. 3. Material didático. 4. Vídeos  
na educação. 5. Equipamentos de laboratório. I. Título.

ADRIANE LETTNIN ROLL FEIJÓ

VÍDEO-MANUAIS PARA O ENSINO DE OPERAÇÕES LABORATORIAIS:  
UMA ALTERNATIVA NO ENSINO DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA

Defesa de Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGECQVS), da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para aprovação no Doutorado do Curso de Educação em Ciências.

Tese de doutorado defendido e aprovado em 05 de dezembro de 2023.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Michel Mansur Machado  
Orientador  
UNIPAMPA

---

Profª. Drª. Ana Paula Santos de Lima  
UFRGS

---

Prof. Dr. Elton Luis Gasparo o Denardin  
UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Juliano Braun de Azeredo  
UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **MICHEL MANSUR MACHADO, PROFESSOR MAGISTÉRIO SUPERIOR**, em 05/12/2023, às 10:12, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as norma vas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ELTON LUIS GASPAROTTO DENARDIN, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 05/12/2023, às 13:26, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as norma vas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **JULIANO BRAUN DE AZEREDO, PROFESSOR MAGISTÉRIO SUPERIOR**, em 05/12/2023, às 13:48, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as norma vas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Ana Paula Santos de Lima, Usuário Externo**, em 06/12/2023, às 18:59, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as norma vas legais aplicáveis.



A auten cidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1318870** e o código CRC **32D14257**.



## AGRADECIMENTO

É difícil estabelecer ao certo quando esta tese passou a tomar forma. Foi uma construção gradual, com diferentes etapas, e muitas contribuições em cada uma delas. Quando iniciei o projeto, não imaginava os caminhos que iria percorrer, tampouco onde iria me levar, e hoje lembrando esta trajetória não poderia deixar de prestar meus sinceros agradecimentos.

Agradeço a minha família, que me educaram de forma que pude sempre exercer livremente minha criatividade no que tange as atividades escolares. Que me incentivaram e apoiaram durante o ensino fundamental a praticar a experimentação, a participar das feiras de ciências, a ser cliente fiel na biblioteca do “Tio Zé”. Mãe, obrigada por todas as idas na biblioteca municipal, pelas manhãs que madrugavas para me ajudar a “tomar” a matéria antes das provas, pelo incentivo incondicional em todas as escolhas de minha vida. Pai, obrigada por todas as “engenhocas” que já me ajudou a construir para os projetos escolares, pelas várias idas e vindas me transportando aos compromissos escolares. Agradeço a ambos pela minha criação, por todo amor, carinho e dedicação.

Lê, obrigada por ser minha parceira de sempre, companheira em toda esta trajetória experimental da infância. Todas as brincadeiras e bagunças e experiências, e tu foi a parceira de laboratório perfeita! Denilson, obrigada por ser a nossa cobaia durante toda a infância! Acho que é o ônus de ser o caçula. Obrigada por toda a brincadeira de escola, por todas as vezes que me permitisse te ajudar com as tarefas. A gente não sabia na época a importância de tudo isso, mas estas brincadeiras foram base da minha escolha de carreira profissional. Obrigada por fazerem parte dela! Manos, mesmo hoje com a distância geográfica, quero vocês sempre pertinho de mim! E para não perder o hábito, “xuvete” pra vocês!

Lucas, não tenho palavras para agradecer todo o amor, carinho, companheirismo e incentivo que tens me dedicado por toda nossa vida juntos. Muitas vezes sinto que tu acreditas mais na minha capacidade do que eu mesma. Obrigada por dividir as batalhas, pelas palavras de incentivo e consolo sempre que foram necessárias. Obrigada por estar presente quando eu não podia estar, pela compreensão dos momentos de ausência. Obrigada por todas as alegrias, por todas as conquistas. Obrigada por dividir a vida contigo! Te amo muito. A conquista da

conclusão desta etapa em minha vida só é possível porque te tenho ao meu lado. Esta vitória também é tua.

Luciane, obrigada por existir! Acho que você ainda não deve entender isto, mas você foi muito importante para a conclusão deste doutorado. Você chegou em nossas vidas como um presente. Espero que sempre possa retribuir tudo de bom que a tua chegada trouxe em minha vida. Obrigada por ser essa bebê fofa, companheira e que colabora comigo sempre que eu preciso, como se entendesse tudo o que está acontecendo a sua volta! Obrigada por ser uma fonte diária de incentivo e inspiração! Te amo minha guriuzinha!

Agradeço também as amigas e colegas que fizeram parte diretamente da execução deste trabalho: Fernanda, Aline e Carjone. Muito obrigada por toda a parceria e todas as sugestões de melhoria. Aprendi muito com vocês, e também me diverti muito nas tardes de gravação e nos projetos de extensão. É muito bom trabalhar junto de pessoas competentes, capacitadas, responsáveis, que topam as tuas ideias malucas, que são parceiras para todas as horas. Que a nossa amizade e parceria continue por muito tempo.

Obrigada a todos os alunos que participaram deste projeto. Sem vocês a construção deste material também não seria possível. Obrigada por todos os ensinamentos que vocês me proporcionaram, por comprarem a ideia junto comigo, pela parceria e por construirmos este grupo de trabalho que deu gosto trabalhar. Costumo dizer que não sou boa em gerenciar pessoas, mas com vocês foi fácil. Vocês tornaram fácil. Foi muito gostoso e divertido trabalhar ao lado de vocês: Taiane, Danielle, Rosane, Igor, Thomas, Willian, Mayna, Zaira, Isadora, Jassana, Talita, Yasmin, Ketolyn, Marcelo, Flaviane, Mayara e Julio Cesar.

Obrigada aos colegas de trabalho do laboratório de química pela compreensão nos momentos de ausência devido a licença parcial para capacitação durante o primeiro semestre do curso. Obrigada aos meus colegas do NuDE, meu setor provisório, pelas várias discussões e contribuições sobre metodologias e escrita.

Agradeço imensamente ao meu orientador, Michel, por todo tempo e orientação dedicados a este projeto e a mim. Obrigada por ser este ser humano e incrível. Obrigada por todos ensinamentos, pela paciência e parceria. Foi maravilhoso ter a oportunidade de trabalhar sobre a sua orientação, aprendi muito e sou muito grata por isso.

Obrigada a todos os colegas do grupo de pesquisa Conecta pelos momentos de estudo, problematização e pelas parcerias nas publicações. Agradeço também a todos os colegas que dividiram comigo um pouco de suas vivências e aprendizados durante as componentes cursadas. Agradeço ainda a todos docentes do PPG que contribuíram para a construção de saberes ao decorrer deste processo. Agradeço as amizades de pessoas especiais que esta caminhada trouxe para minha vida.

Agradeço à banca examinadora da qualificação, por suas importantes contribuições para o aprimoramento do projeto. À banca examinadora da defesa, que dispensou seu tempo para contribuir para a finalização desta tese.

Enfim, a todos que me apoiaram, participaram e contribuíram para a construção desta tese, meus sinceros agradecimentos.

*“A Educomunicação diz respeito à cidadania, às relações democráticas e ao manejo compartilhado da gestão dos processos tecnológicos. Este é o momento em que, a partir da prática, o estudante entenderá a diferença entre um modelo funcionalista de comunicação, próprio da Indústria Cultural e um modelo dialético inerente à ação educacional.”*

*- Ismar Soares-*

## RESUMO

As tecnologias digitais desempenham um papel fundamental no aprimoramento do ensino. Em particular, o ensino de química frequentemente requer atividades práticas em laboratórios para uma compreensão mais profunda. A utilização de vídeos com foco nessa abordagem pode ser uma ferramenta valiosa no processo de aprendizado. O projeto "Ambiente Virtual de Ensino em Laboratórios de Química" tem como objetivo criar material educacional com linguagem simplificada, visando facilitar o acesso a informações relacionadas a equipamentos, vidrarias e tópicos laboratoriais em química. Entretanto, é essencial avaliar o potencial didático desse material e sua aceitação pelo público-alvo. Nesse contexto, a presente tese se propõe a investigar a eficácia desse material didático por meio de sua implementação em um minicurso. Além disso, busca-se entender como os alunos que participaram desse curso reagiram aos vídeos produzidos no âmbito do projeto AQUÍ. A pesquisa também explora o alcance dos vídeos publicados no YouTube e investiga as percepções da equipe responsável pelo projeto em relação à sua participação e aos benefícios decorrentes dessa experiência em suas vidas acadêmicas, pessoais e profissionais. Para cumprir esses objetivos, a tese descreve detalhadamente a metodologia utilizada e apresenta os resultados obtidos em três produções científicas. A primeira aborda o processo de produção dos vídeos do projeto, incluindo métricas e impressões obtidas com a publicação desses vídeos no canal do projeto AQUÍ no YouTube. A segunda parte concentra-se na utilização dos vídeos em um minicurso online oferecido aos estudantes da Universidade Federal do Pampa. Além de avaliar o potencial desses vídeos como ferramentas de ensino, essa seção investiga a aceitação dos alunos e suas preferências em relação ao material didático utilizado. Por fim, a terceira parte da tese explora as percepções dos membros da equipe que contribuíram para a criação do material educacional, analisando o projeto, o material produzido e os impactos em suas vidas acadêmicas, pessoais e profissionais. Resumidamente, os resultados demonstram que os vídeos do projeto AQUÍ desempenharam um papel eficaz no aprimoramento da aprendizagem dos estudantes, independentemente de serem utilizados como produto final ou como uma ferramenta de ensino. Os alunos que participaram do minicurso aprovaram os vídeos, que também se mostraram benéficos para o desempenho acadêmico. Além disso, a utilização do YouTube como

plataforma de compartilhamento expande o acesso a materiais educativos de alta qualidade, tornando a educação mais acessível. No geral, essas perspectivas enriquecem a discussão sobre o uso de ferramentas educacionais no ensino superior, destacando sua relevância tanto para os participantes ativos quanto para aqueles que se beneficiam do material produzido. Esses resultados indicam possíveis aplicações em diversas disciplinas e versam sobre a efetividade do uso de vídeos como uma ferramenta educacional no ensino superior.

Palavras-Chave: Educomunicação; TDIC; Material Didático; Tecnologia na Educação; Equipamentos de Laboratório.

## ABSTRACT

Digital technologies play a pivotal role in enhancing education. Specifically, chemistry education often calls for practical laboratory activities to achieve a deeper understanding. Employing videos tailored to this approach can prove to be a valuable asset in the learning process. The "Virtual Environment for Teaching in Chemistry Laboratories" project aims to create educommunicative materials with simplified language to facilitate access to information related to laboratory equipment, glassware, and chemistry laboratory topics. However, it is crucial to assess the didactic potential of these materials and their acceptance among the target audience.

In this context, this thesis aims to investigate the effectiveness of this didactic material through its implementation in a short course. Additionally, it seeks to comprehend how the students who participated in this course responded to the videos produced as part of the AQUÍ project. The research also delves into the reach of the videos published on YouTube and explores the perspectives of the project team regarding their involvement and the benefits derived from this experience in their academic, personal, and professional lives.

To achieve these goals, the thesis meticulously outlines the methodology employed and presents the outcomes in three scientific productions. The first production covers the video production process in the project, including metrics and insights gathered from the publicity of these videos on the AQUÍ project's YouTube channel. The second part focuses on the use of the videos in an online short course offered to students at the Federal University of Pampa. In addition to evaluating the potential of these videos as teaching tools, this section investigates student acceptance and preferences regarding the didactic materials used. Finally, the third part of the thesis explores the perspectives of the team members who contributed to the creation of educommunicative materials, analyzing the project, the materials produced, and the impact on their academic, personal, and professional lives.

In summary, the results demonstrate that the videos from the AQUÍ project effectively enhanced students' learning, whether used as a final product or as a teaching tool. Students who participated in the short course approved of the videos, which also proved beneficial for their academic performance. Furthermore, the use of YouTube as a sharing platform broadens access to high-quality educational materials,

making education more accessible. Overall, these perspectives enrich the discourse on the use of educommunicative tools in higher education, highlighting their relevance for both active participants and beneficiaries of the materials produced. These results indicate potential applications in various disciplines and provide insights into the effectiveness of using videos as an educommunicative tool in higher education.

Keywords: Educommunication; TDIC; didactic material; Technology in Education; Laboratory Equipment.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Logotipo do projeto Ambiente Virtual de Ensino em Laboratório de Química.....	38
Figura 2. Página inicial do site do projeto AQuí. ....	39
Figura 3. Página inicial do canal no Youtube "Projeto AQuí".....	40
Figura 4. Infográfico com a metodologia utilizada nas produções científicas..	44
Figura 5. Manuscrito 1. Figura1. Perfil dos alunos cursistas .....	70
Figura 6. Manuscrito 1. Figura 2. Comparativo de pontuação dos questionários inicial, de módulo e final .....	72
Figura 7. Manuscrito 1. Figura 3. Opinião dos alunos cursistas sobre o minicurso .....	74
Figura 8. Manuscrito 1. Figura 4. Rede de categorias de análise com unidades de registro e suas relações.....	76
Figura 9. Manuscrito 1. Figura 5. Nuvem de palavras formada a partir da categoria "Apreciação" .....	77
Figura 10. Manuscrito 1. Figura 6. Nuvem de palavras formada a partir da categoria "Avaliação dos Vídeos".....	78
Figura 11. Manuscrito 1. Figura 7. Nuvem de palavras formada a partir da categoria "Aprendizado" .....	80
Figura 12. Manuscrito 1. Figura 8. Nuvem de palavras formada a partir da categoria "Dificuldades" .....	83
Figura 13. Manuscrito 1. Figura 9. Nuvem de palavras formada a partir da categoria "Insatisfação" .....	84
Figura 14. Manuscrito 2. Figura 1. Perfil dos Membros da Equipe Executora (MEE).....	96
Figura 15. Manuscrito 2. Figura 2. Opinião dos Membros da Equipe Executora (MEE) sobre o material didático produzido.....	99
Figura 16. Manuscrito 2. Figura 3. Opinião dos Membros da Equipe Executora (MEE) sobre sua participação no projeto e colaboração em sua vida pessoal, acadêmica e profissional.....	100
Figura 17. Manuscrito 2. Figura 4. Rede de categorias de análise e unidades de registro.....	102

Figura 18. Manuscrito 2. Figura 5. Nuvem de palavras formada a partir da categoria "Pontos Fortes".....	103
Figura 19. Manuscrito 2. Figura 6. Nuvem de palavras formada a partir da categoria "Pontos Fracos".....	105
Figura 20. Manuscrito 2. Figura 7. Nuvem de palavras formada a partir da categoria "Desenvolvimento dos MEE".....	106
Figura 21. Manuscrito 2. Figura 6. Nuvem de palavras formada a partir da categoria "Emoções".....	109
Figura 22. Anexo 1. Figura 1. Alcoômetro .....	133
Figura 23. Anexo 1. Figura 2. Nível para inserir o Alcoômetro.....	133
Figura 24. Anexo 1. Figura 3. Modo correto de verificar o menisco.....	134
Figura 25. Anexo 5. Figura 1. Prints da capa e de diferentes trechos do vídeo "Bureta de Vidro" .....	150
Figura 26. Anexo 5. Figura 2. Prints da capa e de diferentes trechos do vídeo "Noções Básicas de Segurança no Laboratório" .....	151
Figura 27. Anexo 7. Infográfico convite para participação no minicurso .....	155
Figura 28. Anexo 8. Figura 1. Print de <i>reels</i> publicizado na página do <i>Instagram</i> do Projeto AQuí.....	156
Figura 29. Anexo 8. Figura 2. Print de divulgação na página do <i>Facebook</i> do Projeto AQuí.....	156
Figura 30. Anexo 14. Figura 1 Frente do modelo de certificado de conclusão emitido aos cursistas após conclusão do minicurso.....	189
Figura 31. Anexo 14. Figura 2 Verso do modelo de certificado de conclusão emitido aos cursistas após conclusão do minicurso.....	189

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Anexo 1. Tabela 1. Tabela de correção do teor alcoólico pela temperatura.....	135
--	-----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Manuscrito 1. Quadro 1. Assuntos abordados no minicurso em cada módulo conteudista .....	67
Quadro 2 – Manuscrito 2. Quadro 1. Relação de notas e alternativas disponíveis para cada tipo de questão .....	94

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

AQuí – Ambiente virtual de ensino para laboratórios de Química  
AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem  
CAAÉ – Certificado de Apreciação de Apreciação Ética  
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
CEP – Comitê de ética em Pesquisa  
CNS – Conselho Nacional de Saúde  
COVID – Corona Vírus Disease,  
EAD – Educação a distância  
EM – Escore Médio  
EMT – Escore Médio por Temática  
EPC – Equipamento de Proteção Coletiva  
EPI – Equipamento de Proteção Individual  
FISPQ – Ficha de Informação de Segurança sobre Produtos Químicos  
GL – Gay-Lussac  
LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional  
LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais  
MEE – Membro da Equipe Executora  
Nº - número  
PDA – Plano de Desenvolvimento Acadêmico  
PPGECi – Programa de pós-graduação Educação em Ciências  
RBE – Revista Brasileira de Educação  
REDEQUIM – Revista Debates em Ensino de Química  
SIPPEE – Sistema de Informações de Projetos de Pesquisa Ensino e Extensão  
SITE – Sítio eletrônico  
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
TDIC – Tecnologia Digital da Informação e Comunicação  
TE – Tecnologia da Educação  
TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação  
UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa  
Web - World Wide

## SUMÁRIO

<b>I. PARTE I.....</b>	<b>23</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>27</b>
2.1 Objetivo geral .....	27
2.2 Objetivos específicos:.....	27
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>28</b>
3.1 Da comunicação à cibercultura .....	28
3.2 TDIC na Educação .....	29
3.3 Educomunicação .....	31
3.3.1 Educomunicação no ensino de química.....	32
3.3.2 Vídeos na educação.....	33
3.3.2.1 O YouTube.....	35
3.4 Vídeos no ensino de química .....	37
3.4.1 O Projeto AQuí.....	38
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>43</b>
<b>II. PARTE II.....</b>	<b>46</b>
<b>5. PRODUÇÕES CIENTÍFICAS.....</b>	<b>46</b>
5.1 Artigo I – Ambiente Virtual de Ensino em Laboratórios de Química (AQuí): Expandindo o Ensino no <i>YouTube</i> .....	47
5.2 Manuscrito I – Vídeos como ferramenta mobilizadora de aprendizado: avaliação através de minicurso para o ensino em laboratórios de química .....	62
5.3 Manuscrito II - Percepções dos egressos de um projeto de ensino: reflexões acerca das contribuições em sua vida .....	90
<b>III. PARTE III.....</b>	<b>115</b>
<b>6. DISCUSSÃO GERAL .....</b>	<b>115</b>
6.1 A ferramenta educacional .....	116
6.2 A metodologia de trabalho.....	120

6.3 O alcance da ferramenta .....	122
<b>7. PERSPECTIVAS .....</b>	<b>124</b>
<b>8. CONCLUSÕES.....</b>	<b>126</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>129</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>133</b>
Anexo 1. Exemplo de manual produzido pelo projeto AQuí.....	133
Anexo 2. Exemplo de roteiro de filmagem utilizado pelo projeto AQuí. ....	136
Anexo 3. Formulário de acompanhamento de filmagem.....	145
Anexo 5. Produção de Vídeos durante a Pandemia .....	149
Anexo 6. Conteúdo de convite para participar do minicurso enviado por e-mail. 152	
Anexo 7. Convite para participar do minicurso - infográfico .....	155
Anexo 8. Divulgação do Minicurso nas Redes Sociais do projeto .....	156
Anexo 9. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	157
Anexo 10. Questionário “Queremos conhecer você” .....	161
Anexo 11. Questionários utilizados no minicurso com o gabarito comentado.	164
Anexo 12. Questionário avaliação do material didático .....	185
Anexo 13. Questionário avaliação do minicurso .....	186
Anexo 14: Modelo de certificado emitido no minicurso. ....	189
Anexo 15: Questionário: “Avaliação da contribuição do Projeto AQuí na formação acadêmica, profissional e social de seus integrantes”.....	190

## APRESENTAÇÃO

Os laboratórios são lugares fascinantes, onde muitas descobertas são feitas durante a vida acadêmica. Nem todas as descobertas irão levar a um novo produto, reação ou elemento químico, prêmio Nobel e por consequência contribuir com a história. Mas sem dúvidas as descobertas, o aprendizado e as emoções despertadas no aluno ao vivenciar a experimentação no laboratório são fatores marcantes na vida acadêmica. Todavia, nem sempre é possível explorar todos equipamentos e vidrarias existentes no laboratório durante as aulas práticas, e algumas informações sobre o assunto podem deixar de ser abordadas.

Sou técnica de laboratório de química na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus Itaqui, apaixonada pelos laboratórios e suas muitas facetas. Desde a infância, sempre me identifiquei com a experimentação em sala de aula, e a feira de ciências da escola sem dúvidas era o ponto alto do ano letivo. Uma das atividades que sempre desenvolvia durante as férias escolares era visitar a biblioteca municipal com minha mãe e irmã, onde escolhíamos muitas experiências para testar ao longo das férias e poder selecionar a melhor para apresentar na feira de ciências da escola, para poder ser selecionada para a feira municipal. A predisposição para a experimentação e a vida dentro de um laboratório já estava clara desde “que me dou por gente”!

Cursei o técnico em química com ênfase em análise e processos industriais químicos (pós-médio) do Instituto Federal Sul-Riograndense, e exerci a profissão durante 3 anos no laboratório de análise de águas e efluentes da Agência de Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim, vinculada à Universidade Federal de Pelotas, onde atuei na implementação e validação de metodologias analíticas, e pude vivenciar na prática a rotina de um laboratório de análises químicas. Em 2010 fui aprovada no concurso público e tomei posse como “técnica de laboratório: área química” na UNIPAMPA campus Itaqui, profissão que exerço até o presente. Concomitante a esta atividade, continuei minha formação acadêmica em áreas afins com a química e consequente atuação em laboratórios, com o Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UNIPAMPA – Campus Itaqui), o Mestrado em Ciências Farmacêuticas (UNIPAMPA – Campus Uruguaiana) e atualmente sou Graduada do curso de Licenciatura em Química, (UNINTER – EAD) e Doutoranda



no Programa de Pós-graduação Educação em Ciências (UNIPAMPA – Campus Uruguaiana).

Em toda minha trajetória acadêmica e profissional estive dentro de um laboratório e essa vivência me trouxe muitos aprendizados, sobretudo com o envolvimento em projetos de ensino e pesquisa dentro da universidade, com o convívio com professores atuantes em diferentes áreas dentro dos laboratórios, e com os alunos nas mais diversas áreas de pesquisa ao decorrer do desenvolvimento dos seus trabalhos de conclusão de curso, ou mesmo nas demais atividades de ensino realizadas dentro dos laboratórios.

Ao observar alguns alunos exercerem suas atividades no laboratório, percebi o quanto podem ficar perdidos quando sua autonomia e fluência laboral são requeridas. Alguns relatam que não utilizaram aquele material específico em aula prática, ou ainda que não recordam de como realizar o manejo de um equipamento ou vidraria que foram utilizados apenas no início do curso.

Percebi também o quanto pode ser frustrante e demorado buscar informações sobre o manuseio e cuidados necessários com vidrarias e equipamentos nos laboratórios, visto que grande parte dos manuais de instruções dos equipamentos são voltados apenas a instalação do equipamento, ou ainda por vezes são escritos em língua estrangeira. As informações sobre vidrarias de laboratório são mais fáceis de encontrar, todavia em sua maioria muito superficiais. O assunto segurança no laboratório é um pouco mais propagado, sobretudo através das legislações específicas, mas muito material ainda em linguagem tecnicista. Sem contar ainda a gama de informações incompletas ou imprecisas disponibilizadas na internet.

A partir destas observações, surge a ideia de fazer um site que reunisse estas informações, de forma a facilitar o acesso, com materiais de linguagem simples, com riqueza de detalhes e com rigor científico. Surgia então o projeto “AQui”, o “Ambiente Virtual de Ensino em Laboratórios de Química”, no ano de 2015, sob minha coordenação, executado nos laboratórios de química da UNIPAMPA, campus Itaqui.

Entre os anos de 2015 e 2022 muitos alunos e colegas de profissão contribuíram, e muito, para a confecção e correção destes materiais. As contribuições foram essenciais para a construção dos manuais e vídeos, sempre feitas de forma colaborativa, e prezando pela linguagem facilitadora, para desmistificar o manuseio dos materiais do laboratório de química. Enquanto coordenadora, aprendi muito com

cada colaborador, com cada novo desafio e a cada projeto de ensino e extensão executados pelo grupo.

Mas em relação aos integrantes deste projeto, qual foi o impacto em seu desenvolvimento acadêmico, profissional e social? A execução desta tese objetivou investigar e responder este questionamento.

Durante sua execução o projeto AQuí produziu um número expressivo de materiais didáticos, abrangendo as áreas de segurança no laboratório, vidrarias comuns em laboratórios de química e equipamentos de laboratório, e ainda textos sobre curiosidades científicas. Os materiais didáticos, na forma escrita e na forma de vídeos encontram-se disponíveis à população através do *site* e do canal no *YouTube* do projeto AQuí, no entanto seu potencial como ferramenta educacional e a aceitação pelos seus usuários ainda não havia sido realizada, e é um dos objetos desta tese.

A presente tese organiza-se estruturalmente da seguinte maneira: PARTE I, composta pela introdução, que apresenta o tema que foi pesquisado, seguida dos objetivos, subdivididos em Geral e Específicos. Na sequência, está o referencial teórico, que discorre a trajetória da comunicação à cibercultura, versa sobre as tecnologias digitais da informação e comunicação na educação e educação, mais especificamente para o uso de vídeos na educação, e aborda o uso da plataforma *YouTube* de forma generalista e para o ensino de química, culminando na apresentação do Projeto AQuí, cujo material didático é objeto de pesquisa deste estudo. Na PARTE II estão dispostas as produções científicas oriundas desta pesquisa, composto por um artigo e dois manuscritos submetidos a revistas na área de Ensino. A PARTE III desta tese apresenta uma discussão geral relacionando as três produções científicas, seguido das perspectivas de continuidade do trabalho, das conclusões geradas a partir deste estudo, das referências bibliográficas que embasaram academicamente a elaboração da tese, seguidas pelos documentos anexos que complementam as informações deste estudo.

## I. PARTE I

### 1. INTRODUÇÃO

Embora muitas escolas de ensino médio apresentem alguma estrutura de laboratório de química, nem sempre atividades práticas em laboratório fazem parte da rotina destes alunos, e as causas disso são diversas, transitam entre fatores estruturais, humanos e sociais. Um estudo realizado por Júnior, Silva e Silva (2012) relata que 75% dos alunos que chegam as universidades oriundos de escolas públicas têm seu primeiro contato com a experimentação na área de química durante a graduação.

Devemos considerar ainda que os assuntos abordados no ensino de química podem exigir dos alunos a capacidade de compreender o abstrato, podemos perceber a importância de utilizar diferentes recursos que possam elucidar da melhor forma estes assuntos, tornando o conhecimento mais palpável aos educandos. Uma alternativa amplamente disseminada para esta finalidade é a atividade experimental em laboratórios. Esta metodologia permite o manuseio direto dos materiais e equipamentos no laboratório, e através da mediação do professor, são instigados a visualizar, argumentar e questionar frente aos experimentos, desta forma assumindo papel ativo na construção da sua aprendizagem (GUIMARÃES, 2009).

Sendo assim é necessário uma sensibilização e introdução aos alunos a este tema, para que a fluência laboral seja trabalhada em conjunto com as demais competências pretendidas com a componente curricular de química e outras que utilizam os laboratórios como metodologia de ensino.

A fluência laboral e o entendimento da utilização dos instrumentos nos laboratórios em aulas práticas deve ser constante objeto de estudo, haja visto que alguns estudantes apresentam dificuldades em relação a conduta e aprendizagem dentro dos laboratórios. Barros e colaboradores (2020 p. 84) atribuem estas dificuldades a vários fatores, dentre elas “a falta de contato com o ambiente de laboratório, com as atividades desenvolvidas neste espaço, com diversos materiais e reagentes presentes nesse local e a falta de conhecimento sobre descarte de resíduos químicos”.

As ferramentas educacionais podem ser utilizadas para apoiar a formação de acadêmicos que necessitam utilizar laboratórios de química, e ainda uma

alternativa eficaz quando há empecilhos estruturais, financeiros ou de outra natureza que impossibilitem o manuseio dos equipamentos e materiais na prática. Ainda que estas ferramentas não substituam laboratórios reais, podem ser utilizados como complemento a uma aula teórica para enriquecer as situações de aprendizagem, contribuir para construção do conhecimento, adquirir um grau maior de significação e ainda estimular o interesse do aluno para com a temática (ROCHA, MARTINS e COSTA, 2019).

A utilização de ferramentas de educomunicação no ensino de química têm sido relatadas por diversos autores. Através das pesquisas afirmam que a utilização é benéfica para os alunos, que podem aproximá-los do conteúdo ao torná-lo tangível e interessante. Os recursos audiovisuais são ferramentas efetivas e de fácil acesso para diversificar a rotina didática, pois permitem mostrar as ações e interações dos sujeitos com os objetos de estudo, e dos objetos entre si, e “estimular os sentidos, tornando visível a diversidade de elementos que perpassa o imaginário do aluno ao adentrar um determinado conteúdo” (PEREIRA e MAGALINI, 2017, p.125).

A utilização de recursos digitais, no entanto, não deve ser pensada apenas como um meio de modernizar os recursos utilizados em sala de aula. Devem ser utilizados com uma intencionalidade clara, com a finalidade de ampliar a visão dos usuários sobre a temática, mediados pela figura docente. Através desta mediação, o aluno pode ser guiado para melhor aproveitar esta ferramenta.

É necessário que o material utilizado seja adequado tanto à temática estudada, quanto ao público a que se destina. A avaliação de materiais didáticos digitais é tão necessária quanto a avaliação dos materiais impressos, sendo que estabelecer os critérios de verificação, que auxiliem o professor a escolher, classificar e avaliar ferramentas de educomunicação é um desafio à área. Desta forma, entendemos que é importante identificar e aplicar instrumentos avaliativos em ferramentas de educomunicação, baseados nas impressões dos discentes sobre a ferramenta em estudo.

Nesse contexto, o projeto AQuí destaca-se como uma iniciativa que visa contribuir com as demandas educacionais ao criar uma série de materiais didáticos. Estes materiais abordam áreas essenciais para o ensino para atuação nos laboratórios de química, como segurança no laboratório, vidrarias comuns em laboratórios de química, equipamentos de laboratório e curiosidades científicas. A

disponibilização destes recursos nas formas escrita e em vídeo através do *site* e canal no *YouTube* do projeto AQuí é uma ação que busca facilitar o acesso a informações e desmistificar o uso dos laboratórios de química. Todavia, não basta o material ser disponibilizado, é necessário que seja realizada uma avaliação da aceitação e efetividade do mesmo, para que os educadores possam ter a disposição uma ferramenta educacional de qualidade, e com a devida aceitação do público a que se destina.

A pesquisa sobre a eficácia dos materiais do projeto AQuí pode contribuir para a melhoria da qualidade do ensino nessa área, beneficiando não apenas os alunos, mas também a sociedade como um todo. Para os educadores, a pesquisa nesta área pode fornecer clareza sobre como integrar efetivamente os recursos educacionais em suas práticas de ensino, contribuindo com a experiência de aprendizado dos alunos. Ao analisar os materiais didáticos produzidos pelo projeto AQuí, esta pesquisa pode identificar áreas que precisam ser fortalecidas para garantir a longevidade e a relevância desses recursos.

No contexto de aprimoramento e avaliação de materiais didáticos, os minicursos online emergem como uma ferramenta eficaz para medir o impacto e a utilidade destes. A inserção desses minicursos no processo de ensino e aprendizagem pode fornecer uma valiosa oportunidade de avaliar a eficácia do material didático, seu alcance e a aceitação por parte dos alunos. Além disso, essa estratégia permite explorar a interação dos estudantes com os recursos educacionais e analisar como esses materiais podem mobilizar para a aprendizagem dos conceitos apresentados.

Além do mais, o uso de minicursos online pode fornecer dados qualitativos e quantitativos sobre o engajamento dos alunos, suas preferências de aprendizado e o valor percebido nos materiais disponibilizados. A inclusão de minicursos online como parte integrante desta pesquisa amplia as possibilidades de avaliação. Não se trata apenas de avaliar a aceitação superficial dos materiais didáticos, mas de aprofundar a análise e verificar a auto percepção dos estudantes sobre como assimilam, aplicam e retêm o conhecimento oferecido. Essa abordagem permite ainda levantar pontos de adaptação no material didático, de acordo com as manifestações de preferências dos alunos, promovendo assim um ciclo contínuo de melhoria.

Ademais a pesquisa sobre a preferência dos universitários em relação à formatação de vídeos para uso em sala de aula é importante para compreender as preferências do público-alvo, e sobretudo, para aprimorar a comunicação científica e, assim, fomentar uma apreciação mais ampla da ciência. Ao entender a percepção dos alunos sobre o material didático, a pesquisa pode oferecer inspiração para aprimorar a experiência de aprendizado, tornando-o mais envolvente e eficaz.

A educação desempenha um papel fundamental no desenvolvimento social e econômico, sendo assim, ouvimos os membros da equipe executora, buscando suas percepções em relação à sua participação no projeto AQuí, em relação ao impacto pessoal, acadêmico e profissional que a experiência lhes trouxe. Ao avaliar este impacto, a pesquisa pode fornecer *insights* sobre como o investimento em projetos educacionais semelhantes pode gerar retornos significativos, tanto para indivíduos quanto para a sociedade como um todo. Esta abordagem também é relevante para a avaliação de projetos de ensino similares, oferecendo orientações para seu desenvolvimento e mensuração de resultados.

Em suma, esta tese de doutorado busca não apenas preencher uma lacuna na literatura, mas também ampliar a discussão sobre a importância da educomunicação na educação, considerando diversos aspectos, desde o potencial mobilizador de aprendizagem e aceitação do material didático objeto deste estudo, até o impacto que a participação em projetos de ensino com estas ferramentas pode acarretar nos membros da equipe executora do projeto. Além disso, ela oferece uma perspectiva abrangente sobre como os recursos educacionais podem auxiliar para o ensino em laboratórios de química e áreas afins.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Este projeto apresenta como objetivo principal o desenvolvimento e avaliação de material educacional produzido pelo projeto AQUÍ voltado para o ensino de atividades práticas em laboratórios de química e áreas afins.

### 2.2 Objetivos específicos:

- Confeccionar material didático na forma de vídeos contendo informações sobre o manuseio de equipamentos, vidrarias, segurança, reagentes e resíduos químicos, voltados ao ensino de operações laboratoriais no laboratório de química;
- Disponibilizar o material didático na forma de vídeos em um canal no *YouTube*;
- Avaliar o alcance a aceitação deste material didático através da plataforma *YouTube* e de seus usuários;
- Avaliar a contribuição da participação no projeto na formação acadêmica, profissional e social dos seus integrantes;
- Realizar minicurso sobre procedimentos de operações laboratoriais comumente utilizados em laboratórios de química e áreas afins, utilizando o material didático confeccionado;
- Verificar o potencial didático do material confeccionado.
- Verificar a aceitação do material didático confeccionado pelos alunos cursistas.

### **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 Da comunicação à cibercultura**

A comunicação é constituinte das relações humanas e, portanto, uma necessidade básica dos seres humanos. É um ato social, cultural e político. A necessidade de comunicar-se e o desenvolvimento humano constituem uma relação sinérgica com a técnica, o conhecimento e a informação (MARTÍN-BARBERO, 2014).

De acordo com Kenski (2012, p.15), “desde o início dos tempos, o domínio de determinados tipos de tecnologias, assim como o domínio de certas informações distinguem os seres humanos”. Ainda no mesmo livro, a autora ressalta que o termo tecnologia é anterior às máquinas elétrica e modernas que temos atualmente, e relaciona o termo tecnologia com as possibilidades infindas de criação do nosso cérebro, independente da época ou período de uso. Cita ainda a linguagem como uma tecnologia essencial para o desenvolvimento humano, capaz de transformar as relações humanas e a se modificar, caracterizando a cultura de um povo, por exemplo.

Conforme ocorre a apropriação das tecnologias, ocorre também a sua transformação. As pessoas transformam as tecnologias para atenderem as suas necessidades, e cada novo uso, abrem-se muitas possibilidades, surgindo novos comportamentos, novas formas de comunicar-se, novas exigências profissionais e novos métodos de ensino e aprendizagem (MARTÍN-BARBERO, 2014).

As tecnologias da comunicação tiveram uma crescente significativa ainda no século XIX, através de instrumentos eletroeletrônicos, como o telégrafo, o rádio, o telefone, o cinema, entre outras importantes formas de comunicação. No século XX a evolução da tecnologia acelera o passo, com o lançamento de primeiro satélite de comunicação, a comunicação passa a ser global; com a fusão das telecomunicações analógicas e a informática, diferentes formatações de mensagens podem ser veiculadas através de uma ferramenta: o computador (LEMOS, 2013).

Este e muitos outros avanços tecnológicos ocorridos nas últimas décadas agregaram à Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) a possibilidade de transmitir informações em uma velocidade cada vez mais veloz, e por vezes de forma instantânea. As Tecnologia Digital de Informação e Comunicação (TDIC) referem-se às tecnologias digitais conectadas a uma rede (KENSKI, 2012).



Para Valente (2013) as TDIC referem-se a qualquer equipamento eletrônico que se conecte à internet, ampliando as possibilidades de comunicabilidade de seus usuários. São determinadas a partir da convergência de várias tecnologias digitais como: vídeos, softwares, aplicativos, smartphones, imagens, console, jogos virtuais, que se unem para compor novas tecnologias.

Associada às tecnologias digitais a cultura contemporânea criou uma relação entre a técnica e a vida social, denominada cibercultura. A Cultura Digital produz uma diferente órbita social que não depende da autossuficiência dos textos escritos. “Ela se constrói e se estende por meio da interconexão das mensagens entre si, por meio de sua vinculação permanente com as comunidades virtuais em criação que lhes dão sentidos variados em uma renovação permanente” (LÉVY, 1999, p.15).

Através das redes e da cibercultura surgem locais virtuais, de interação social, de indivíduos que aprendem entre si, que pensam e refletem sobre diversas temáticas, trabalham de forma colaborativa, mesmo em espaços físicos diferentes (VALENTE, 2013). É possível observar que a cibercultura se faz presente em todas as relações sociais, podendo afetar de forma significativa a linguagem, comportamento, emoções, entre outras formas importantes de manifestações do eu indivíduo.

Para Lemos (2013), a cibercultura é uma produção cultural contemporânea constituída pelas novas tecnologias da informação no ciberespaço, onde a interatividade e a velocidade das informações são fundamentais. Expressa ainda que o processo de virtualização do mundo perpassa todos os aspectos da cultura contemporânea: educação, economia, política, lazer, entre outros.

### **3.2 TDIC na Educação**

Ao considerar que a cibercultura permeia a contemporaneidade, é necessário utilizar ferramentas que versem com esta cultura. A tecnologia é essencial para as mais diferentes áreas de atuação, e para a educação não seria diferente. Kenski (2012, p.43) afirma que “educação e tecnologias são indissociáveis”, e que é preciso “que se utilize a educação para ensinar sobre as tecnologias que estão na base da identidade e da ação do grupo e que se faça uso delas para ensinar as bases dessa educação”.

Logo se educação e tecnologias são indissociáveis não há como deixar de questionar o papel do professor nesse universo das TDIC. Entende-se, porém, que o

professor não perde o seu papel central de mediador do conhecimento, mas que são acrescidas novas possibilidades ao ensino. Para Freire (1996, p. 140), “não podemos nos pôr diante de um aparelho de televisão ‘entregues ou “disponíveis’ ao que vier [...] a postura crítica e desperta nos momentos necessários não pode faltar”.

O uso de tecnologias possibilita a construção de soluções produtivas para inovar e qualificar os processos educativos. No cenário digital, ocorre uma constante atualização das TDIC, com a finalidade de aprimorar e potencializar as tecnologias conectadas ao ciberespaço. Quando bem utilizadas, as TDIC “provocam a alteração dos comportamentos de professores e alunos, levando-os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado” (KENSKI, 2012, p.45). Assim como Freire, a autora ressalta a importância do uso das tecnologias como ferramentas que fomentem a integração, a discussão e a descoberta, e não apenas como substitutos de tecnologias analógicas. Apenas a digitalização e automação de informações não tornam as TDIC melhores ferramentas de ensino.

Vários estudos (BOTEGA *et al.*, 2017; FERNANDES e SCHERER, 2020; DIONÍSIO *et al.*, 2019; GÓIS, 2020; MEDEIROS, PINTO e SALVADOR, 2020; PROENÇA e LIAO, 2020; REIS, LEITE e LEÃO, 2021; SILVA *et al.*, 2020) posicionam-se a favor do uso das TDIC enquanto instrumentos auxiliares e facilitadores para aprendizagem, pois potencializam o desenvolvimento de alunos, possibilitando a modificação e amplificação de numerosas funções cognitivas como a memória, a percepção, a imaginação, raciocínio, entre outras. Nestes estudos sua utilização vai além de um suporte tecnológico, e assim os saberes ultrapassam as salas de aula das instituições de ensino, e a construção do conhecimento pode acontecer de forma mais aberta, integrada, interessante e multissensorial (ARANHA *et al.*, 2019).

Os conhecimentos produzidos sobre o uso de TDIC na educação apontam para o uso de diferentes ferramentas, com a utilização de diferentes *softwares* e *sites* através de laboratórios remotos (SILVA *et al.*, 2020), ambientes virtuais (FERNANDES e SCHERER, 2020), vídeos (LOPES, PEREIRA e MARQUES, 2019), aplicativos para celulares (PROENÇA e LIAO, 2020); redes sociais (QUINTANILHA, 2017), jogos (DIONÍSIO *et al.*, 2019), podcasts (SILVA JÚNIOR *et al.*, 2020), entre outros.

### 3.3 Educomunicação

Existe uma interface que compreende os campos da comunicação e educação, onde de forma simultânea, educa-se e comunica-se, ainda que se relacionem diretamente, permanecem como fenômenos distintos, e a interconexão entre comunicação e educação é fruto de exigências da vida em sociedade. Soares (2011) descreve que esta interface integra conceitos como democracia, dialogicidade, expressão comunicativa e gestão compartilhada dos recursos da informação.

A educomunicação não pode ser considerada uma metodologia por si só, mas se vale de várias delas para que seus processos educativos possam acontecer. Aqui cabe ressaltar que a educomunicação é elaborada com base em um entendimento ampliado de educação, não apenas restrita a educação escolar, segundo Brandão (2002) pode ser melhor entendida pela ideia de educação como cultura.

Através da apropriação crítica de diferentes meios comunicativos relacionando-se com as tecnologias como um todo é possível realizar a educomunicação, respeitando sua base político-social que considera o direito humano de comunicar-se como um de seus pilares, e deve permanecer incluso nos processos educativos. Este processo relaciona-se com as TIC, todavia não deve ser restringida a ela. Segundo Soares (2011) a educomunicação não diz respeito imediata ou especificamente à educação formal e nem é sinônimo de Tecnologia da Educação (TE), ou mesmo das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). O autor explicita ainda que o que realmente importa com relação às tecnologias são as mediações que elas podem favorecer para ampliar os diálogos sociais e educativos e não a ferramenta disponibilizada.

De acordo com Almeida (2016) os processos são muito importantes, sob a ótica da educomunicação e “devem ser participativos, dialógicos, envolvendo todos, os interventores e os participantes” (p.22), pois para a autora, “não é possível o desabrochar da criatividade e a construção de conhecimento quando não há interlocução/entendimento, quando não existem processos de comunicação horizontalizados, quando são registrados processos autoritários que inviabilizam a livre expressão” (p.23).

### 3.3.1 Educomunicação no ensino de química

A utilização de ferramentas de educomunicação no ensino de química têm sido relatadas por diversos autores, seja na utilização de laboratórios remotos (SILVA et al., 2020), de laboratórios virtuais (FEHLBERG, VARGAS e ANDREATTA-DA-COSTA, 2016), com uso de realidade virtual e realidade aumentada (LEITE, 2020), na utilização de ambientes virtuais, jogos on-line e aplicativos para *smartphones* (DIONÍZIO et al., 2019), na reprodução de vídeos em sala de aula (SILVA, LEITE e LEITE, 2016; ROCHA, MARTINS e COSTA, 2019), ou ainda a produção de vídeos voltados para o ensino de química (SANTOS e NANTES-CARDOSO, 2021; BARROS et al., 2020; WATANABE, BALDORIA e AMARAL, 2018). Nas pesquisas supracitadas os autores afirmam que a utilização é benéfica para os alunos, que podem aproximá-los do conteúdo ao torná-lo tangível e interessante.

Se considerarmos ainda que os assuntos abordados no ensino de química podem exigir dos alunos a capacidade de compreender o abstrato, podemos perceber a importância de utilizar diferentes recursos que possam elucidar da melhor forma estes assuntos, tornando o conhecimento mais palpável aos educandos. Uma alternativa amplamente disseminada para esta finalidade é a atividade experimental em laboratórios. Esta metodologia permite o manuseio direto dos materiais e equipamentos no laboratório, e através da mediação do professor, são instigados a visualizar, argumentar e questionar frente aos experimentos, desta forma assumindo papel ativo na construção da sua aprendizagem (GUIMARÃES, 2009).

As ferramentas educacionais podem ser utilizadas para apoiar a formação de acadêmicos que necessitam utilizar laboratórios de química, e ainda uma alternativa eficaz quando há empecilhos estruturais, financeiros ou de outra natureza que impossibilitem o manuseio dos equipamentos e materiais na prática. Ainda que estas ferramentas não substituam laboratórios reais, podem ser utilizados como complemento a uma aula teórica para enriquecer as situações de aprendizagem, contribuir para construção do conhecimento, adquirir um grau maior de significação e ainda estimular o interesse do aluno para com a temática (ROCHA, MARTINS e COSTA, 2019).

Dentre as diversas possibilidades de ferramentas disponíveis para o ensino de química relacionadas a atividades laboratoriais, destacaremos aqui a utilização de

vídeos como instrumentos facilitadores para o ensino de química, por serem alvos desta pesquisa.

### **3.3.2 Vídeos na educação**

Os recursos audiovisuais são ferramentas efetivas e de fácil acesso para diversificar a rotina didática, pois permitem mostrar as ações e interações dos sujeitos com os objetos de estudo, e dos objetos entre si, e “estimular os sentidos, tornando visível a diversidade de elementos que perpassa o imaginário do aluno ao adentrar um determinado conteúdo” (PEREIRA e MAGALINI, 2017, p.125).

O vídeo pode ser uma ferramenta de mediação na aprendizagem, mas o professor é também um mediador importante neste caso. A experiência de ver um vídeo fica mais rica por meio das estratégias usadas pelo professor antes, durante e após a exibição do mesmo. Outra possibilidade também é a confecção dos vídeos pelos alunos, onde passam de meros espectadores a sujeitos ativos no processo.

Morán (1995) menciona que muitas são as maneiras e os objetivos para se usar vídeos em aula. Ele cita que os vídeos podem ser utilizados como:

- I- sensibilização, para introduzir um novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação para novos temas;
- II- como ilustração, para auxiliar a elucidar o que é dito em sala de aula, e a compor cenários desconhecidos pelos alunos;
- III- como avaliação, seja dos alunos, do professor, ou do processo.; e
- IV- como simulação, simulando experiências de química que seriam perigosas em laboratório ou que exigiriam muito tempo e recursos.

O autor também adverte para o uso inapropriado dos vídeos em sala de aula, e elenca as situações:

- I- tapa-buraco, quando o vídeo é utilizado quando há um problema inesperado, como ausência do professor;
- II- vídeo-enrolação, quando um vídeo é exibido, mas sem muita ligação com a matéria;

- III- “Só vídeo”, quando o vídeo é apenas exibido, sem discuti-lo, sem integrá-lo com os assuntos da sala de aula; e
- IV- vídeo rejeição, quando os professores questionam todos os vídeos possíveis, porque possuem defeitos de informação ou estéticos.

Arroio e Giordan (2006) mencionam também funções dos vídeos, tais como, vídeo com uma função investigativa, com a intenção de que os alunos extraíam informações pertinentes e possam dar sequência à aula, retomando a discussão com as informações extraídas do vídeo. Há o vídeo motivador que além de apresentar conteúdos, provoca, interpela, questiona, desperta o interesse. Outra modalidade apontada no mesmo artigo é a do vídeo-apoio, que funciona como um conjunto de imagens que ilustra o discurso verbal do professor. Equivaleria a utilização de slides, porém, neste caso, o vídeo-apoio trabalha com a imagem em movimento.

Na literatura é possível encontrar relatos de docentes e discentes aprovando o uso de vídeos no processo educativo. Faria (2004) afirma que é preciso buscar alternativas que despertem o interesse nos alunos em aprender, e nos docentes o entusiasmo em educar. Para a autora, a utilização de vídeos em sala de aula por si só não soluciona todas as dificuldades encontradas no sistema educacional, mas pode ser uma ferramenta útil para despertar o interesse, além de ser um instrumento facilitador para a compreensão do objeto de estudo em sala de aula. Münsch (2020) relaciona parte desta facilidade de entendimento a linguagem utilizada, pois os vídeos relacionam-se com as vivências e o cotidiano de grande parte dos estudantes. Este breve recorte bibliográfico demonstra a utilização exitosa destes recursos na educação, em diversas áreas do conhecimento.

Dentre os diferentes repositórios de vídeos disponíveis na *web*, podemos citar o *YouTube* como um exemplo de plataforma de livre e fácil acesso, muito utilizado também no âmbito educacional. Junges e Gatti (2019) reconhecem que utilizar-se desta plataforma com intenções bem definidas, de forma planejada, pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem ao aproximar a escola às vivências dos alunos, tornando as aulas mais interessantes e estimulantes aos olhos dos alunos.

### 3.3.2.1.1 O YouTube

Destacadamente o *YouTube* é o maior site de visualização de vídeos do mundo, fundado em 2005 por Chad Hurley, Steve Chen e Jawed Karim, com o intuito de facilitar o upload de vídeos na internet. Atualmente disponibiliza de forma gratuita conteúdos audiovisuais de diferentes assuntos, criados tanto por profissionais, quanto por amadores, e permite a interação entre os geradores de conteúdo e sua audiência, e possibilita ainda que o conteúdo seja compartilhado e incorporado a outras páginas da *web*.

Uma das características marcantes da plataforma é a possibilidade de que cada usuário possa criar seu próprio canal, e publicizar seu próprio conteúdo, seja este usuário um indivíduo ou uma instituição, e ainda dependendo das métricas de engajamento alcançadas, pode-se utilizar da plataforma como uma fonte de renda através da monetização dos vídeos. As métricas de engajamento podem ser acompanhadas através do *YouTube Analytics*, que permite a análise do quantitativo de visualizações por período, o perfil, frequência e forma de acesso dos espectadores, assim como as reações dos usuários mediante os vídeos, entre outras informações relevantes para avaliar o comportamento e preferências da audiência do canal.

O seu alcance é global. É o segundo site mais acessado do planeta, atendendo cerca de 2 bilhões de usuários, em 80 idiomas. Faz parte da rotina para muitos internautas, é utilizado por pessoas de todas as idades, no entanto, seu público predominante encontra-se entre 18 e 44 anos de idade, sendo o smartphone o principal equipamento utilizado para acesso. O Brasil é o terceiro país que mais consome seu conteúdo, e 64,7% dos brasileiros com mais de 18 anos tem acesso a esta plataforma (WE ARE SOCIAL, 2021).

Devido ao *YouTube* estar inserido na cibercultura, pode ser uma ferramenta utilizada para o ciberletramento, competência essencial atualmente, e que não se restringe ao conceito de letramento por si só, mas que instiga o usuário a saber lidar com a informação visual, integrando seus sentidos e significados, para que se apropriem das informações e saibam como utilizá-las (MÜNSCH, 2020).

Apesar de não ter sido criado com o propósito educacional, o *YouTube* tem sido amplamente utilizado para este fim. Muitas instituições de ensino utilizam esta ferramenta como repositório de seus conteúdos, ou até mesmo para aulas ministradas pela plataforma em tempo real. Uma das vantagens é a possibilidade de interação dos

usuários, seja com os vídeos gravados, quanto nos eventos transmitidos ao vivo. Esta interação acontece na forma de comentários nos vídeos gravados, do bate papo no *chat*, quanto em evento ao vivo, e ainda na forma de aprovação ou reprovação do conteúdo através dos botões “gostei” e “não gostei”.

Segundo Aranha e colaboradores (2019) no *YouTube* é possível acessar a diferentes conteúdos, dentre eles os canais voltados à educação, como os canais de vídeo aulas, que abordam os mais diferentes conteúdos, com grande parte destes vídeos voltados a preparação dos alunos para o ENEM, concursos e vestibulares. Existem ainda os canais de experimentos e demonstrações experimentais, que abordam desde experimentos simples para serem reproduzidos em casa ou sala de aula, até a demonstração de experimentos realizados em equipamentos sofisticados, em laboratórios. Nos últimos anos uma nova modalidade de vídeos no *YouTube* voltados ao ensino vem em uma crescente, que são os canais de ciência, que abordam assuntos relacionados às ciências da natureza de forma interdisciplinar. E encontramos também canais com a produção de alunos, onde os alunos assumem papéis de autores ou coautores, e compartilham ali suas produções acadêmicas.

No contexto educacional, diferentes pesquisadores relataram a utilização do *YouTube* como suporte ao processo de aprendizagem. Pesquisas distintas realizadas por Nagumo, Teles e Silva (2020), e por Junges e Gatti (2019) apontaram que estudantes utilizam a ferramenta com frequência, que colocam em prática os aprendizados ali adquiridos e utilizam a plataforma para buscar reforçar/aprender conteúdos que não compreenderam plenamente em sala de aula.

Segundo Scolari (2018) o *YouTube* é uma plataforma em que as habilidades transmitidas estão sendo desenvolvidas fora dos ambientes formais de aprendizado. Seu estudo com adolescentes mostra que apesar da tendência recorrente ao consumo passivo, diferentes habilidades são transmitidas e que estratégias informais de aprendizagem podem ser produtos da interação destes usuários com a plataforma.

Aranha e colaboradores (2019) relatam que além do repositório de conteúdo diversificado para que os professores utilizem em sala de aula, é possível e benéfica a interação, seja através de comentários sobre os vídeos ou através da produção de vídeos pelos alunos, incentivando o seu protagonismo, e pondera que apesar da utilização de vídeos no processo de ensino aprendizagem não configurar por si só



uma nova metodologia, o *YouTube* traz para o ambiente escolar uma dinâmica diferenciada.

### **3.4 Vídeos no ensino de química**

Os recursos audiovisuais são amplamente relatados na literatura como suportes para a realização de experimentos pois permitem ao professor utilizá-los como, complementando o roteiro de aula executado na prática (ARANHA *et al.*, 2019).

Em um estudo conduzido por Silva, Leite e Leite (2016), alunos no ensino médio do sertão pernambucano produziram vídeos de experimentos, visando o aprendizado de conceitos de modelos atômicos, e a partir da experiência concluíram que “a elaboração dos vídeos possibilitou aos estudantes experimentarem diferentes contextos de aprendizagem” (p.16), e relacionam o uso da tecnologia com a possibilidade de expressar-se além das palavras, e apontaram como benéfico o contato direto que os alunos tem com esta mídia. Através da pesquisa os alunos manifestaram o seu entendimento de que os vídeos são além de uma forma de lazer, uma ferramenta de aprendizagem, e que deveriam ser utilizados mais vezes em sala de aula.

Ao utilizar vídeos voltados para o ensino de normas de segurança em laboratórios de química e em atividades experimentais na formação inicial de graduandos, Barros e colaboradores (2020) relataram a experiência dos estudantes, que avaliaram a atividade como significativa, demonstraram domínio do conteúdo e ganho de conhecimentos sobre a temática de estudo. Enfatizaram ainda a vantagem de poder visualizar o manuseio de um equipamento, mesmo quando em falta na instituição.

Em um trabalho desenvolvido em uma turma de ensino técnico, os estudantes tiveram acesso a vídeos sobre a montagem dos equipamentos e a um laboratório virtual antes das atividades práticas no laboratório. Após a atividade, ao responderem um questionário, mostraram-se satisfeitos com a atividade, considerando a atividade interessante, e que com o acesso prévio ao material online ficou mais fácil entender a montagem dos equipamentos durante a atividade prática (FEHLBERG, VARGAS E ANDREATTA-DA-COSTA, 2016).

Estes são apenas alguns relatos da ampla gama de trabalhos desenvolvidos com o uso de ferramentas educacionais como auxiliares no ensino de química.

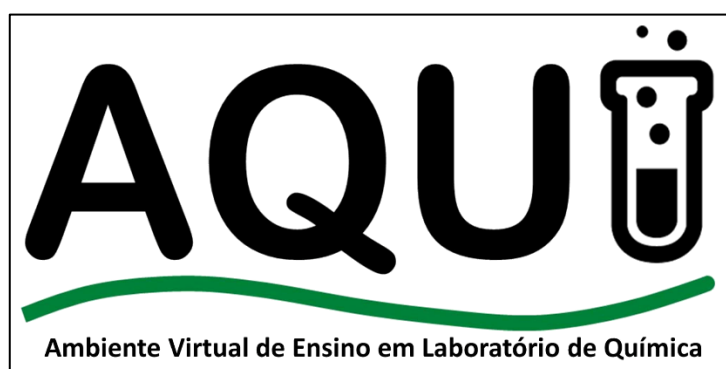
Entre os trabalhos, é possível observar alguns pontos em comum, como a satisfação de educadores e educandos em utilizar-se destas ferramentas e a efetividade como ferramentas auxiliares no ensino de química.

Considerando os relatos bem-sucedidos na utilização de ferramentas de educomunicação, e o anseio em contribuir com uma ferramenta para o ensino de química, que produzisse informações sobre operações laboratoriais de forma a facilitar o acesso de professores e alunos à materiais de linguagem simples, com riqueza de detalhes e com rigor científico, surgiu o projeto AQuí.

### 3.4.1 O Projeto AQuí

O projeto “Ambiente Virtual para o Ensino em Laboratórios de Química”, foi criado em 2015, na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus Itaqui, e coordenado pela autora deste documento, também técnica de laboratório, na área química, da instituição. A partir da criação do projeto, verificou-se a necessidade de criar um nome fantasia, ou uma sigla para facilitar a comunicação e publicização do material didático. A partir de um *brainstorm* com os alunos integrantes, o projeto foi carinhosamente apelidado de “AQuí”, sigla formada pelas letras das palavras inicial e final que compõem o título de registro do projeto. Da mesma forma foi definida a identidade visual e logotipo (figura 1).

Figura 1. Logotipo do projeto Ambiente Virtual de Ensino em Laboratório de Química



Fonte: Próprio autor.

No primeiro ano de execução, o projeto buscou realizar o levantamento das principais vidrarias existentes nos laboratórios de química e áreas afins da UNIPAMPA campus Itaqui. Foi confeccionado um catálogo de vidrarias, com imagens autorais dos

objetos, e com descrição da vidraria e suas variações mais comuns, além de descrever a forma de utilização, limpeza e outros cuidados necessários aos manuseios destas vidrarias. Durante este ano também se iniciou o pedido de criação de um site, vinculado ao site da instituição.

Em 2016, efetivou-se a criação e alimentação do site, disponível em <http://aqui.itaqui.unipampa.edu.br> (figura 2). Neste ano iniciou-se a produção de material didático voltada a equipamentos de laboratório, com a produção de manuais ilustrados, no formato passo-a-passo. Em paralelo, trabalhou-se na confecção de manuais sobre segurança no laboratório.

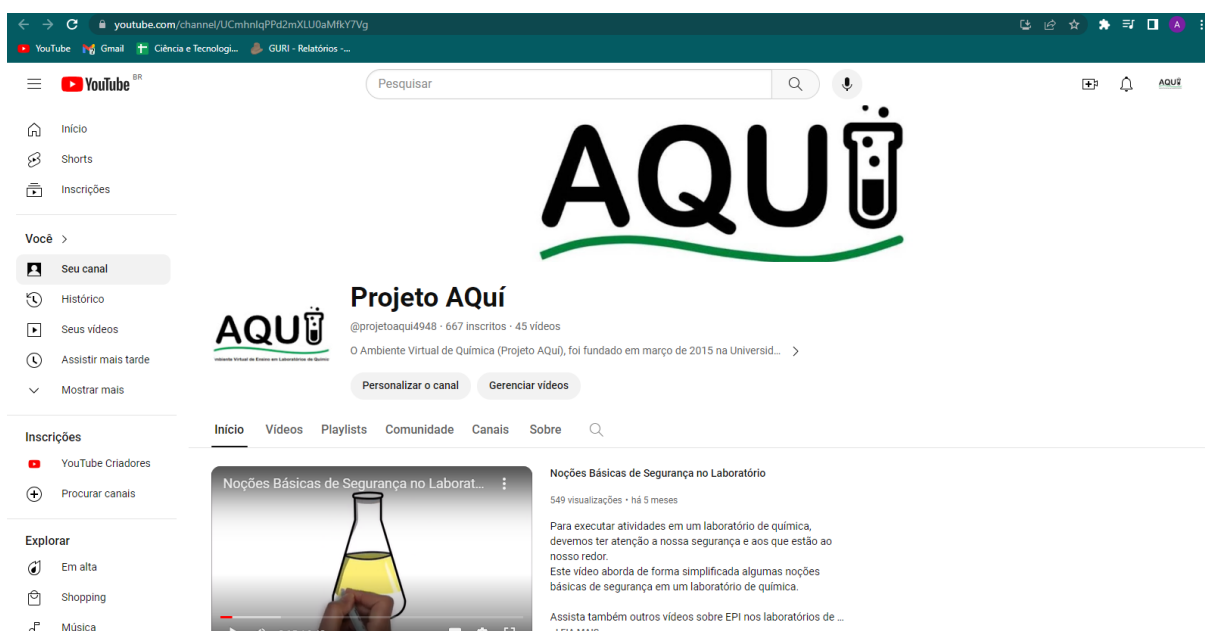
Figura 2. Página inicial do site do projeto AQuí.



Fonte: Próprio autor.

No ano seguinte, iniciou-se um passo importante para o projeto, a criação de vídeos demonstrando a utilização dos equipamentos, baseado nos manuais escritos anteriormente. Para publicização do material didático, foi criado um canal no *YouTube*, intitulado “Projeto AQuí” (figura 3).

Figura 3. Página inicial do canal no *YouTube* "Projeto AQUÍ".



Fonte: Próprio Autor.

Em novembro de 2017 foi publicado o primeiro vídeo no canal, intitulado “Alcoômetro Gay-Lussac e Cartier”. Em conjunto, foram criados perfis do projeto nas redes sociais *Facebook* e *Instagram*, também com o nome “Projeto AQUÍ”.

Em 2018, além da manutenção das atividades executadas, iniciou-se a elaboração de pequenos textos sobre a curiosidade de elementos químicos e moléculas, intitulado “AQUÍ, Ali, a Química em Todo Lugar”. Os textos foram confeccionados por alunos integrantes do projeto, e foram disponibilizados no site do projeto.

A criação de conteúdo educacional é uma constante durante a execução do projeto, assim como a busca por novos meios de divulgação. No ano de 2019, o projeto continuou criando manuais e vídeos-manuais sobre o laboratório de química, e além da criação dos textos sobre curiosidades, iniciou-se a idealização da criação de um *podcast* sobre esta temática, no entanto apenas alguns testes foram feitos, sendo necessário aperfeiçoar alguns detalhes antes do início de sua implementação.

Durante todo período de execução, o projeto atuou ainda em conjunto com projetos de extensão, visando a divulgação da universidade para a comunidade e a ampliação do acesso ao conhecimento científico. Durante as feiras organizadas, o

projeto “AQuí” abordou a temática laboratórios de química através da experimentação e gamificação. Ao total o projeto participou de quatro edições do projeto “Universidade Itinerante”, que visitou as escolas de ensino médio do município de Itaqui-RS, de duas edições da “Expo-Feira de Itaqui e Maçambará” realizadas no Sindicato Rural de Itaqui, que eram abertas ao público em geral, duas edições do projeto institucional “Anima Campus”, onde a comunidade foi convidada a conhecer as dependências e os projetos desenvolvidos na universidade e de uma edição do projeto “Feira da Educação”, também aberto a toda comunidade, e foi realizada na praça central da cidade de Itaqui.

No ano de 2020, com a suspensão das atividades presenciais devido a pandemia, o projeto também interrompeu a produção do material didático de forma presencial. Por este motivo os vídeos passaram a ser produzidos no formato de “mãos desenhando”, utilizando-se de imagens, textos, animações e narração para abordar a temática de estudo.

As atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas foram apresentadas em cinco edições do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão (SIEPE), organizado pela UNIPAMPA, entre os anos de 2015 e 2019, onde os participantes do projeto apresentaram 14 trabalhos, entre pôsteres e apresentações orais. O projeto AQuí, a convite, apresentou ainda suas atividades na tenda da PROGRAD dentro do evento no ano de 2018. Foram apresentados ainda dois resumos simples na segunda e terceira edição do “Simpósio Integrado dos PPGs UNIPAMPA/Campus Uruguaiana”. O projeto AQuí também teve a oportunidade divulgar suas atividades através da participação do E-Book “Universidade Itinerante”, com autoria do capítulo VI, intitulado “Relato de Experiência do Projeto Ambiente Virtual de Química (Projeto AQuí) em Escolas do Município de Itaqui-RS”.

Até o outubro de 2023, participaram ativamente do projeto, como bolsistas e voluntários 18 alunos, sendo 15 enquanto estudantes da graduação e 3 enquanto estudantes da pós-graduação, 4 técnicas de laboratórios e 1 técnico da tecnologia da Informação e comunicação. Participaram ainda como consultores 3 docentes do ensino superior. Durante o período o site do projeto disponibilizou 46 manuais sobre equipamentos e procedimentos operacionais nos laboratórios e apresenta 68 vidrarias catalogadas com sua descrição, especificação e orientações de uso e alcançou um pouco mais de 6,5 mil visualizações. Os perfis nas redes sociais *Facebook* e

*Instagram* somam mais de mil seguidores. O canal do projeto no *YouTube* alcançou o número de 667 inscritos e apresenta um histórico de mais de 140,1 mil visualizações em seus 45 vídeos no *YouTube*, totalizando mais de 3,6 mil horas de vídeos reproduzidos no período de 72 meses compreendidos entre sua criação e a data de contabilização destas métricas.

Apesar a publicização de diferentes resultados e experiências oriundas da execução do projeto, a eficácia e aceitação do material didático produzido não havia sido investigada até o momento, sendo o objeto deste estudo.

#### **4. METODOLOGIA**

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho está representada de forma sucinta em um infográfico disposto na figura 4. A descrição de forma detalhada da metodologia utilizada encontra-se no corpo da produção científica correspondente.

Figura 4. Infográfico com a metodologia utilizada nas produções científicas.



# Metodologia

**AQUÍ**  
Ambiente Virtual de Ensino em Laboratório de Química



Aborda a produção do material didático e sua publicização através do canal no YouTube "ProjetoAqui"

## Artigo 1:

Ambiente Virtual de Ensino em Laboratórios de Química (Aqui): Expandindo o Ensino no YouTube

Participam da confecção do material 18 alunos de diferentes cursos de graduação e pós-graduação da UNIPAMPA e 4 Técnicas de Laboratório



Análise quantitativa - YouTube Analytics  
Análise Quantitativa - análise de conteúdo por categorias - Bardin (2011)



## Manuscrito 1:

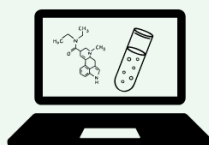
Vídeos como ferramenta mobilizadora de aprendizado: avaliação através de minicurso para o ensino em laboratórios de química



Aborda a utilização do material didático produzido pelo projeto AQUI em um Minicurso sobre laboratórios de química e a avaliação deste material sob ótica dos alunos cursistas

Concluíram o minicurso 71 alunos de 28 diferentes cursos de graduação e pós-graduação situados em 7 diferentes campi da UNIPAMPA

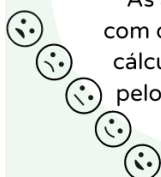
As avaliações foram feitas através de questionários, com questões fechadas (Escala Likert de 5 pontos, com cálculo do Escore Médio e confiabilidade determinada pelo alfa de Cronbach) e questões abertas (Análise de Conteúdo por Categorias - Bardin (2011)).



Aborda a as opiniões dos Membros da Equipe Executora do Projeto AQUI, responsável pela produção do material, sobre o projeto e o material didático construído, além de investigar os impactos na vida acadêmica, profissional e social destes sujeitos.

Responderam o questionário enviado através do Google Forms 17 sujeitos que integraram a equipe do projeto entre 2015 e 2019.

As avaliações foram feitas através de questionários, com questões fechadas (Escala Likert de 5 pontos, com cálculo do Escore Médio e confiabilidade determinada pelo alfa de Cronbach) e questões abertas (Análise de Conteúdo por Categorias - Bardin (2011)).



## Manuscrito 2:

Ambiente Virtual de Ensino em Laboratórios de Química (Aqui): Expandindo o Ensino no YouTube



Fonte: Autores.

## **II. PARTE II**

### **5. PRODUÇÕES CIENTÍFICAS**

Como mencionado anteriormente, esta tese apresenta sua metodologia e resultados através de sua produção científica, sendo composta por um artigo e dois manuscritos. Neste contexto, nesta seção, incorporaremos os trabalhos produzidos, incluindo aqueles já publicados, bem como os que foram submetidos a periódicos acadêmicos e estão em fase de avaliação, com a respectiva identificação do status de publicação.

As produções são apresentadas a seguir, e obedecem a as diretrizes de disposição e formatação conforme as respectivas normas das revistas as quais foram publicados ou submetidos.

## 5.1 Artigo I – Ambiente Virtual de Ensino em Laboratórios de Química (AQuí): Expandindo o Ensino no *YouTube*

O Artigo I atende aos seguintes objetivos específicos:

- Confeccionar material didático na forma de vídeos contendo informações sobre o manuseio de equipamentos, vidrarias, segurança, reagentes e resíduos químicos, voltados ao ensino de operações laboratoriais no laboratório de química;
- Disponibilizar o material didático na forma de vídeos em um canal no *YouTube*;
- Avaliar o alcance a aceitação deste material didático através da plataforma *YouTube* e de seus usuários;

O manuscrito foi submetido para avaliação em 13 de setembro de 2021 à revista EAD em Foco – Revista de Educação a Distância, sendo aceito em 13 de janeiro de 2022 e publicado em 17 de janeiro de 2022. O artigo on-line pode ser acessado através do link <https://doi.org/10.18264/eadf.v12i1.1623> onde o artigo é disponibilizado na versão em português e em inglês. A revista EAD em foco apresenta classificação A2 para a área de ensino, conforme a classificação de periódicos na plataforma CAPES para o quadriênio 2017-2020.

O artigo publicado está disposto nesta tese nas páginas que seguem e obedecem às formatações e elementos gráficos das diretrizes da revista EAD em Foco, todavia paginação utilizada pela revista foi substituída pela paginação sequencial desta tese. Como leitura complementar ao artigo, sugerimos a apreciação dos seguintes anexos:

- Anexo 1: Exemplo de manual de equipamento conforme modelo utilizado pelo Projeto AQuí;
- Anexo 2: Exemplo de roteiro de filmagem utilizado pelo projeto AQuí;
- Anexo 3: Formulário de acompanhamento de filmagem
- Anexo 4: Atualização das métricas do canal no *YouTube* “Projeto AQuí”.
- Anexo 5: Produção de vídeos durante a pandemia

# Ambiente Virtual de Ensino em Laboratórios de Química (AQuí): Expandindo o Ensino no YouTube

## Virtual Teaching Environment in Chemistry Laboratories (AQuí) Expanding Teaching on YouTube

ISSN 2177-8310  
DOI: 10.18264/eadf.v12i1.1623

Adriane Lettnin Roll Feijó<sup>1\*</sup>

Aline Lisbôa Medina<sup>1</sup>

Fernanda Macke Hellwig<sup>1</sup>

Michel Mansur Machado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pampa.

Av. Luiz Joaquim de Sá Britto, s/nº -  
Itaqui- RS- Brasil

\*[adrianefejio@unipampa.edu.br](mailto:adrianefejio@unipampa.edu.br)

### Resumo

As ferramentas de tecnologia digitais da informação e comunicação vêm sendo utilizadas como aliadas no ensino. O ensino de Química, por vezes, necessita de atividades práticas em laboratórios para melhor elucidar o conteúdo, e utilizar vídeos voltados para esta abordagem podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Este estudo, de caráter descritivo, qualitativo e quantitativo, tem por objetivo descrever a confecção de vídeos-manuais voltados ao manuseio de equipamentos em laboratórios de Química, e analisar o alcance e a satisfação do material produzido e disponibilizado no canal “Projeto AQuí” no *YouTube*. O material didático foi elaborado por alunos de graduação, seguindo os passos de pré-produção, produção e pós-produção descritos neste trabalho. Através dos indicadores obtidos pelo *YouTube Analytics*, foi possível verificar o alcance do material produzido, e através dos comentários deixados voluntariamente na página foi possível perceber a satisfação dos espectadores com o material. Com base nas métricas analisadas, o canal “Projeto AQuí” no *YouTube* cumpre sua proposta de divulgação de material sobre operações laboratoriais, com alcance nacional e internacional, sendo utilizado por instituições de ensino técnico e de ensino superior.

**Palavras-chave:** TDIC. Material didático. Tecnologia na educação. Vídeo. Equipamentos de laboratório.



Recebido 13/09/2021  
Aceito 13/01/2022  
Publicado 17/01/2022

### COMO CITAR ESTE ARTIGO

ABNT: FEIJÓ, A. L. R. *et al.* Ambiente Virtual de Ensino em Laboratórios de Química (AQuí): Expandindo o Ensino no YouTube. *EaD em Foco*, v. 12, n. 1, e1623, 2022. doi: <https://doi.org/10.18264/eadf.v12i1.1623>

## Virtual Teaching Environment in Chemistry Laboratories (AQui): Expanding Teaching on YouTube

### Abstract

Digital information and communication technology tools have been used as allies in teaching. Chemistry teaching sometimes requires practical activities in laboratories to elucidate the content better, and using videos aimed at this approach can help in the teaching-learning process. This descriptive, qualitative and quantitative study aims to describe the production of manual videos to handle equipment in chemistry laboratories and analyze the scope of the material produced and made available on the "Projeto AQui" channel on YouTube. Undergraduate students' teaching material was prepared, following the pre-production, production, and post-production steps described in this work. Through the indicators obtained by Google Analytics, it was possible to verify the impact of the material produced. Through the comments left voluntarily on the page, it was possible to perceive viewers' satisfaction with the material. Based on the metrics analyzed, the "Projeto AQui" channel on YouTube fulfills its proposal to disseminate material on laboratory operations, with a national and international reach.

**Keywords:** DICT. Technology in education. Video. Laboratory equipment.

### 1. Introdução

Nas últimas décadas, é possível observar uma crescente utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) como aliadas no processo de ensino- aprendizagem. Sua utilização vai além de um suporte tecnológico, amplitude e diversidade dos recursos permitem potencializar o trabalho docente, de modo que a aprendizagem seja significativa para os estudantes (LEITE, 2019). Neste âmbito, os saberes ultrapassam as salas de aula das instituições de ensino, e a construção do conhecimento pode acontecer de forma mais aberta, integrada, interessante e multissensorial (ARANHA *et al.*, 2019).

Os benefícios podem ser aplicados nas mais diversas áreas do conhecimento. Chassot (2018) relata que a utilização de tecnologias é um bom recurso para o desenvolvimento da aprendizagem em geral, inclusive na Química, e que deve ser utilizada explorando o seu potencial investigativo, valorizando a relação da construção do conhecimento científico com a realidade.

A utilização das TDIC como recurso complementar para o ensino de Química tem sido relatada por diversos autores, seja na utilização de laboratórios remotos (SILVA *et al.*, 2020), de laboratórios virtuais (FEHLBERG, VARGAS e ANDREATTA-DA-COSTA, 2016), na utilização de ambientes virtuais, jogos on-line e aplicativos para *smartphones* (DIONÍZIO *et al.*, 2019), na reprodução de vídeos em sala de aula (SILVA, LEITE e LEITE, 2016; ROCHA, MARTINS e COSTA, 2019), ou ainda a produção de vídeos voltados para o ensino de Química (SANTOS e NANTES-CARDOSO, 2021; BARROS *et al.*, 2020; WATANABE, BALDORIA e AMARAL, 2018). Nas pesquisas supracitadas, os autores afirmam que a utilização é benéfica para os alunos, que podem aproximá-los do conteúdo ao torná-lo tangível e interessante.



O ensino de Química, por vezes, exige um pensamento abstrato, e as atividades práticas e experimentais são consideradas recursos pedagógicos essenciais para auxiliar a aquisição de conhecimentos científicos (AMAURO, SOUZA e MORI, 2015). Esta metodologia permite o manuseio direto dos materiais e equipamentos no laboratório; e através da mediação do professor, os aprendizes são instigados a visualizar, argumentar e questionar frente aos experimentos, desta forma assumindo papel ativo na construção da sua aprendizagem (GUIMARÃES, 2009).

Todavia, alguns estudantes apresentam dificuldades em relação à conduta e aprendizagem dentro dos laboratórios. Barros e colaboradores (2020 p. 84) atribuem estas dificuldades a vários fatores, dentre eles “a falta de contato com o ambiente de laboratório, com as atividades desenvolvidas nesse espaço, com diversos materiais e reagentes presentes nesse local e a falta de conhecimento sobre descarte de resíduos químicos”.

Os recursos virtuais podem ser utilizados para apoiar a formação de acadêmicos que necessitam utilizar laboratórios de Química, e ainda uma alternativa eficaz quando há empecilhos estruturais, financeiros ou de outra natureza que impossibilitem o manuseio dos equipamentos e materiais na prática. Ainda que estas ferramentas não substituam laboratórios reais, podem ser utilizados como complemento a uma aula teórica para enriquecer as situações de aprendizagem, contribuir para construção do conhecimento, adquirir um grau maior de significação e ainda estimular o interesse do aluno para com a temática (ROCHA, MARTINS e COSTA, 2019).

Destacamos dentre os citados a utilização de vídeos como instrumentos facilitadores para o ensino de Química. Além de ferramentas efetivas e de fácil acesso para diversificar a rotina didática, os recursos audiovisuais podem mostrar as ações e interações e “estimular os sentidos, tornando visível a diversidade de elementos que perpassa o imaginário do aluno ao adentrar um determinado conteúdo” (PEREIRA e MAGALINI, 2017, p.125). Ademais, os vídeos podem ser utilizados como suportes para a realização de experimentos, complementando o roteiro de aula executado na prática. (ARANHA et al., 2019)

Ao utilizar vídeos voltados para o ensino de normas de segurança em laboratórios de Química e em atividades experimentais na formação inicial de graduandos, Barros e colaboradores (2020) relataram a experiência dos estudantes, que avaliaram a atividade como significativa, demonstraram domínio do conteúdo e ganho de conhecimentos sobre a temática de estudo. Enfatizaram ainda a vantagem de poder visualizar o manuseio de um equipamento, mesmo quando em falta na instituição.

Os vídeos para o aprendizado de Química também foram avaliados por Silva, Leite e Leite (2016), que apontaram como benéfico o contato direto que os alunos têm com esta mídia e o seu entendimento de que os vídeos são, além de uma forma de lazer, uma ferramenta de aprendizagem, e que deveriam ser utilizados mais vezes em sala de aula.

Em um trabalho desenvolvido numa turma de ensino técnico, os estudantes tiveram acesso a vídeos sobre a montagem dos equipamentos e a um laboratório virtual antes das atividades práticas no laboratório. Após a atividade, ao responderem a um questionário, mostraram-se satisfeitos com a atividade, considerando-a interessante, e que com o acesso prévio ao material on-line ficou mais fácil entender a montagem dos equipamentos durante a atividade prática (FEHLBERG, VARGAS E ANDREATTA-DA-COSTA, 2016).

Apesar a utilização dos vídeos como ferramenta de ensino não configurarem por si só uma nova metodologia, podem trazer para a sala de aula uma dinâmica diferenciada; afinal, a linguagem audiovisual permeia o meio sociocultural de grande parte dos estudantes universitários. Atualmente, a maior plataforma de transmissão de vídeos é o YouTube. É utilizado por pessoas de todas as idades; no entanto, seu público predominante encontra-se entre 18 e 44 anos de idade, sendo o smartphone o principal

equipamento utilizado para acesso. O Brasil é o terceiro país que mais consome seu conteúdo, e 64,7% dos brasileiros com mais de 18 anos têm acesso a essa plataforma (WE ARE SOCIAL, 2021).

Difundido mundialmente, o YouTube é uma plataforma que permite aos usuários criar e publicar seu próprio conteúdo, e incentiva ainda a interação com os usuários que consomem este conteúdo, através dos comentários e avaliação do vídeo assistido (botão “gostei” e “não gostei”). Originalmente, o YouTube não foi criado com intencionalidade educacional, mas, ao perceberem este potencial, alguns usuários passaram a utilizar para este fim (JUNGES e GATTI, 2019).

Um canal na plataforma YouTube criado com esta intencionalidade é o “Projeto AQuí”. O projeto “Ambiente Virtual de Ensino em Laboratórios de Química” (AQuí) é um projeto de ensino desenvolvido na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) campus Itaqui, e iniciou suas atividades em 2015, com intuito de desmistificar a utilização dos laboratórios de Química, abordando o uso de vidrarias, equipamentos, segurança no laboratório e outros assuntos relacionados à área. Todo material didático é produzido pelos discentes e disponibilizado na forma de manuais e vídeomanuais no site do projeto, sendo que, a partir de novembro de 2017, os vídeos também passaram a ser disponibilizados no canal do projeto no YouTube.

Considerando a capacidade de permear a cultura dos estudantes por sua familiaridade com o audiovisual e ainda as vantagens que os vídeos podem trazer, e ainda o atual cenário pandêmico, com a crescente necessidade de material didático on-line de qualidade, este trabalho se propôs a realizar um relato da construção de vídeomanuais sobre operações laboratoriais, voltado aos laboratórios de Química, e analisar o alcance e satisfação deste material didático disponibilizado no canal no YouTube “Projeto AQuí”.

## 2. Metodologia

Esta pesquisa foi desenvolvida como um relato de experiência, por sua característica de estudo bem delimitado e com análise dentro do contexto inserido (VENTURA, 2007). A metodologia foi escolhida a fim de elucidar em detalhes a confecção e divulgação dos vídeos produzidos pelo projeto “Ambiente Virtual de Ensino em Laboratórios de Química” (AQuí), e trazer ainda a interação dos usuários da plataforma YouTube com o material disponibilizado no canal do projeto.

Foi realizado um levantamento dos equipamentos e vidrarias disponíveis nos laboratórios de Química da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Itaqui, para selecionar os assuntos que seriam abordados nos vídeos. Os vídeos produzidos foram denominados vídeomanuais, por apresentarem uma abordagem voltada à instrução do manuseio dos materiais. A confecção dos vídeomanuais foi categorizada em três etapas, sendo elas: pré-produção, produção e pós-produção. A pré-produção é a mais trabalhosa das etapas e consistiu no estudo do equipamento a ser abordado no vídeomanual, seguido da correção por pares, correção técnica e confecção de roteiro. Os vídeomanuais produzidos foram publicizados no site do projeto AQuí e no canal “Projeto AQuí” no YouTube.

Participaram da confecção do material alunos de graduação e pós-graduação, de diferentes cursos da UNIPAMPA, dos campi Itaqui e Uruguaiana. A estes alunos foi apresentado um termo, esclarecendo o objetivo, as etapas da pesquisa, os temas a serem trabalhados e os resultados esperados, e os alunos concordaram espontaneamente em ceder sua imagem para a realização e divulgação deste trabalho.

A pesquisa foi desenvolvida ainda com abordagem qualitativa e quantitativa, com a intenção de melhor compreender os objetos de análise (MUSSI et al., 2019). A análise e a interpretação dos comentários expressos no canal foram realizadas qualitativamente, de forma descritiva e interpretativa, categorizadas segundo Análise de Conteúdo de Bardin (2002). A pesquisa contempla ainda atributos quantitativos, ao apresentar o alcance e as interações dos usuários da plataforma YouTube com o canal “Projeto AQuí”. A coleta de dados de alcance e impressões dos usuários foi obtida através do YouTube Analytics, que permite a análise do quantitativo de visualizações por período, o perfil e frequência dos espectadores, assim como



as reações dos usuários mediante o material. Foram consideradas ainda as variáveis: forma de tráfego, busca pelo material didático disponibilizado, dispositivo utilizado para a reprodução dos vídeos, faixa etária dos espectadores e local de reprodução. Este banco de dados, cujas informações foram compiladas, são de domínio público.

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1.O processo construtivo do material didático

Para iniciar a confecção do vídeomanual, cada aluno recebeu um objeto de estudo, sendo em maioria equipamentos de laboratório. Além dos equipamentos, o estudo abordou ainda a temática vidrarias de laboratório e segurança no laboratório. A distribuição foi feita de forma que cada aluno recebesse um equipamento que nunca houvesse manuseado; nesta pesquisa, este sujeito foi denominado usuário primário, por ser este o seu primeiro contato com o equipamento. Acreditamos que, dessa forma, é possível minimizar a interferência de vícios de utilização do equipamento, além do fato de que as suas dúvidas sobre o manuseio e utilização do equipamento em estudo pudessem ser mais próximas a de um aluno ao entrar pela primeira vez num laboratório.

Cada aluno preparou um manual de utilização do equipamento, no formato passo a passo, ilustrando através de fotografias cada etapa de utilização. Para confecção deste, o aluno buscou informações junto ao manual de instruções do equipamento, sites, folhetos e outros materiais informativos disponibilizados pelos fabricantes. Os alunos foram orientados a utilizar uma linguagem simples, de fácil compreensão, e a descrever as etapas com a maior riqueza de detalhes possível.

Após recolher as informações, os alunos manusearam os equipamentos, sob supervisão dos técnicos do laboratório. O corpo técnico buscou não interferir no processo de conhecer e descobrir o funcionamento do equipamento; apenas observou a confecção com intuito de preservar a segurança dos alunos enquanto usuários dos laboratórios, sem interferir efetivamente no processo de confecção do material.

Concluída a descrição das etapas necessárias para o manuseio, um segundo aluno, também usuário primário, utilizou o material confeccionado, executando as ações descritas, para testar a eficácia e clareza das informações contidas, e realizou os ajustes necessários em conjunto com o aluno que elaborou o manual. Nesse momento, é incentivado o debate entre os alunos sobre a melhor maneira de expor as informações, de forma que permaneçam precisas, detalhadas e com linguagem facilitadora.

Finalizada a correção pelos pares, o manual elaborado avançou para a correção técnica. Nessa etapa, o corpo técnico preocupa-se com a fidelidade das informações, e se elas estão completas; todavia, interfere o mínimo possível na linguagem com que as informações são expostas. Este material é então disponibilizado no site do projeto e pode ser utilizado como recurso auxiliar para o manuseio dos equipamentos no laboratório. Todavia, para explicitar as informações ali contidas de uma forma mais didática e acessível, optou-se pela construção de vídeos demonstrando a utilização destes equipamentos. Moore e Kearsley (2007) afirmam que o vídeo é uma boa mídia para o ensino de qualquer tipo de procedimento, pois permite e favorece a sequência de ações, utilizando-se de recursos de filmagem e/ou edição.

Ao utilizar este recurso para mostrar equipamentos e outros materiais presentes em um laboratório de Química, é possível estimular múltiplos sentidos e tornar mais palpável o que, por vezes, se passa apenas no imaginário dos alunos, quando não é possível utilizar um laboratório físico, por exemplo.

No entanto, a gravação de vídeos é uma etapa trabalhosa, e requer planejamento. Como último passo da pré-produção, adotamos a confecção dos roteiros. Os roteiros foram esquematizados de forma que todas as informações necessárias fossem repassadas em um tempo máximo de 5 minutos. Em alguns casos



específicos, este tempo foi ligeiramente extrapolado, devido à complexidade do objeto de estudo. Estudos apontam a preferência dos alunos por vídeos curtos, e que a atenção do aluno em vídeos com intuito educacional é fixada por um tempo médio de 3 a 5 minutos, podendo se estender até 8 minutos (NAGUMO, TELES e SILVA, 2020; BAHIA e SILVA, 2017).

Os roteiros foram baseados nos manuais confeccionados, todavia neste momento é pensada a sequência da filmagem e as legendas que irão compor o vídeo, sendo organizadas na seguinte ordem de informações: a) número da cena, para organização dos vídeos para edição; b) forma de enquadramento em que deve ocorrer a gravação (exemplos mais utilizados: “plano geral”, com gravação em cenário aberto, “zoom”, para captar os detalhes dos equipamentos, “câmera lenta”, para captar detalhes das ações, “ângulo alto”, para enquadrar o equipamento com a filmagem de cima para baixo); c) descrição da ação a ser executada, com informações suficientes para que o ator saiba exatamente o que fazer em cena; d) uma prévia da legenda que irá compor o vídeo na edição final.

Esta etapa demanda muitas horas de planejamento, mas sua importância é verificada no dia de gravação, visto que uma falha neste planejamento pode acarretar no reagendamento da atividade ou, em alguns casos, até na regravação. Um roteiro bem elaborado confere segurança, qualidade e clareza no conteúdo trabalhado. Deve conter a descrição das cenas, descrição das falas e/ou ações e trazer a definição de cenários e trilhas sonoras (SANTOS e NANTES-CARDOSO, 2021).

Para a produção do vídeo, fez-se necessária a distribuição de papéis específicos para cada membro da equipe, sendo composta por um ator, que realizou o manuseio do equipamento; um operador de câmera, responsável pela filmagem e enquadramento das cenas; um diretor, que coordenou a ação dos demais integrantes baseado no roteiro pré-estabelecido, principalmente dos atores; um assistente de direção, responsável por anotar a sequência dos vídeos filmados no formulário de acompanhamento de filmagem, marcar as cenas e auxiliar o diretor; um contrarregra, responsável pela organização do cenário, figurinos e equipamentos de laboratório utilizados.

A etapa de produção iniciou-se com a preparação do local e cenário pelo contrarregra. Os vídeos foram gravados nos laboratórios da UNIPAMPA, campus Itaqui. Foram utilizados pôsteres em lona com o logotipo da universidade, para compor o fundo dos vídeos, visando, além de identificar a instituição, diminuir os interferentes de fundo, que poderiam desviar a atenção do equipamento de estudo. Em seguida, o equipamento e demais acessórios foram organizados para a composição do cenário, reservando espaço para o posicionamento do ator. Em relação ao figurino, os atores utilizavam sempre jalecos e os equipamentos de proteção individual necessários para o manuseio do equipamento. A iluminação do cenário mostrou-se um fator importante, pois como não dispúnhamos de equipamentos de iluminação, as gravações foram realizadas durante o dia, para aproveitar da melhor forma a iluminação ambiente.

Ao realizar o enquadramento das cenas, o cinegrafista deveria procurar o melhor ângulo, considerando, além da luminosidade do ambiente, a ação do ator (de forma que as mãos ou o corpo não encobrissem a ação), e ainda reservar um espaço no enquadramento para posterior adição das legendas. Para a filmagem, no período entre 2015 e 2018, utilizou-se uma câmera Sony HDR-CX 130. No ano de 2019, as gravações foram realizadas com um smartphone.

No momento das filmagens, coube ao diretor organizar a ordem das cenas a serem gravadas, sendo que nem sempre seguiram a sequência lógica de utilização do equipamento, pois mostrou-se mais efetivo filmar todas cenas em “plano geral”, para posterior reposicionamento de câmera e cenário para filmar as cenas no modo “zoom”, e “ângulo alto”.

Considerando esta alternância na ordem da gravação, antes de iniciar a ação de cada cena, foi posicionada, em frente à câmera, uma folha de papel (denominada informalmente como “claquete”) contendo as informações sobre o vídeo a ser gravado (nome do equipamento, data da filmagem, número

de cena e de tomada) para auxiliar no processo de organização e posterior edição. Com esse intuito, o auxiliar de direção também fez uso de uma planilha, onde foram transcritas as informações contidas na “claquete”, a ação realizada, e se a ação foi desenvolvida conforme planejado ou se houve algum erro de gravação, além de observações adicionais para a etapa de edição.

Durante a gravação dos diferentes vídeomanuais, houve um rodízio entre os colaboradores (alunos e técnicos) e as funções executadas; desta forma, os alunos participantes do projeto atuaram em todas as etapas da produção. O uso de recursos audiovisuais, com o aluno como protagonista, é descrito como benéfico ao aluno, pois permite o desenvolvimento de múltiplas atitudes perceptivas, de criatividade, comunicação, interação e fixação do conteúdo (WATANABE, BALDORIA E AMARAL, 2018). O papel de ator dos vídeos sempre foi executado por um aluno, pois acreditamos que pode haver uma maior identificação dos alunos ao assistirem aos vídeos e visualizarem seus pares como protagonistas. Acreditamos que esta experiência possa auxiliar a tornar a produção dos vídeomanuais significativa para os estudantes, e que o material, além da qualidade das informações, possa servir como instrumento de aprendizagem tanto para os alunos que participam do processo quanto para o público a que os vídeos se destinam.

Finalizado o processo de gravação, os vídeos foram editados com o software Windows Movie Maker. No processo de edição, todo o áudio original foi removido e substituído por músicas disponibilizadas pela biblioteca de áudio da plataforma YouTube, respeitando as políticas definidas para cada música pelos detentores dos respectivos direitos autorais. Os vídeos foram legendados, descrevendo as etapas necessárias para o manuseio do equipamento, que estavam sendo executadas em cada cena. Buscou-se utilizar uma fonte grande para a legenda para facilitar a visualização, visto que a maior parte do acesso ao conteúdo pelos usuários do YouTube é feita através do smartphone (WE ARE SOCIAL, 2021).

Foram adicionadas aos vídeos imagens de abertura contendo o nome do equipamento apresentado no vídeo, e ao final, o nome de todos os participantes, além de outras informações importantes, como a fonte das informações contidas no vídeo, o número de registro do projeto, agradecimento a instituição e o site do projeto para buscar informações sobre outros equipamentos. As imagens foram produzidas pelos participantes do projeto, e nos vídeos em que foram utilizadas imagens de outras fontes para melhor elucidar o conteúdo, a busca foi realizada em banco de dados de imagens respeitando os direitos autorais de utilização.

Para a divulgação do material didático confeccionado, foi criado um canal no YouTube, seguindo os passos de inscrição e alimentação disponíveis na plataforma. O canal intitulado “Projeto AQuí”, está disponível através do endereço <https://www.youtube.com/channel/UCmhnIqPPd2mXLU0aMfkY7Vg>. Os vídeos também foram disponibilizados no site do projeto AQuí: <http://aqui.itaqui.unipampa.edu.br>.

### 3.2. Análise do impacto da mídia

No período compreendido entre novembro de 2017 e julho de 2021, o canal “Projeto AQuí” produziu e disponibilizou no YouTube 30 vídeos sobre a utilização de equipamentos e vidrarias de laboratórios. Esses vídeos foram visualizados mais de 82 mil vezes; isto representa aproximadamente 2 mil horas de conteúdo exibido. Atualmente, o canal apresenta 421 inscritos, com uma reprodução média de 2.3 mil visualizações mensais.

O tipo de dispositivo mais utilizado para fazer as buscas no canal foi o smartphone, responsável por 54% do tempo de exibição dos vídeos, seguido dos computadores (43%), tablets (1,3%), smartTV (1,1%) e outros dispositivos (0,6%). O acesso majoritário por smartphone não é exclusividade do canal “Projeto AQuí”. Os dados expressos pela pesquisa We Are Social (2021) apontam que 70% dos acessos ao YouTube são realizados através de smartphones.

A maioria dos espectadores do canal “Projeto AQui” enquadram-se na faixa etária entre 18 e 34 anos de idade (74,9%). Acreditamos que ao utilizar o YouTube como ferramenta para divulgação de material técnico-científico, o projeto está atingindo o público a que se destina, pois, segundo o último Censo da Educação Superior, realizado em 2019, a maioria dos graduandos se encontra na faixa etária entre 19 e 30 anos (INEP, 2021). Em um questionário aplicado por Nagumo, Teles e Silva (2020), 87% dos alunos entrevistados afirmaram que utilizam o YouTube para reforçar ou aprender algum conteúdo que não conseguiram compreender em sua totalidade na faculdade.

O alcance geográfico do conteúdo produzido pelo canal “Projeto AQui” ultrapassou fronteiras. O maior número de acessos é proveniente do Brasil (77,8%), mas a audiência também foi registrada em outros países, como Portugal (5%), México (1,8%), Espanha (1,2%), outros países da América Latina (juntos somam 4,2%), países do continente africano (juntos somam 3,1%) e ainda em outras localidades.

Embora com alcance no exterior, observa-se que se restringiu a países que falam português ou espanhol. A ferramenta de legendas com tradução automática não foi acionada nenhuma vez pelos usuários. Cabe ressaltar que os títulos dos vídeos exibidos no canal são os nomes dos equipamentos apresentados, e que a maioria destes não apresenta muitas diferenças ortográficas entre as línguas português e espanhol. Acreditamos que a linguagem pode ser uma barreira para ampliar a disseminação dos vídeos a outros países, pois embora a plataforma YouTube disponibilize a ferramenta de tradução automática, esta somente pode ser ativada durante a exibição do vídeo, e não durante a busca.

Dos dez vídeos mais assistidos, oito abordam o manuseio de equipamentos de laboratório; um vídeo aborda a utilização de um equipamento de proteção individual, as luvas de procedimento, e um vídeo trata de uma operação laboratorial, demonstrando o ajuste do menisco para o preparo de soluções e leitura de medidas. Os vídeos com maiores visualizações foram “Alcoômetro Gay-Lussac e Cartier”, com mais de 19 mil visualizações, “Como retirar as luvas”, com quase 17 mil visualizações, “Menisco” com mais de 9 mil visualizações, “Destilador de água” com pouco mais de 8 mil visualizações e “Dessecador de sílica” com quase 6 mil visualizações.

Observamos que, embora os vídeos tenham alcançado um número expressivo de visualizações, os usuários não manifestam com frequência sua satisfação ou não com o material, através das opções “gostei” e “não gostei”, próprias da plataforma, assim como também não realizam muitos comentários. Durante o período, foram recebidas 1302 marcações como “gostei”, 52 marcações como “não gostei” e 95 comentários.

Dos comentários no canal, 43% eram dúvidas dos usuários em relação à utilização do equipamento, ou ainda dúvidas sobre especificidades técnicas. Foram registrados ainda muitos elogios (40% dos comentários) e algumas críticas (4% dos comentários). Recebemos ainda sugestões para novos vídeos (4% dos comentários). Houve ainda comentários em que os alunos relataram o motivo que os trouxe ao vídeo, ou sua instituição de ensino (4% dos comentários). Também recebemos comentários de pessoas que se identificaram como professores (5% dos comentários) e que relataram que iriam recomendar a página a seus alunos, ou ainda solicitando autorização para utilizar os vídeos em sala de aula.

Dentre os comentários recebidos, alguns chamaram a atenção durante a análise por relatarem a satisfação dos usuários com o material disponibilizado, dentre eles destacamos os seguintes: “adorei o vídeo! “to” conseguindo entender as coisas do laboratório.”; “Perfeito! Agora entendi como funciona.”; “Muito, muito bom!! Uma contribuição muito legal para enriquecer o nosso trabalho em sala de aula. Parabéns pela dedicação e capricho!”; “Obrigado pelo vídeo. Tirou minhas dúvidas!.”; “Perfeito. Ajudou muito! Especialmente nessa época de estudo remoto, dá pra ter ideia do uso do equipamento. Parabéns!”. As críticas recebidas foram em relação à música de fundo utilizada em um vídeo, e houve ainda crítica pela ausência dos cálculos de conversão de temperatura ao utilizar o alcoômetro.

A constante avaliação da satisfação dos espectadores é importante para verificar se o material produzido desperta o interesse e vai ao encontro das suas necessidades, para a manutenção do interesse dos inscritos e o crescimento do canal (MURIEL-TORRADO e GONÇALVES, 2017). Todos os comentários foram assinalados como “gostei” e respondidos pela equipe do projeto, e as críticas e sugestões de temática serão avaliados para os próximos vídeos.

O serviço de compartilhamento foi utilizado 2,5 mil vezes, sendo mais utilizado o aplicativo Whatsapp (56,4%); a segunda ação mais utilizada foi “copiar o link do vídeo para a área de transferência” (24,9%), seguido da rede social Facebook (6,6%), pelo e-mail (0,9%), e ainda por outras formas de compartilhamento.

A ação de compartilhar os vídeos permite aos usuários encaminharem o link do vídeo através de suas redes sociais e incorporá-lo em outros sites. Pode ser interpretada como uma ação de aprovação, pois algo no vídeo motivou os espectadores a encaminharem o vídeo a terceiros, e para que isto ocorra, são necessários alguns cliques, enquanto para expressar-se com os botões de “gostei” e “não gostei”, apenas um clique é necessário. Cabe ressaltar que, para expressar-se através dos comentários e dos botões “gostei” e “não gostei”, é necessário fazer login, ou seja, é necessário fazer cadastro no YouTube e acessar a plataforma através dele. Todavia, para realizar compartilhamentos não é necessário realizar o login.

A possibilidade de “copiar o link para área de transferência” é uma das vantagens de utilizar a plataforma do YouTube, pois possibilita incorporar o link do vídeo em outras plataformas, como sites, blogs, ambientes virtuais de ensino (AVE) e outras mídias. Através da ferramenta Google Analytics, que apresenta a lista de domínios que incorporaram um link contendo o conteúdo do canal, foi possível observar que o material foi incorporado em diferentes domínios, e destes ressaltam-se os utilizados com intencionalidade educacional, como o Google Classroom, e ainda 27 sites de instituições de ensino diferentes, sendo 11 de universidades federais, 5 de institutos federais de educação, 4 de sites e blogs educacionais estrangeiros, 4 de sites e blogs educacionais nacionais e 2 de universidades estaduais e 1 de universidade privada.

A incorporação dos vídeos do canal “Projeto AQuí” em domínios institucionais de diferentes universidades e outros sites educacionais sugerem a aprovação dos docentes ao conteúdo dos vídeos, já que os estão utilizando como recurso educacional. A utilização de vídeos como ferramenta didática é amplamente disseminada no ensino superior como ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Em sua pesquisa, Santos e Nantes-Cardoso (2021, p.12463) relatam que “os professores enxergam que os vídeos possuem alto potencial pedagógico e que devem ser utilizados de forma adequada para compor o cenário de aprendizagem a que se propõem”. Estes docentes relataram uma melhora na compreensão do conteúdo por parte dos estudantes. Todavia, relatam também alguma resistência e receios ao utilizar esta tecnologia. De acordo com Reis, Leite e Leão (2021), se faz necessário um investimento em programas de formação que capacitem o docente para uma melhor utilização do vídeo visando a um real aproveitamento do potencial educativo desse recurso.

Os sites externos que incorporaram os links dos vídeos são responsáveis por 5,4% das visualizações. A maioria dos vídeos foi assistida na própria plataforma do YouTube (94,3%), enquanto o site do projeto foi responsável por apenas 0,3% das reproduções. Esses dados demonstram que, embora o projeto tenha um site para organização e publicitação do material, seu alcance é inexpressivo, quando comparado ao poder de alcance e divulgação do YouTube.

Observamos que a audiência principal do canal é proveniente de não inscritos (98,7%). Grande parte das visualizações ocorreu quando o internauta realizou uma pesquisa em sites de busca (33,8%), mas a maior parte das visualizações (47,4%) ocorreu porque os usuários buscaram exatamente um dos termos dos títulos dos vídeos em sua pesquisa diretamente na plataforma YouTube. Isto mostra que os usuários estão utilizando o YouTube como fonte de pesquisa de conteúdo técnico-científico, visto que os nomes utilizados para os títulos dos vídeos são específicos, e trazem apenas o nome e marca do equipamento laboratorial.

A taxa de impressão, que é a relação de vezes que o internauta chegou ao conteúdo através da miniatura do vídeo apresentada na plataforma, é de 10%. Isto demonstra também que os vídeos não são assistidos ao acaso, devido a uma capa chamativa do conteúdo, ou através de caça-clique. Pode ser considerado como mais um indicativo de que o material é visualizado propositalmente, como fonte de informação técnica específica sobre equipamentos laboratoriais.

Dentre os vídeos do canal, um em especial chamou a atenção devido à métrica de visualizações apresentada. O vídeo “Como retirar as luvas” foi postado em novembro de 2017, e até o fim de janeiro de 2020 havia sido visualizado 4 mil vezes, uma média de 150 visualizações mensais. No entanto, durante o mês de março de 2020, o vídeo apresentou mais de 10 mil visualizações, atingindo picos de 650 visualizações diárias. Atualmente este vídeo é o segundo mais assistido do canal.

Acredita-se que o aumento na procura deste vídeo tenha relação com a pandemia de COVID-19, que teve o primeiro caso relatado no país no fim de fevereiro de 2020 e, com isto, houve a necessidade de adoção de cuidados e medidas sanitárias para evitar o contágio. O vídeo em questão aborda a forma de se remover as luvas de procedimento, evitando o contato do usuário com a parte externa da luva (contaminada). O aumento da procura por este vídeo neste período específico sugere que os usuários do YouTube estão utilizando a plataforma para buscar conhecimentos científicos.

De forma geral, os vídeos do canal tiveram um aumento nas visualizações após o início da pandemia; a média diária até fevereiro de 2020 era de 50 visualizações por dia, passando para uma média de 270 visualizações por dia em março de 2020 e, a partir de abril de 2020, mantém uma média de 113 visualizações por dia. Das 27 instituições de ensino que copiaram o link do vídeo e incorporaram em seus domínios, 16 realizaram esta ação durante a pandemia.

Goés e Cassiano (2020) relatam que os professores e as instituições de ensino tiveram que se adequar a uma nova sistemática, sendo necessária a utilização de TDIC como estratégias positivas para este período de afastamento social. Explanam ainda sobre os desafios durante este período, que são muitos, ao mesmo tempo em que possibilitam descobertas, renovações e ressignificações. Mazzafera e colaboradores (2021) relatam que houve mudanças nos hábitos de estudos em estudantes no ensino superior durante este período pandêmico, com aumento no tempo de conexão e readequação dos espaços de estudos (físicos e on-line) e que alguns destes hábitos devem permanecer mesmo em um momento pós-pandêmico.

#### 4. Conclusões

Os passos para construção dos vídeomanuais foram utilizados para a produção de 30 vídeos sobre manuseio de equipamentos e materiais comumente utilizados nos laboratórios de Química. Os vídeomanuais foram publicizados no site do projeto AQuí e em seu canal da plataforma YouTube.

A escolha da plataforma para divulgação mostrou-se adequada, pois o público em maior número do canal encontra-se em idade universitária; ademais, foi possível rastrear que os vídeos foram incorporados em outros sites com finalidades educacionais nacionais e no exterior.

Os comentários deixados pelos espectadores no canal também demonstraram sua aceitação ao material. Todavia, fazem-se necessárias novas ferramentas que possam melhor avaliar o feedback dos usuários em relação à compreensão do material didático disposto na plataforma. Pretende-se, em estudos futuros, elaborar estratégias para incorporação de avaliação do material didático por graduandos e professores universitários que façam uso dos laboratórios de Química no ensino superior.

## Biodados



**FEIJÓ, A. I. R.** é Técnica em química na Universidade Federal do Pampa, campus Itaqui (RS). Doutoranda no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, na Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana (RS). Seus interesses de pesquisa incluem Metodologias Ativas, Educomunicação, Tecnologias de Informação e Comunicação e Análises Químicas, com destaque para Educomunicação no Ensino Superior. Nos últimos anos esteve envolvido em 4 projetos na área de ensino e ainda 2 projetos de extensão nas áreas mencionadas. **ORCID:**

**E-MAIL:** [adrianeifeijo@unipampa.edu.br](mailto:adrianeifeijo@unipampa.edu.br)



**MEDINA, A. L** é Técnica em Alimentos e Laticínios na Universidade Federal do Pampa, campus Itaqui (RS). Completou o seu doutorado em Ciência de Alimentos na Universidade Estadual de Campinas (SP). Seus interesses de pesquisa incluem Educomunicação, Tecnologias de Informação e Comunicação, Análise de alimentos, desenvolvimento e validação de métodos analíticos, com destaque para determinação de metais em diferentes matrizes alimentícias, e análise de lipídios em alimentos de origem animal. Esteve envolvido em projetos de pesquisa relacionados aos assuntos anteriores, e no projeto de ensino “Ambiente Virtual de Ensino em Laboratórios de Química (AQuí)”.

**ORCID:** 0000-0002-2583-1535

**E-mail:** [alinemedina@unipampa.edu.br](mailto:alinemedina@unipampa.edu.br)



**HELLWIG, F. M.** é técnica de laboratórios da área de Química na Universidade Federal do Pampa, campus de Itaqui (RS). Completou seu mestrado em Ciências Farmacêuticas na Universidade Federal do Pampa, campus Uruguaiana (RS). Seus interesses de pesquisa incluem Educomunicação, Educação e Controle de Qualidade de Fármacos e Medicamentos. Nos últimos anos esteve envolvida em projetos nas áreas de ensino e controle de qualidade de medicamentos.

**ORCID:** 0000-0003-2210-4380

**E-mail:** [fernandahellwig@unipampa.edu.br](mailto:fernandahellwig@unipampa.edu.br)



**MACHADO, M. M.** é professor na Universidade Federal do Pampa, campus de Uruguaiana (RS). Completou seu doutorado na Universidade Federal de Santa Maria (RS). Seus interesses de pesquisa incluem Metodologias Ativas, Educomunicação, Tecnologias de Informação e Comunicação, com destaque para Educomunicação no Ensino Superior. Esteve envolvido em aproximadamente 10 projetos da área de ensino nos dois últimos anos nas temáticas mencionadas. **ORCID:** 0000-0002-7583-9332

**E-mail:** [michelmachado@unipampa.edu.br](mailto:michelmachado@unipampa.edu.br)



## Referências

- AMAURO, N. Q.; SOUZA, P. V. T. de.; MORI, R. C. As funções pedagógicas da experimentação no ensino de Química. **Multi-Science Journal**, v.1, n. 3, p. 17-23, 2015. <https://doi.org/10.33837/msj.v1i3.95>
- ARANHA, C. P. *et al.* O YouTube como ferramenta educativa para o ensino de ciências. **Olhares & Trilhas**. v. 21, n. 1, p. 10-25. jan./abr. 2019. <https://doi.org/10.14393/OT2019v21.n.1.46164>
- BAHIA, A. B.; SILVA, A. R. L. da. Modelo de produção de vídeo didático para EAD. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. v. 15, n. 1, p. 1-10, 2017. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.75116>
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2002. 226p.
- BARROS, I. C. L. *et al.* Produção de vídeos como proposta de abordagem das normas de segurança e atividades experimentais na formação inicial em Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 1, 2020. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2694> Acesso em 21 jul. 2021.
- CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino?** 4ª ed. Editora Unijuí, 2018. 200p.
- DIONÍZIO, T. P. *et al.* O uso de tecnologia da informação e comunicação como ferramenta educacional aliada ao ensino de Química. **EAD em Foco**, v.9 e 804, 2019. <https://doi.org/10.18264/eadf.v9i1.809>
- FEHLBERG, E.; VARGAS, G.; ANDREATTA-DA-COSTA, L. A utilização de laboratórios virtuais no ensino de Química para a educação de jovens e adultos. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. v. 14, n. 2, dez. 2016. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.70649>
- GOÉS, C. B.; CASSIANO, G. O uso das plataformas digitais pelas IES no contexto de afastamento social pela Covid-19. **Revista de Biblioteconomia e Ciência da Informação**. v. 6, n. 2, p. 107-118, maio/ago. 2020. <https://doi.org/10.46902/2020n2p107-118>
- GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n.3, p. 198-202, 2009.
- INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Resumo técnico do Censo da Educação Superior 2019** [recurso eletrônico]. – Brasília : Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas\\_e\\_indicadores/resumo\\_tecnico\\_censo\\_da\\_educacao\\_superior\\_2019.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_da_educacao_superior_2019.pdf) Acesso em 25 de julho de 2021.

- JUNGES, D. de. L. V.; GATTI, A. Estudando por vídeos: o YouTube como ferramenta de aprendizagem. **Informática na Educação: Teoria e Prática**, v.22, n. 2, maio/ago. 2019. <https://doi.org/10.22456/19821654.88586>
- LEITE, B. S. Tecnologias no ensino de Química: passado, presente e futuro. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 3, p. 326-340, 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/333516182\\_Tecnologias\\_no\\_ensino\\_de\\_quimica\\_passado\\_presente\\_e\\_futuro](https://www.researchgate.net/publication/333516182_Tecnologias_no_ensino_de_quimica_passado_presente_e_futuro). Acesso em 17 jul. 2021.
- MAZZAFEA, B. L. *et al.* Hábitos digitais de alunos do ensino superior no período da pandemia de Covid-19. **EAD em Foco**, v. 11, n. 2, e1381, 2021. <https://doi.org/10.18264/eadf.v11i2.1381>
- MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Educação a distância: uma visão integrada**. São Paulo: Cengage, 2007.
- MURIEL-TORRADO, E.; GONÇALVES, M. Youtube nas bibliotecas universitárias brasileiras: quem, como e para o que é utilizado. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 22, n. 4, p.98-113, 2017. <https://dx.doi.org/10.1590/1981-5344/2994>
- MUSSI, R. F. F. de. *et al.* Pesquisa quantitativa e/ou qualitativa: distanciamentos, aproximações e possibilidades. **Revista Sustinere**, v.7, n. 2, p. 414-430, jul-dez, 2019. <https://doi.org/10.12957/sustinere.2019.41193>
- NAGUMO, E.; TELES, L. F.; SILVA, L. de. A. A utilização de vídeos do YouTube como suporte ao processo de aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 14, p. 1-12, jan./dez. 2020. <https://doi.org/10.14244/198271993757>
- PEREIRA, G. de. C.; MAGALINI, L. M. Videoaulas em primeira pessoa: suas características e sua contribuição para o EAD. **Revista EAD em Foco**, v.7, n. 2, 2017. <https://doi.org/10.18264/eadf.v7i2.475>
- REIS, R. M. da. S.; LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. Estratégias didáticas envolvidas no uso das TIC: o que os professores dizem sobre seu uso em sala de aula? **Educação Temática Digital**, v. 23, n. 2, p. 551-571, abr./jun. 2021. <https://doi.org/10.20396/etd.v23i2.8657601>
- ROCHA, G. C. F. S.; MARTINS, B. M.; COSTA, R. L. Vídeos Experimentais: Uma Alternativa para o Déficit de Laboratórios de Ensino de Química em Escolas Públicas. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 6, n. 1, p. 25-41, jul. 2019. <https://doi.org/10.20396/tsc.v6i1.14631>
- SANTOS, H. F. dos.; NANTES-CARDOSO, I. L. Tecnologia e cultura no ensino de Química: um enfoque multidisciplinar sobre o uso de vídeos em sala de aula. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 12454-12474, feb. 2021. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-049>



- SILVA, J. B. da, *et al.*. Laboratórios Remotos como Alternativa para Atividades Práticas em Cursos na Modalidade EaD. **EaD em Foco**, v. 10, n. 2, e810, 2020. <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i2.942>
- SILVA, M. S. C. D.; LEITE, Q. dos. S. S.; LEITE, B. S. O vídeo como ferramenta para o aprendizado de Química: um estudo de caso no sertão pernambucano. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 17, n. 8, dez. 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/311319050> O video como ferramenta para o aprendizado de quimica um estudo de caso no sertao pernambucano. Acesso em 21 jul. 2021.
- VENTURA, M. M. O estudo de caso como modalidade de pesquisa. **Revista SOCERJ**, v. 20, n. 5, p.383-386, set/out 2007. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-485754>. Acesso em 17 jul. 2021.
- WATANABE, A.; BALDORIA, T.; AMARAL, C. L. C. O vídeo como recurso didático no ensino de Química. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 16, n. 1, jul. 2018. <https://doi.org/10.22456/1679-196.85993>
- WE ARE SOCIAL. **Special Report:** the latest insights into the 'State of Digital' Disponível em: <https://wearesocial.com/blog/2021/01/digital-2021-the-latest-insights-into-the-state-of-digital>. Acesso em: 25 de julho de 2021.

## **5.2 Manuscrito I – Vídeos como ferramenta mobilizadora de aprendizado: avaliação através de minicurso para o ensino em laboratórios de química**

O Manuscrito I corresponde aos seguintes objetivos específicos:

- Realizar minicurso sobre procedimentos de operações laboratoriais comumente utilizados em laboratórios de química e áreas afins, utilizando o material didático confeccionado;
- Verificar a aceitação do material didático confeccionado pelos alunos cursistas.

O manuscrito foi submetido à Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM) para avaliação em 17 de outubro de 2023. A REDEQUIM possui periodicidade quadrimestral, sendo publicada nos meses de março, julho e novembro, com classificação A3 para a área de ensino, conforme a classificação de periódicos na plataforma CAPES para o quadriênio 2017-2020. Atualmente permanecemos no aguardo da avaliação e aceite do manuscrito.

O texto submetido está disposto a seguir, e obedece às diretrizes de layout, organização e formatação da REDEQUIM. Como leitura complementar a este manuscrito, sugerimos a apreciação dos seguintes anexos:

- Anexo 6: Conteúdo do convite para participar no minicurso na forma de texto;
- Anexo 7: Conteúdo do convite para participar no minicurso na forma de infográfico;
- Anexo 8: Publicações realizadas nas redes sociais do projeto para divulgação do minicurso;
- Anexo 9: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a participação no minicurso;
- Anexo 10: Questionário “Queremos conhecer você”;
- Anexo 11: Questionários utilizados no minicurso, com gabarito comentado;
- Anexo 12: Questionário de avaliação do material didático;
- Anexo 13: Questionário de avaliação do minicurso;
- Anexo 14: Modelo de certificado emitido.



# VÍDEOS COMO FERRAMENTA MOBILIZADORA DE APRENDIZADO: AVALIAÇÃO ATRAVÉS DE MINICURSO PARA O ENSINO EM LABORATÓRIOS DE QUÍMICA

VIDEOS AS A LEARNING MOBILIZING TOOL: EVALUATION THROUGH A MINICOURSE FOR TEACHING IN CHEMISTRY LABORATORIES

Adriane Lettnin Roll Feijó  

UNIPAMPA

<http://orcid.org/0000-0002-3288-6024>

<http://lattes.cnpq.br/2169780285000389>

[adrianefeijo@unipampa.edu.br](mailto:adrianefeijo@unipampa.edu.br)


Carjone Rosa Gonçalves  

UNIPAMPA

<https://orcid.org/0000-0002-4068-6006>

<http://lattes.cnpq.br/2390041616726353>

[carjonegoncalves@unipampa.edu.br](mailto:carjonegoncalves@unipampa.edu.br)

Michel Mansur Machado  

UNIPAMPA

<http://orcid.org/0000-0002-7583-9332>

<http://lattes.cnpq.br/7651341120825287>

[michelmachado@unipampa.edu.br](mailto:michelmachado@unipampa.edu.br)

**RESUMO:** O uso de ferramentas de educomunicação têm-se mostrado um forte aliado aos professores para auxiliar na mobilização da aprendizagem. O uso de vídeos para o ensino de química mostra-se eficiente e com boa aceitação sob ótica dos discentes. Para que esta relação seja benéfica é necessário que o professor medie o processo e faça uso de materiais com qualidade de informação e com um formato que agrade aos estudantes. Este trabalho se propôs a verificar as percepções dos alunos sobre os vídeos didáticos publicizados pelo Projeto AQuí em seu canal no *YouTube*. A avaliação ocorreu por meio da utilização destes vídeos em um minicurso disponibilizado na plataforma *Moodle* para alunos da UNIPAMPA. Contamos com a participação de 71 alunos no minicurso. Observamos um aumento expressivo no número de acertos dos participantes quando comparado o questionário de conhecimentos prévios ao questionário disponibilizado ao final do minicurso. Os estudantes manifestaram boa aceitação e aprovação do material didático utilizado no minicurso, e teceram comentários importantes a serem considerados para a melhoria do material didático. Adicionalmente, ao analisar as respostas dos cursistas sobre sua fluência laboral antes e após o minicurso, observa-se um impacto positivo significativo. Sendo assim, consideramos que a ferramenta apresenta potencial motivador de aprendizagem e boa aceitação dos alunos da universidade para ser utilizada como recurso auxiliar pelos professores de química.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educomunicação. Material didático. TDIC.

**ABSTRACT:** The use of educommunication tools has proven to be a strong ally for teachers to help mobilize learning. Using videos to teach chemistry appears efficient and well-accepted from the students' perspective. For this relationship to be beneficial, the teacher must mediate the process and use materials with quality information in a format that pleases students. This work aimed to verify students' perceptions of the teaching videos published by Projeto AQuí on its YouTube channel. The evaluation occurred through these videos in a mini-course on the Moodle platform for students at the UNIPAMPA. We



had 71 students participate in the mini-course. We observed a significant increase in the number of correct answers from participants when comparing the prior knowledge questionnaire with the questionnaire made available at the end of the short course. The students expressed good acceptance and approval of the teaching material used in the short course and made important comments to be considered for improving the teaching material. Additionally, a significant positive impact was observed when analyzing the course participants' responses about their work fluency before and after the short course. Therefore, we consider that the tool has the potential to motivate learning and is well-accepted by university students to be used as an auxiliary resource by chemistry teachers.

**KEY WORDS:** Educommunication. Courseware. DICT.

## Introdução

A utilização de vídeos como recurso pedagógico tem se mostrado uma ferramenta eficaz e versátil no contexto educacional atual. A incorporação de vídeos de qualidade na prática pedagógica pode enriquecer a experiência de aprendizagem dos estudantes, proporcionando um ambiente mais dinâmico e interativo. Vídeos bem elaborados têm o potencial de cativar a atenção dos alunos, estimulando o interesse e a participação ativa nas atividades educacionais.

Além disso, a qualidade do conteúdo apresentado nos vídeos é fundamental para assegurar a transmissão de informações precisas e relevantes, contribuindo para a consolidação do conhecimento e o alcance dos objetivos de ensino. Neste contexto, é necessário que os educadores façam uma seleção criteriosa de materiais audiovisuais, optando por aqueles que possuam embasamento teórico, clareza na exposição dos temas, alinhamento com os objetivos educacionais estabelecidos, e que possuam um formato com boa aceitação dos estudantes.

Neste sentido, este trabalho se propôs a avaliar os vídeos didáticos produzidos e publicizados pelo canal no *Youtube* Projeto AQuí, através da utilização destes em um minicurso *on-line* ministrado aos alunos da UNIPAMPA. Através do minicurso avaliamos o potencial da ferramenta como recurso pedagógico e investigamos ainda a percepção dos alunos cursistas sobre o material.

## O ensino de química e a educomunicação

A modernização é um processo contínuo e produz transformações na sociedade contemporânea. A sociedade se ressignifica a todo momento. Isso pode incluir transformações na natureza, nos comportamentos, na dinâmica das relações. Essas mudanças influenciam direta ou indiretamente os processos educativos. A transformação na educação acontece pela necessidade em adaptar-se ao novo, buscando adequar-se às transformações ocorridas em nossa sociedade. Isso demanda um conjunto de habilidades dos estudantes que difere muito das habilidades das gerações passadas. As habilidades de leitura básica, de escrita, e de cálculo, não são mais consideradas suficientes. No presente momento, os estudantes precisam ter habilidades que os tornem sujeitos críticos, tanto do conteúdo clássico dado em sala de aula, como de sua própria história. A educação passou a ter um papel imprescindível na construção do sujeito crítico (Nogueira & Hernandez, 2021; Izquierdo & Paulo, 2023; Pacheco & Costa, 2023).

O ensino de química apresenta muitos desafios em sala de aula, seja qual for o nível. Análises da percepção dos estudantes sobre esta disciplina destacam sua complexidade e abstração, fundamentadas em fórmulas, teorias e modelos matemáticos. A necessidade de abstração dificulta a assimilação dos conteúdos, levando os alunos a associarem a química com uma disciplina a ser memorizada e reproduzida, sem conexão com a prática social. Esta separação entre teoria e prática afeta a compreensão do conteúdo (Siminoski, Deimling & Deimling, 2023).

As aulas práticas também são um desafio. Espaços inapropriados, falta de equipamentos adequados e até falta de tempo do professor em organizar as práticas, estão entre os maiores desafios do ensino prático da química. Além dessas variantes, a pandemia de Covid-19 trouxe novos desafios para o

ensino experimental, e exigiu dos profissionais uma remodelação das aulas práticas para que pudessem se enquadrar em um modelo de ensino remoto (Nogueira & Hernandes, 2021).

A educomunicação, conforme concebida pelo pesquisador Ismar Soares, é uma abordagem pedagógica e comunicativa inovadora que se situa na interseção da educação e da comunicação. Visa fomentar uma integração consciente e estratégica dos processos educacionais e midiáticos, reconhecendo a influência e o poder da mídia na construção de significados e na disseminação de informações (Soares, 2011).

Esta abordagem propõe uma reconfiguração dos tradicionais modelos de ensino, promovendo a participação ativa dos aprendizes como produtores e consumidores de conteúdo, utilizando-se de diversas formas de expressão midiática. Nesse contexto, a educomunicação se apresenta como um caminho para ampliar a compreensão crítica da mídia, promover o pensamento reflexivo e a capacidade de análise, além de empoderar os indivíduos para que possam exercer um papel ativo na sociedade contemporânea, marcada pela ubiquidade e diversidade de meios de comunicação (Soares, 2011).

No contexto do ensino de química, as ferramentas de educomunicação representam uma abordagem inovadora e promissora. Ao integrar elementos da educação e da comunicação, essas ferramentas proporcionam uma forma interativa para os educadores apresentarem conceitos complexos da química de forma mais acessível e envolvente para os alunos. Através de recursos analógicos e digitais é possível fomentar a interação entre os estudantes, estimular a discussão e promover a colaboração, ampliando assim a compreensão e a aplicação prática dos princípios químicos.

No âmbito do ensino de química, as tecnologias digitais de informação e comunicação têm desempenhado um papel importante na transformação do processo educacional. A utilização de aplicativos, simulações interativas, realidade virtual e plataformas de aprendizagem *on-line* enriquece a experiência de aprendizado dos alunos, permitindo a visualização tridimensional de moléculas, experimentação virtual em laboratórios e o acesso a uma ampla gama de recursos educacionais digitalizados. Essas tecnologias oferecem flexibilidade no tempo e no espaço, tornando o aprendizado da química mais adaptável às necessidades individuais dos alunos, além de proporcionar uma maior interatividade e engajamento, fundamentais para a eficácia do ensino na era digital.

Vários autores têm documentado o uso de ferramentas de educomunicação no ensino de química. Essas ferramentas abrangem uma variedade de abordagens, como laboratórios remotos (Silva *et al.*, 2020), laboratórios virtuais (Fehlberg, Vargas & Andreatta-Da-Costa, 2016), ambientes virtuais, jogos *on-line* e aplicativos para smartphones (Dionízio *et al.*, 2019), exibição de vídeos em sala de aula (Silva, Leite & Leite, 2016; Rocha, Martins & Costa, 2019), e até mesmo a produção de vídeos dedicados ao ensino de química (Santos & Nantes-Cardoso, 2021; Barros *et al.*, 2020; Watanabe, Baldoria & Amaral, 2018). Nessas pesquisas, os autores enfatizam os benefícios para os alunos, pois tais ferramentas podem tornar o conteúdo mais tangível e interessante, proporcionando uma maior proximidade e envolvimento com o aprendizado.

Todavia, cabe lembrar que a integração de ferramentas digitais não deve ser concebida apenas como uma forma de atualizar os métodos de ensino em sala de aula. É crucial que sejam aplicadas com um propósito definido, visando enriquecer a compreensão dos estudantes sobre o assunto, com a orientação ativa dos educadores (Morán, 1995). Essa orientação direcionada tem o potencial de capacitar os alunos a utilizar de maneira mais eficaz essa tecnologia educacional.

## Vídeos para o ensino de química

O emprego de vídeos como recurso educacional no ensino de química tem se destacado como uma ferramenta eficaz para potencializar o processo de aprendizagem. Essa abordagem, alinhada às tecnologias digitais, proporciona aos educadores uma maneira inovadora de apresentar conceitos complexos e abstratos da química de forma mais acessível e envolvente para os alunos. Ao utilizar

vídeos, é possível explorar simulações visuais e experimentações que podem ilustrar fenômenos químicos de maneira clara e concreta, possibilitando uma compreensão mais aprofundada e duradoura por parte dos estudantes.

A integração de vídeos no contexto educacional traz consigo uma série de benefícios. Primeiramente, a natureza visual e dinâmica dos vídeos atrai a atenção e o interesse dos alunos, criando um ambiente propício para a absorção do conteúdo. Além disso, os vídeos permitem a demonstração de experimentos e processos que podem ser difíceis de reproduzir no ambiente tradicional de sala de aula. Essa capacidade de apresentar fenômenos químicos de forma realista e interativa contribui para uma melhor compreensão dos conceitos, fortalecendo a base teórica e prática dos estudantes (Pereira & Magalini, 2017; Aranha *et al.*, 2019).

A utilização de vídeos voltados para o ensino de operações laboratoriais e normas de segurança em laboratórios de química têm se mostrado benéficas e consideradas significativas por parte dos estudantes, com ganho de conhecimento sobre a temática de estudo, além de uma alternativa viável para quando ocorre a falta de equipamentos e insumos laboratoriais (Barros *et al.*, 2020; Fehlberg, Vargas & Andreatta-da-Costa, 2016; Silva Leite & Leite, 2016).

No entanto, é crucial que os educadores adotem uma abordagem pedagógica estruturada ao incorporar vídeos no ensino de química. A seleção cuidadosa do material audiovisual, a contextualização adequada e a integração coerente com o currículo são aspectos fundamentais para garantir a eficácia dessa estratégia (Morán, 1995).

Nesse contexto, apresentamos aqui a avaliação realizada para os vídeos didáticos disponibilizados no canal do *YouTube* Projeto AQUÍ, através de um minicurso ministrado na modalidade on-line para estudantes da UNIPAMPA.

## Metodologia

Neste trabalho, foi criada uma proposta de minicurso sobre operações laboratoriais, voltados aos laboratórios de química, utilizando-se do material didático produzido e publicizado Projeto AQUÍ em seu canal no *YouTube*, visando avaliar a aceitação e o potencial da ferramenta como recurso pedagógico deste material didático. Para que isto fosse possível, foi criado um minicurso na plataforma Moodle, utilizando este material didático como base. As opiniões dos alunos cursistas foram expressas através de questões abertas e fechadas respondidas ao longo do minicurso, e através de uma avaliação final. O potencial do material didático como recurso pedagógico foi avaliado mediante a comparação do número de acertos entre os questionários de conhecimentos prévios, questionários de módulo e questionário final.

Sendo assim, para o desenvolvimento deste trabalho, foi escolhida a metodologia quali-quantitativa, de natureza exploratória, pois “têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses” (Gil, 2010 p. 27), com propriedades da pesquisa quantitativa e qualitativa.

A realização deste trabalho foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIPAMPA (CAAE: 56261122.5.0000.5323), garantindo a condução ética e responsável da pesquisa, bem como o respeito aos direitos e à integridade dos participantes.

## Estrutura do minicurso

O minicurso foi construído mediante organização do material didático disponibilizado no canal do *YouTube* Projeto AQUÍ na plataforma Moodle. O minicurso foi organizado em dez módulos, sendo o primeiro introdutório, o último de conclusão e os compreendidos neste intervalo os módulos conteudistas. O minicurso foi organizado de forma sequencial, sendo necessário concluir a atividade

atual para poder avançar no minicurso. O aluno cursista dispunha de 60 dias a contar da sua data de inscrição para concluir o minicurso.

No módulo introdutório foi disponibilizado o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE), onde após a leitura e concordância em participar da pesquisa o aluno cursista era encaminhado a um vídeo explicando o funcionamento do minicurso e como navegar na plataforma, e a dois questionários, sendo o primeiro para traçar o perfil dos participantes, e segundo para verificar os conhecimentos prévios destes alunos.

Nos módulos conteudistas os assuntos foram abordados em forma de vídeos de curta duração sobre o tema do módulo, com uma média de 5 minutos de duração cada, seguidos de um questionário de avaliação do material didático e de um questionário avaliativo de módulo contendo 5 questões. A organização dos conteúdos neste módulos encontram-se descritos no quadro 1.

**Quadro 1:** Assuntos abordados no minicurso em cada módulo conteudista.

<b>Módulo</b>	<b>Título do Módulo</b>	<b>Conteúdo Abordado</b>
2	Segurança no Laboratório de Química	Noções básicas de segurança nos laboratórios de química, equipamentos de proteção individual e coletiva.
3	Vidrarias Comuns no Laboratório de química	Apresentação e explicação do uso adequado das vidrarias comumente disponíveis nos laboratórios de química, além de instruções para a limpeza e secagem das vidrarias.
4	Reagentes Químicos e Soluções	Orientações sobre o manuseio e armazenamento de reagentes químicos e os cuidados básicos para o preparo de soluções.
5	Equipamentos de Agitação	Demonstração do uso dos equipamentos: agitador magnético (com e sem aquecimento), agitador vórtex, plataforma agitadora orbital e centrífuga.
6	Equipamentos de Aquecimento e Bomba de Vácuo	Demonstração do uso dos equipamentos: bateria de sebelin, forno mufla, estufa de convecção forçada, chapa de aquecimento, plataforma aquecedora e bomba de vácuo
7	Equipamentos de Destilação e Banhos	Demonstração do uso dos equipamentos: destilador de água, banho maria com agitação, banho metabólico dubnoff, banho de ultrassom e destilador kjeldahl.
8	Equipamentos de medição	Demonstração do uso dos equipamentos: balança analítica, balança semi-analítica, espectrofotômetro, medidor multiparâmetros no modo de medição do pH e da condutividade, alcoômetro Gay-Lussac e Cartier e refratômetro de bancada.
9	Resíduos Químicos	Noções gerais sobre a responsabilidade de geração, segregação e destino final de resíduos químicos, e orientações de como segregar e descartar os resíduos químicos gerados no laboratório.

**Fonte:** Autores.

Os vídeos utilizados no minicurso foram confeccionados por alunos de graduação e pós-graduação, acompanhados pela equipe técnica. Os vídeos dispostos nos módulos 2, 3, 4, e 9 apresentam narração e o estilo de vídeo “mãos desenhando”, e conta com pequenas animações, textos e imagens para abordar o conteúdo. Os vídeos dos demais módulos conteudistas são no estilo demonstrativo, mediante atuação de alunos no ambiente laboratorial, e contam com legendas para repassar o conteúdo.

No último módulo foi disponibilizado um vídeo de agradecimento pela participação, onde as orientações para solicitação do certificado de conclusão foram reforçadas, seguido de dois questionários, sendo um questionário final, e um questionário de avaliação do minicurso. Após conclusão de todas as atividades, era permitido ao aluno cursista solicitar o seu certificado de conclusão mediante média de 60% de aproveitamento nos questionários dos módulos conteudistas.

O questionário de conhecimentos prévios foi replicado sem alterações no módulo final, assim como, as questões deste questionário também constavam nos questionários avaliativos dos módulos conteudistas, a fim de realizar a comparação entre as respostas para a mesma questão nos diferentes momentos do curso.

## Sujeitos do estudo

Considerando o público alvo do material didático confeccionado pelo projeto AQUÍ, o convite com o *link* para a auto inscrição no minicurso foi enviado aos alunos de graduação e pós-graduação UNIPAMPA, através do *e-mail* institucional. O curso permaneceu aberto para receber as auto inscrições durante 30 dias. Como critérios de inclusão os estudantes deveriam concordar com a participação da pesquisa após a leitura do TCLE, ter matrícula ativa na instituição, e possuir disponibilidade de tempo e meios de acesso para participar do minicurso.

Os questionários para coleta de opinião dos alunos cursistas foi programado para o modo anônimo, ou seja, não coletou quaisquer dados que permitissem sua identificação. Para fins de discussão, as respostas foram tabuladas, e de forma aleatória cada aluno recebeu um código composto pela letra “A” seguido de um número entre 1 e 71.

## Análise dos resultados

A avaliação da aceitação do material didático e do minicurso foi avaliada por questões abertas e questões fechadas. As questões abertas versavam sobre a opinião dos alunos cursistas acerca do minicurso e do material didático nele contido. A análise e interpretação dos textos em respostas a estas questões foram executadas de forma qualitativa, utilizando a análise de conteúdo por categoria com fundamento em Bardin (2011), respeitando as etapas de pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados, inferência e interpretação. A análise de conteúdo é utilizada para compreender, analisar, sintetizar e descrever conteúdos. Segundo Laurence Bardin (2011, p. 45) “a análise de conteúdo aparece como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”.

Para esta análise, foi utilizado o *software* Atlas.ti 23 (Atlas.ti *Scientific Software Development GmbH*, 2023), por oferecer uma variedade de recursos que permitem a organização, análise e interpretação de dados qualitativos, assim como a criação de redes de conceitos. Considerando a importância de visualizar as palavras chaves mais relevantes para o estudo, utilizamos a nuvem de palavras para auxiliar na visualização das principais palavras chaves obtidas a partir das respostas dos alunos cursistas, assim como sua inferência, visto que as palavras mais frequentes no texto aparecem em

*Revista Debates em Ensino de Química v(n)*, ppi-ppf.



maior tamanho na nuvem. Para isto, utilizamos as inferências apontadas pela ferramenta “frequência de palavras” disponível no Atlas.ti, agrupando as palavras em suas formas básicas, e excluindo termos comuns e palavras de ligação. Para geração gráfica da nuvem de palavras utilizamos o aplicativo *online Infogram* (<http://infogram.com>).

As questões fechadas dos questionários foram utilizadas para identificar o perfil dos alunos cursistas, e também para mensurar o seu grau de satisfação com o minicurso e o material didático nele contido. As questões de mensuramento foram estruturadas seguindo a escala Likert de 5 pontos (Likert, 1932).

A escala Likert é caracterizada por carregar dois componentes de mensuração: a direção e a intensidade. Outro ponto marcante nesta escala é a presença de um ponto de neutralidade. A escala pode ser expressa de forma numérica, ou através de rótulos, ou ainda através de uma apresentação gráfica. Neste trabalho optamos pela utilização de rótulos, onde cada rótulo foi relacionado com uma numeração de 1 a 5, sendo considerado 1 como menor grau de satisfação, 3 como neutralidade, e 5 como maior grau de satisfação. Utilizamos um escore médio (EM) por questão, sendo este constituído pela média das notas atribuídas.

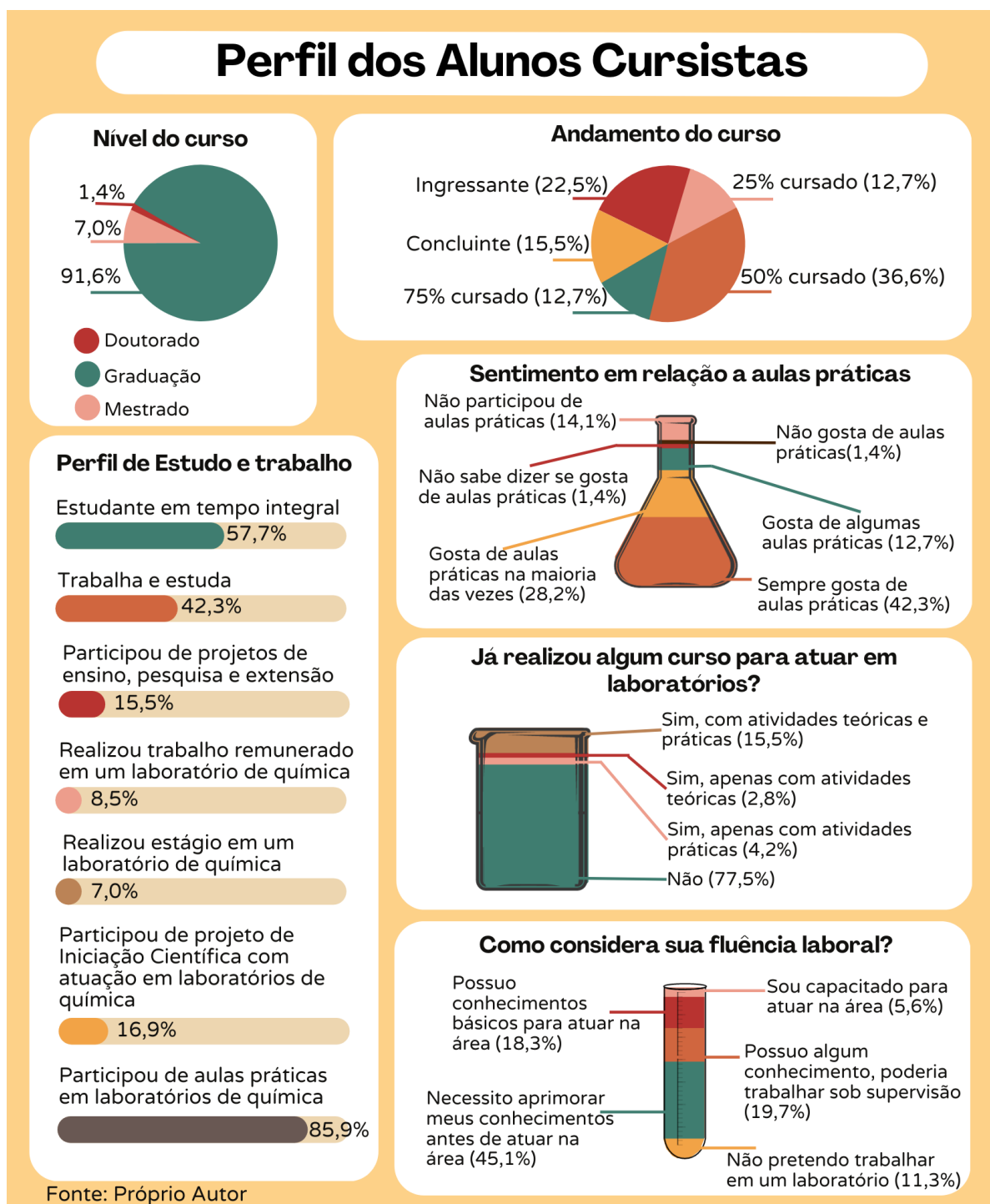
Para se estimar a confiabilidade da escala utilizamos o cálculo do coeficiente alfa proposto por Cronbach (1951), que é um teste estatístico frequentemente utilizado para avaliar a consistência interna e confiabilidade de uma escala composta por dois ou mais indicadores de um construto. A indicação da consistência interna do alfa varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo a 1, maior é a indicação de consistência interna dos itens avaliados. Conforme sugerido por George e Mallery (2003), os valores são interpretados da seguinte forma: abaixo de 0,50 é considerado “Inaceitável”; entre 0,50 e 0,59 é “Pobre”; entre 0,60 e 0,69 é “Questionável”; entre 0,70 e 0,79 é “Aceitável”; entre 0,80 e 0,89 é “Bom”; e acima de 0,90 é “Excelente”.

## **Resultados e reflexões**

### **Perfil dos alunos cursistas**

Participaram do minicurso 71 alunos de 28 diferentes cursos de graduação e pós-graduação situados em 7 diferentes campi da UNIPAMPA. Com isto, observamos um público com formação em andamento em diferentes áreas do conhecimento, algumas com mais e outras com menos afinidade com os laboratórios de química. O perfil dos alunos cursistas foi traçado com o intuito de averiguar sua familiaridade com os laboratórios de química, em suas diferentes formas de atuação, bem como colher a auto avaliação destes alunos sobre sua fluência laboral antes da realização do minicurso deste estudo, além de investigar o seu sentimento em relação às aulas práticas, sua familiaridade com a plataforma escolhida para hospedar o minicurso e ao hábito de consumo de vídeos como ferramenta de estudo. Os resultados podem ser observados na figura 1.

Figura 1: Perfil dos alunos cursistas



Houve uma expressiva participação dos alunos enquanto graduandos (91,6%), enquanto que a participação de pós-graduandos foi menos expressiva, sendo 7,0% de alunos mestrados e apenas 1,4% de alunos doutorandos. Estes alunos encontram-se em diferentes estágios de sua formação, sendo que a maioria dos alunos situam-se entre iniciantes e com trajetória de até 50% do seu curso de formação (figura 1).

É possível observar que a maioria dos alunos cursistas já participaram de aulas em laboratórios de química, e que a grande maioria possui apreço pela atividade, visto que as opções gosto e sempre gosto de aulas práticas somam 70,5%. Mesmo com esta afinidade, observamos ainda que os alunos

cursistas tiveram uma participação pouco expressiva, durante sua trajetória acadêmica, em projetos de ensino, pesquisa e extensão, em projetos de iniciação científica com atuação em laboratórios de química e também poucos alunos possuem experiência de trabalho na área, seja através de estágios ou emprego formal (figura 1).

Do público deste estudo 14,1% afirmam que nunca participaram de aulas práticas em laboratórios de química, e 1,4% do público afirma que não gosta desta atividade. E a grande maioria (77,5%) não participou de nenhum curso anterior sobre laboratórios de química, seja este teórico e/ou prático (figura 1).

Em relação a fluência laboral, 4,1% dos participantes afirmam que necessitam aprimorar seus conhecimentos antes de exercerem atividades em laboratórios de química, 19,7% afirmam que poderiam trabalhar mediante supervisão, 18,3% afirmam que possuem conhecimentos básicos, e poderiam atuar na área, enquanto 5,6% dos cursistas consideram-se capacitados para atuar na área (figura 1).

Questionamos ainda sobre a afinidade dos cursistas com a plataforma *Moodle*, e como devolutiva, 67,6% dos cursistas relataram já ter realizado alguma atividade na plataforma, destes, 89,6% revelaram que estão familiarizados com a plataforma e navegam com facilidade, enquanto 6,3% afirmam que conseguem acessar e navegar na plataforma com alguma dificuldade, 2,8% relatam ter muita dificuldade para acessar ou navegar na plataforma e 1,3% relatam possuir dificuldade para realizar as atividades na plataforma.

Investigamos também se estes discentes possuem o hábito de utilizar vídeos disponíveis na plataforma *YouTube* como ferramenta de estudo, e 34% dos cursistas afirmaram que utilizam sempre; 37% assinalaram que utilizam com frequência, 25% que utilizam as vezes e apenas 4% marcaram a opção que raramente utilizam. Nenhum dos participantes desta pesquisa assinalou a opção “nunca utilizo”.

Sendo assim, o perfil de sujeitos que realizaram o minicurso e a consequente a avaliação do material didático é composto majoritariamente graduandos, em diferentes estágios do curso formativo. Embora nem todos os sujeitos estejam matriculados em cursos que possuam relação direta com a área da química, a grande maioria dos já participou de aulas práticas em laboratórios de química, e apresenta alguma afinidade com a área. A maioria do público apresenta pouca ou nenhuma experiência profissional na área, e tímida participação em atividades acadêmicas relacionadas aos laboratórios de química, excetuando-se as aulas práticas. Poucos apresentam bagagem de outros cursos específicos sobre laboratórios de química, todavia já realizaram outros cursos *on-line* na plataforma *Moodle*, e a grande maioria manifesta-se como familiarizado com a plataforma, assim como utilizam vídeos do *YouTube* como ferramenta de estudo. Deste modo constituímos um grupo heterogêneo com diferentes vivências e experiências na área do minicurso objeto deste estudo, com familiaridade com a plataforma e a forma de exposição do conteúdo utilizado.

## Análise do potencial da ferramenta como recurso pedagógico

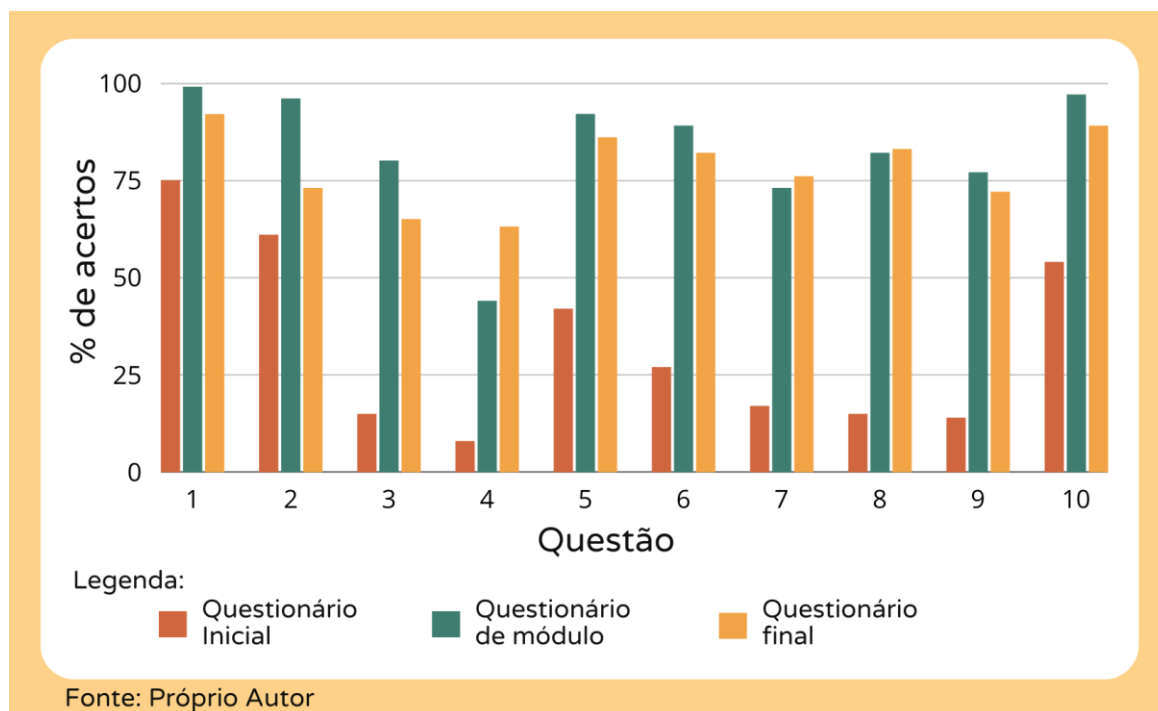
Os alunos realizaram sua auto inscrição no minicurso através do *link* enviado para o seu *e-mail* institucional, e dispunham de 60 dias para realizá-lo, a contar de sua data de inscrição. Em média, os alunos levaram 23 dias para concluir as atividades, sendo assim, houve um espaçamento de dias entre a aplicação do questionário inicial e final.

Após a conclusão das atividades na plataforma *Moodle*, foram emitidos 69 certificados aos aprovados, totalizando 92,2% de aprovação. Dos 71 participantes, 2 não atingiram 60% de aproveitamento na

média geral das atividades dos módulos conteudistas. Os cursistas obtiveram uma nota média de 7,4, considerando como 10 a nota máxima, e 6,0 a nota mínima para aprovação.

O comparativo do número de acertos para as questões do questionário inicial, questionário de módulo e questionário final pode ser observado na figura 2.

**Figura 2:** Comparativo de pontuação dos questionários inicial, de módulo e final.



Em média, no questionário inicial, os alunos cursistas responderam corretamente a 32,8% das questões, com uma elevação para 82,8% de acertos para os questionários de módulo, e uma queda na média do número de acertos para o questionário final, onde os alunos cursistas apresentaram em média 78,02% de acertos (figura 2).

Podemos observar uma elevação considerável no número de acertos entre o questionário inicial e final, sendo a diferença média de 5 acertos por aluno cursista, o que corresponde a uma elevação da nota equivalente a 45,2% (figura 2). A partir desta elevação no número de acertos podemos perceber que os vídeos utilizados no minicurso possuem um potencial mobilizador da aprendizagem.

Uma ferramenta mobilizadora de aprendizagem é um recurso ou estratégia que visa envolver os estudantes de maneira ativa, participativa e interativa durante o processo de aquisição de conhecimento. Essas ferramentas são projetadas para estimular o pensamento crítico, a colaboração entre pares, a criatividade e a aplicação prática do que está sendo aprendido. O objetivo principal é potencializar a construção do conhecimento, proporcionando uma abordagem dinâmica e centrada no estudante, onde este se torna o agente ativo no seu próprio processo de aprendizagem (Serafim & Souza, 2011).

Isso significa dizer que usar os vídeos como suporte momentâneo para atividades específicas não faz com que haja uma ressignificação dos conteúdos e informações, diferentemente de usá-los como mobilizadoras de conhecimento. Utilizar os vídeos contendo informações sobre o uso do laboratório de química como uma ferramenta mobilizadora do processo de aprendizagem contribui para a educação com o propósito somar-se às práticas pedagógicas, e desta forma, integrando-se.

Segundo Lima & Moita (2011) “A adoção dos recursos tecnológicos na prática educativa da disciplina de química requer um planejamento, cuja metodologia esteja centrada na realidade da vida e no social.”, e complementa ao afirmar que “Nesse sentido, a educação cumprirá sua função social, uma vez que o ensino proposto não se limita à mera ‘transmissão’ dos conteúdos e das abordagens tratados pela disciplina.” (p.135).

Os alunos cursistas foram instruídos com clareza que os questionários inicial e final não seriam avaliativos, e a sua pontuação não estaria atrelada a emissão ou não de certificação. Pedimos aos alunos que utilizassem apenas seus conhecimentos prévios para o preenchimento do questionário inicial, e que para o questionário final utilizassem apenas seus conhecimentos prévios e os adquiridos ao longo do minicurso. Todavia, estamos cientes das limitações da utilização desta metodologia de análise, visto que os alunos podem ter “chutado” as respostas, assim como podem ter avançado no minicurso e realizado as atividades sem o devido comprometimento, e buscando as respostas aos questionamentos em fontes externas de pesquisa.

Sendo assim, convidamos os alunos a uma auto avaliação, e pedimos que mensurassem através de uma escala Likert de 5 pontos o quanto consideram que foi possível aprender com o conteúdo ao final de cada módulo, e ao final do minicurso, considerando uma média de sua trajetória. Analisamos as respostas obtidas nos questionamentos através da escala Likert em relação à consistência interna e sua confiabilidade para indicadores pesquisados sobre a temática, utilizando-se da escala tipo Likert de 5 pontos, os resultados apresentaram um alfa de Cronbach de 0,957, sendo classificado como excelente, conforme classificação sugerida por George & Mallery (2003).

Pedimos aos alunos cursistas que mensuraram na escala “o quanto você considera que foi possível apreender informações a partir dos vídeos assistidos neste módulo”, e obtivemos como devolutiva um escore médio (EM) de 4,71; 4,68; 4,67; 4,68; 4,59; 4,59 e 4,68; respectivamente para os módulos 2 ao módulo 9. Pedimos também que indicassem na escala “o quanto você gostou dos vídeos que assistiu neste módulo”, onde obtivemos os EM de 4,85; 4,81; 4,89; 4,79; 4,69; 4,59; 4,69 e 4,81 respectivamente, para os módulos 2 a 9.

Podemos observar que os maiores EM foram obtidos dos módulos onde o conteúdo foi explanado com vídeos com narração (módulos 2,3,4 e 9). Todavia este fator não interferiu na auto avaliação de aprendizagem dos alunos cursistas, visto que o EM em relação a aprendizagem variou muito pouco entre os módulos.

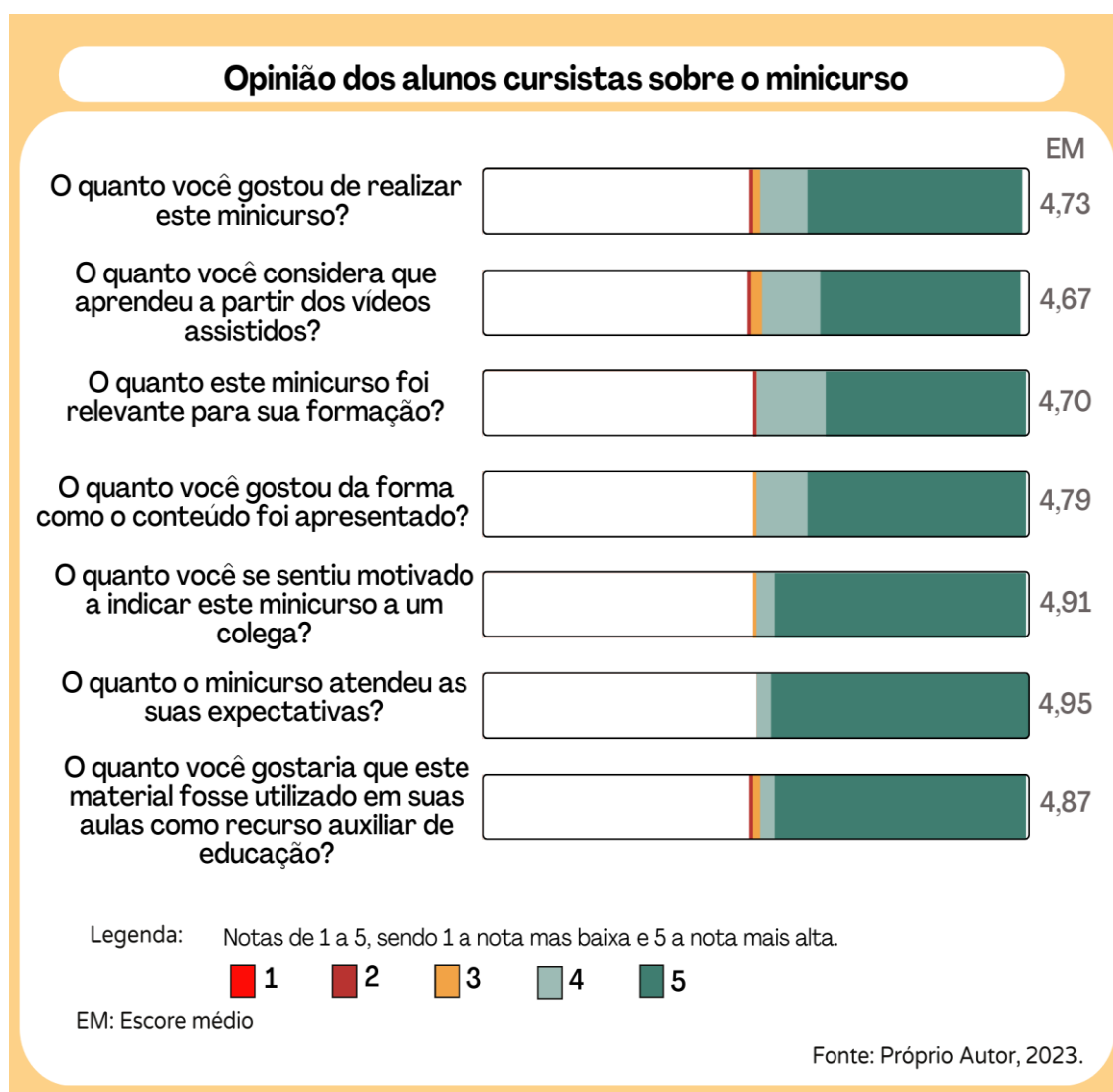
## Percepções dos alunos cursistas sobre o material didático e minicurso

Ao final de cada módulo conteudista, solicitamos aos alunos cursistas que avaliassem o material do módulo, visto que o tipo de vídeo, assim como alguns atributos relacionados com a mídia e o conteúdo variaram ao longo dos módulos. Pedimos que os cursistas atribuíssem uma nota entre 0 (zero) e 10 (dez) para cada um dos quesitos, em cada um dos módulos conteudistas.

A média final obtida foi de 9,68 ( $\pm 0,012$ ) para a qualidade da informação contida no material didático, 9,62 ( $\pm 0,130$ ) para a qualidade da narração dos vídeos, 9,63 ( $\pm 0,011$ ) para a clareza da informação, 9,80 ( $\pm 0,020$ ) para a confiabilidade das informações, e 9,72 ( $\pm 0,038$ ) na questão o quanto você considera que este material pode te auxiliar nas atividades realizadas no laboratório. Ao analisar estes resultados percebemos que houve pouca variação de notas atribuídas para cada atributo entre os módulos, mesmo com as variações na forma de expor o conteúdo nos vídeos (narração e/ou legenda e vídeos com atuações e com animações).

Após o término dos módulos conteudistas, pedimos aos alunos cursistas que avaliassem o minicurso de uma forma geral, atribuindo uma nota de 0 (zero) a 10 (dez), onde a média apresentada foi de 9,45. Esta nota elevada indica uma boa aceitação do minicurso sob perspectiva dos seus usuários. Realizamos ainda questionamentos específicos, para mensurar a satisfação dos cursistas em alguns atributos, utilizando a escala Likert de 5 pontos. Os resultados obtidos para estas questões estão ilustrados na figura 3.

**Figura 3:** Opinião dos alunos cursistas sobre o minicurso.



Em todos atributos avaliados o minicurso obteve um EM próximo ao máximo (5,0), indicando elevado grau de satisfação com o mesmo (figura 3). Os alunos cursistas indicaram de forma geral que suas expectativas foram atingidas, assim como indicaram que aprenderam o conteúdo explanado a partir das visualizações dos vídeos, e que o minicurso foi relevante para a sua formação. Todavia esta forma de mensuração é generalista. Visando melhor compreender a satisfação e insatisfação perante os atributos analisados, concomitante às questões fechadas, deixamos espaços abertos onde os cursistas comentaram suas respostas. Mesmo com o preenchimento destas questões não sendo obrigatório, recebemos um número expressivo de exposições de pensamentos, preferências e posicionamentos.

A partir destas manifestações, realizamos a análise e interpretação dos textos utilizando a análise de conteúdo por categoria com fundamento em Bardin (2011), onde identificamos 6 categorias de análise de conteúdo, sendo elas “apreciação” com 11 unidades de registro e 111 unidades de contexto, “aprendizado” com 8 unidades de registro e 24 unidades de contexto, “avaliação dos vídeos” com 14 unidades de registro e 89 unidades de contexto, “dificuldade” com 5 unidades de registro e 79 unidades de contexto, “insatisfação” com 11 unidades de registro e 49 unidades de contexto, e “sensações” com 8 unidades de registro e 35 unidades de contexto.

As categorias de análise, assim como suas respectivas unidades de registro e relações entre elas podem ser visualizadas na rede elaborada através do *software* Atlas.ti, ilustrada na figura 4. Junto à imagem, disponibilizamos um código QR para que seja possível visualizar a imagem ampliada.









**equipamentos”, e pelo A48, ao relatar que “ficou mais fácil de entender vendo o aluno trabalhar com o equipamento no vídeo”.**

O minicurso apresentou algumas variações em relação a forma de exposição do conteúdo nos vídeos. Os vídeos com conteúdos mais teóricos foram apresentados na forma de vídeos com animações, utilizando-se de texto, imagens, vídeos e desenhos para ilustrar o conteúdo. Nos vídeos com animação havia a narração do conteúdo. Os vídeos de demonstração de equipamentos foram encenados nos laboratórios pelos alunos integrantes do projeto, e nestes vídeos os passos de utilização dos equipamentos eram expostos em forma de legenda. Esta variação na formatação dos vídeos motivou alguns alunos a manifestarem suas preferências sobre a forma de exposição do conteúdo.

O aluno A10 expressou sua preferência pelos vídeos encenados pelos alunos no laboratório, ao dizer que **“acho que todos os vídeos poderiam ser dentro do laboratório com os alunos, ajudam a gente a entrar no clima”**. O aluno A1, por sua vez, manifesta-se a favor dos vídeos com animação: **“gostei mais dos vídeos com desenhos, achei que a informação ficou mais clara”**.

Percebemos uma massiva preferência pelos vídeos com narração, ou com narração e legendas simultâneas, ao invés de vídeos apenas com legendas. Os alunos apontaram que com os vídeos narrados facilitaram o entendimento, segundo A47 **“as narrações deixam os vídeos mais fluidos e agradáveis do que só a demonstração de como fazer”**. Apontaram ainda dificuldades em acompanhar as legendas simultaneamente as ações dos laboratoristas nos vídeos, relatando ser necessário por vezes pausar o vídeo para realizar a leitura das legendas, ou reassistir os vídeos para conseguir compreender a ação.

O tempo dos vídeos também foi muito citado pelos alunos de forma positiva. Os vídeos foram considerados **“não muito longos”** (A4), **“claros e concisos”** (A43) e **“mesmo que curtos os vídeos entregam muita informação”** (A55). Os vídeos utilizados apresentaram duração média de 5 minutos, sendo que alguns assuntos mais simples, foram tratados em vídeos com menos de 2 minutos, e para abordar os assuntos mais complexos, os assuntos foram tratados em mais de um vídeo, com duração máxima de até 11 minutos. Consideramos que esta fragmentação contribuiu para compreensão do conteúdo, pois como explicitado pelo aluno A68: **“os vídeos foram bem elaborados, tem excelente qualidade visual e os conteúdos são expostos aos poucos de forma que não são cansativos”**.

Podemos observar através das expressões dispostas na nuvem de palavras da categoria “Avaliação dos vídeos” (figura 6) que palavras relacionadas ao detalhamento, clareza, linguagem, objetividade, narração aparecem em mesmo nível de destaque que palavras relacionadas a aprendizagem, compreensão, explicação, entre outras de sentido similar. Observamos ainda que a avaliação positiva do minicurso e do material está relacionada com a didática utilizada e com o aprendizado deixado pelo minicurso. Esta relação pode ser observada na rede de categorias de análise com unidades de registro (figura 4).

Na categoria “Aprendizado” agrupamos as manifestações dos alunos cursistas sobre seus principais ganhos de conhecimento com a execução do minicurso. As principais incidências encontram-se manifestas em uma nuvem de palavras disposta na figura 7.



algumas normas.”. O aluno 54 faz a seguinte reflexão: **“Sempre é bom aprender. Trabalho na área há 5 anos e algumas informações apresentadas no curso não eram de meu conhecimento. Valeu muito a pena.”**.

O aluno A36 avalia o curso da seguinte maneira: **“O curso trouxe diversas informações sobre equipamentos que ainda não havia utilizado, assim como lembrou detalhes importantes dos que são mais usados. As informações são claras e bem didáticas. Ótimo para aprender um pouco sobre o laboratório de química de forma descontraída e leve”**. Aluno A24 afirma que **“este curso também pode ser uma forma de me manter atualizado em relação às novas legislações e tecnologias da área profissional”**.

Os comentários específicos sobre o conteúdo, voltaram-se, em sua maioria, às normas de segurança no laboratório, utilização dos equipamentos de proteção individual e coletiva, e uso dos equipamentos de laboratório. O aluno A53 relata **“aprendi bastante, mas achei a parte dos equipamentos muito específica, não conhecia a metade”**. O aluno A39 expõe que **“a parte das normas de segurança foi perfeita e necessária, pois este tipo de informação é passado muito superficialmente em uma ou duas aulas durante toda a graduação”**. O aluno A28 comenta que **“não sabia que tinham tantos EPI diferentes, vou escolher melhor as luvas e o tecido do jaleco daqui para frente”**.

A aprendizagem é um processo complexo e multifacetado que envolve a aquisição, compreensão e aplicação de conhecimento, habilidades e atitudes, causado por experiências. Este conceito vai além da simples memorização de fatos ou informações; é um processo dinâmico no qual os indivíduos interagem ativamente com o ambiente, integrando novas informações às estruturas cognitivas prévias (Tavares, 1998).

A mobilização para a aprendizagem é essencial no processo educativo, pois vai além da absorção passiva de conhecimentos. Envolve a capacidade do aprendiz de aplicar, transferir e contextualizar o que foi aprendido em diferentes situações. É a interseção entre a teoria e a prática, onde o aprendiz é desafiado a utilizar suas habilidades de forma criativa e reflexiva. Essa mobilização implica a conexão entre o conhecimento adquirido e sua relevância no mundo real, estimulando o pensamento crítico e a construção ativa do saber (Charlot, 2000).

Sendo assim, podemos perceber através das respostas dos cursistas que esta ferramenta apresenta potencial de mobilização para a aprendizagem, pois através do conteúdo apresentado no minicurso os alunos puderam ter acesso a novas informações, que estas informações despertaram o interesse e curiosidade sobre o assunto. Os de relatos que expuseram a possibilidade de revisitar conceitos sobre a temática estudada, e o fato que alguns alunos contextualizaram o que aprenderam em situações que se aplicam no seu cotidiano, seja através de relatos comparativos com situações já vivenciadas, ou ao comentar a incorporação dos conhecimentos adquiridos em suas próximas ações nos fazem perceber o potencial mobilizador desta ferramenta.

Questionamos os alunos cursistas de forma direta **“o quanto gostariam que este material fosse utilizado em suas aulas como recurso auxiliar de aprendizagem”** (figura 3), onde observamos um EM de 4,87. Através da análise de conteúdo para as respostas obtidas através dos comentários para esta questão, podemos observar que a grande maioria dos alunos cursistas manifesta-se favorável ao uso dos vídeos em sala de aula, sem ressalvas. O aluno A7 ressalta que com o auxílio dos vídeos **“poderia executar as atividades no laboratório com mais propriedade”**, enquanto que o aluno A67 opina que utilizar estes vídeos em sala de aula como ferramenta auxiliar de educação **“facilitaria a vida do estudante”**. O aluno A61 relata que **“seria bom se utilizassem nas aulas teóricas e práticas esses vídeos, pois auxiliaram no meu conhecimento”**. O aluno A37 argumenta ainda que **“nas aulas as vezes**

**a turma é grande e não é possível observar todos os detalhes do uso do equipamento, no vídeo temos acesso a este nível de detalhamento”.**

No entanto, a opinião favorável ao uso não foi unanimidade. Houveram duas manifestações contrárias ao uso deste material em sala de aula. O aluno A10 manifesta-se dizendo que utilizar os vídeos **“tiraria o foco da aula. O material é ótimo para ser um curso a parte ou para acessar ocasionalmente no YouTube, mas na aula presencial eu quero ter aula com um professor.”** O aluno A52 manifesta-se em concordância com o aluno A10, quando expressa-se dizendo **“prefiro a aula raiz”** (o termo “raiz” refere-se popularmente a “forma tradicional”).

Outros oito alunos manifestaram-se a favor do uso, todavia ressaltam a importância da forma de utilização. O aluno A9 comenta que **“poderia ser usado algumas vezes como um complemento, mas sem tirar o foco da prática no laboratório.”**, o aluno A37 pondera que **“talvez usar o vídeo só para algum equipamento que não esteja disponível no laboratório”**, já o aluno A16 sugere **“talvez pudesse ser indicado como um material complementar, mas acho que no laboratório não seria o melhor ambiente para assisti-los.”** O aluno A47 relata que **“seria a união perfeita, ver no vídeo como fazer para usar o equipamento e o professor falar em que situações fazer ou não desta forma”**. O aluno A29 sugere que **“podia ver o vídeo na sala e depois ir para o laboratório e aplicar na prática o que estava no vídeo”**.

Percebemos que a grande maioria dos alunos são favoráveis ao uso da ferramenta em suas aulas práticas. Foi ainda levantada a importância da intencionalidade do uso, assim como a importância do papel do educador nesta aplicação. Para que os alunos possam aprender de maneira significativa e duradoura faz-se necessário o papel do educador como mediador. Os educadores têm um papel crucial ao criar um ambiente de aprendizagem que fomente esta mobilização, incorporando as ferramentas com estratégias que incentivem os alunos a aplicar entrelaçando teoria e prática, desafiando os alunos a utilizarem estas habilidades adquiridas na sua rotina laboral, sendo nas aulas práticas, ou no futuro exercício da profissão.

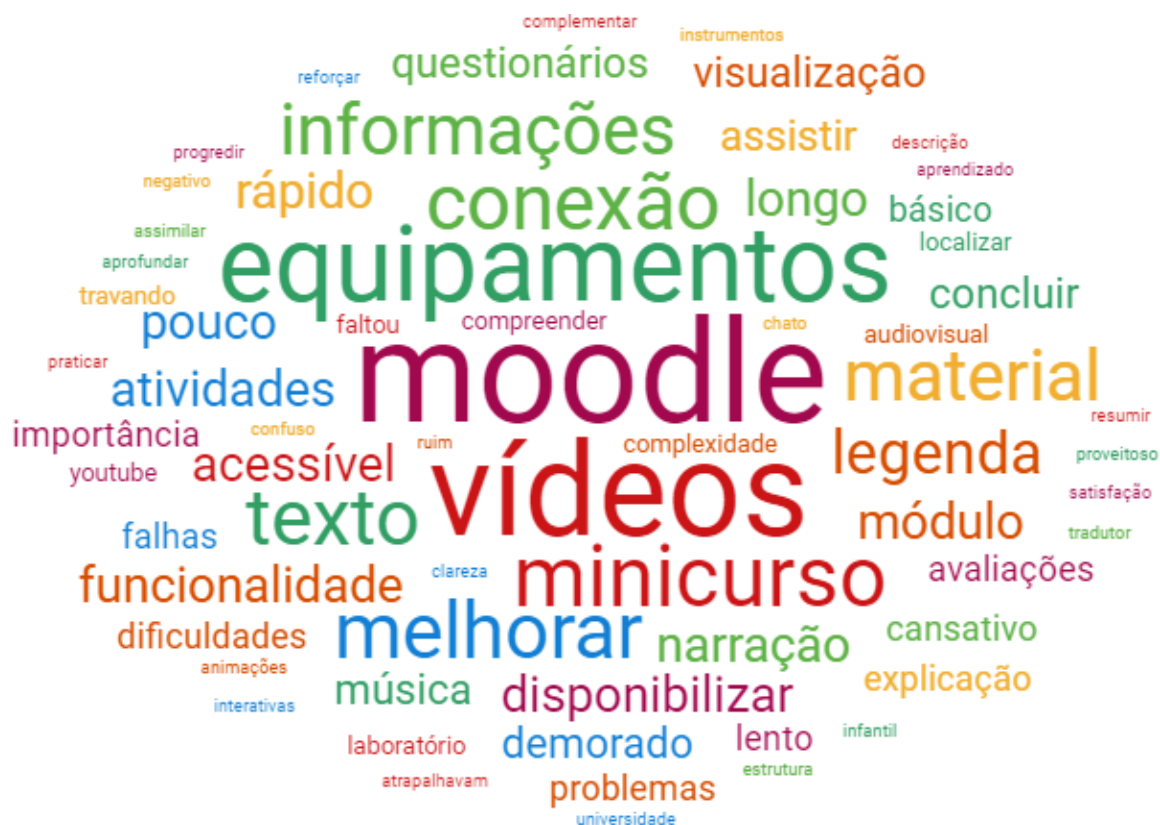
Apesar da maioria dos cursistas (55 alunos) terem relatado que não tiveram dificuldades para realizar o minicurso, foram relatadas também algumas dificuldades tanto técnicas quanto em relação à aprendizagem do conteúdo. Para melhor elucidar estas dificuldades utilizamos uma nuvem de palavras para a categoria “Dificuldade”, representada na figura 8.





Podia ter concluído o curso em menos tempo, foi muito cansativo visualizar o curso”. Mas as dificuldades técnicas não foram as únicas causas de insatisfação entre os usuários. Para facilitar a visualização de outros fatores e suas inferências, a nuvem de palavras da categoria “Insatisfação” está ilustrada na figura 9.

Figura 9: Nuvem de palavras formada a partir da categoria “Insatisfação”.



Fonte: Autores.

Dentre as causas de insatisfação destaca-se a insatisfação com a plataforma *Moodle*, utilizada para o minicurso. Os cursistas manifestaram-se dizendo que “o *moodle* não é fácil de mexer, é difícil de encontrar o curso no painel inicial, e quando tu termina a atividade ele retorna ao topo da página, o que fica meio chato de ficar procurando a próxima atividade” (A49), e o aluno A32 manifesta-se dizendo “Só não curti o *Moodle*. Acho que já dispomos de plataformas melhores, mais intuitivas e eficientes. Mas o conteúdo é muito bom.”, e o aluno A71 relata que “o *Moodle* trava muito, não só no curso, nas disciplinas também.”.

Ainda sobre o formato do curso, houve insatisfação sobre o questionário avaliativo, sendo solicitado a possibilidade de responder aos questionários mais vezes, e que esses questionários fossem mais interativos. Houveram manifestações também sobre o desejo de haver uma biblioteca virtual no curso, onde os vídeos fossem transcritos e disponibilizados na forma de texto.

Sobre o formato dos vídeos, houveram manifestações de insatisfação sobre a legenda. Enquanto alguns cursistas solicitam que todos os vídeos sejam legendados, outros solicitam a exclusão da legenda de todos os vídeos. Houve também manifestação contrária ao uso de desenhos e animações. O aluno A16 expressou sua insatisfação ao relatar: “não gostei das animações, afinal o público não é infantil e laboratório é coisa séria.”. E também, como já mencionado anteriormente, algumas músicas de fundo causaram desconforto e dificuldade de concentração em alguns alunos. Outro ponto



importante que foi levantado é a necessidade instrumentos de acessibilidade ao conteúdo, como sugere o aluno A52 : **“inserir a tradução em LIBRAS para os vídeos narrados, e a audiodescrição para todos os vídeos”**.

Houveram manifestações ainda pela falta de inovação do minicurso, como na manifestação do aluno A15, que relata que **“esperava ver coisas novas, não o básico de sempre. Como ofertaram o curso para o mestrado, achei que a informação seria mais aprofundada, com equipamentos mais complexos”**, e do aluno A41, ao explicar que **“o curso traz grandes conhecimentos, mas deveria ser indicado principalmente para quem está ingressando em um curso no qual fará uso do laboratório de química, preferencialmente no primeiro semestre, porque não traz nada de diferente do que já vimos na graduação. Mas reforçar nunca é demais!”**.

Através da análise de conteúdo, percebemos que além dos sentimentos de satisfação e insatisfação, o minicurso também despertou outras sensações nos alunos cursistas. Na categoria “Sensações”, encontramos unidades de registro que constataam que o minicurso despertou tanto sensações positivas quanto negativas em seus usuários.

Dentre as sensações negativas, citamos a desmotivação, tanto pelos problemas técnicos já listados, quanto pelo conteúdo, como nas falas dos alunos A15: **“indicaria o curso para quem é iniciante só, para quem já teve aulas em laboratório não tem novidade.”**, e na fala do aluno A56: **“os vídeos são ok, mas isso tudo já tem no YouTube, então não tem sentido fazer um curso se a informação já está disponível”**.

Detectamos também a sensação de monotonia, como nas falas do cursista A65: **“nos vídeos fica aquela música de fundo todo o tempo fica enjoativo”**. Embora o curso tenha sido descrito como não cansativo, sobretudo pelo tempo de duração dos vídeos e a fragmentação do conteúdo em módulos, houveram relatos de cansaço ao realizar o minicurso, todavia estes sempre vinculados a insatisfação pelas dificuldades técnicas de carregamento dos vídeos.

Dentre as sensações positivas, percebemos que o minicurso despertou a curiosidade de alguns alunos, como exposto pela fala do aluno A29: **“Foi de grande valor para minha aprendizagem, pois eu nunca tive contato presencial com laboratório de química e não tinha conhecimento algum sobre isso. Além de adquirir um pouco de familiarização, também me trouxe bastante curiosidade e vontade de frequentar um laboratório”**. Assim como também despertou o interesse pelo trabalho laboratorial em outros alunos, como relatou o aluno A18: **“gostei, me interessei no trabalho de laboratório”**.

Outros comentários deixados conotam a empolgação como na fala do aluno A5: **“consegui me imaginar dentro do laboratório realizando as atividades. Acho que vou estar melhor preparado para as aulas do próximo semestre, louca para começar!”**. E em vários momentos, os alunos manifestaram-se gratos pela oportunidade de realizar o minicurso, como na fala do aluno A58: **“Estou começando a universidade agora!!! Este minicurso me ajudou muitoooo, já que no meu primeiro semestre tem química geral e este curso deu um resumo perfeitoooo!!!! Obrigada pelo curso!!!”** [sic].

No questionário de avaliação do minicurso, questionamos novamente aos alunos cursistas como consideram sua fluência laboral. As respostas “não pretendo trabalhar em um laboratório” e “sou capacitado para atuar na área”, mantiveram seus índices de 11,3% e 5,3%, respectivamente, enquanto que a resposta “posso conhecimentos básicos para atuar na área” teve um acréscimo de 7,1%, correspondendo a resposta de 25,4% dos alunos cursistas; a resposta “posso algum conhecimento, poderia trabalhar sob supervisão” também apresentou uma elevação em suas respostas, de 11,4%, correspondendo a auto avaliação de 31,1% dos cursistas. A alternativa “necessito aprimorar meus conhecimentos antes de atuar na área” apresentou uma queda de 18,2%, passando a representar

26,9% dos cursistas. Podemos observar que uma parte dos alunos se sentiu mais confiante em relação a seus conhecimentos em laboratórios de química, visto que houve alteração nos índices, e mais alunos assinalaram opções que correspondiam a um nível maior de conhecimento na área, quando comparado ao questionário anterior a realização do minicurso.

## **Considerações finais**

Ao analisar os relatos dos cursistas referentes ao minicurso, torna-se evidente a ampla gama de percepções e emoções que a experiência educacional despertou nos alunos.

Considerando os resultados obtidos, destacamos a significativa elevação no número de acertos dos alunos cursistas, refletida na comparação entre os questionários inicial e final. A média de acertos subiu notavelmente, indicando um aumento de 45,2% na pontuação, revelando o potencial dos vídeos como ferramenta mobilizadora da aprendizagem. Esta melhoria substancial ilustra a influência positiva do material didático na assimilação e consolidação dos conhecimentos pelos alunos, corroborando a importância dos recursos audiovisuais bem estruturados para a promoção da aprendizagem.

Observamos que o material didático utilizado no minicurso possui um potencial significativo como recurso pedagógico. Os resultados da avaliação dos vídeos e da percepção dos cursistas revelam uma aprovação substancial, demonstrando clareza, objetividade e concisão na explicação dos conteúdos. Além disso, é notável a opinião altamente favorável dos alunos cursistas em relação ao material didático e ao minicurso como um todo. A taxa de aprovação de 92,2% e a nota média de 9,45 atribuída ao minicurso evidenciam a aprovação e satisfação expressivas dos alunos. As avaliações detalhadas sobre qualidade da informação, narração dos vídeos, clareza, confiabilidade das informações e utilidade do material no contexto laboratorial também obtiveram altas pontuações, reforçando a qualidade percebida pelos cursistas.

A avaliação positiva dos vídeos e sua contribuição para o aprendizado consolidam a importância de recursos audiovisuais bem elaborados e alinhados com as necessidades e expectativas dos estudantes, ressaltando o potencial dessa abordagem para enriquecer a experiência educacional.

Os vídeos, especialmente os narrados, foram bem recebidos pelos alunos. Os cursistas apontaram que os vídeos narrados facilitam a compreensão. As manifestações sobre preferências no formato do material didático disponibilizado devem ser consideradas para a produção de novos materiais didáticos.

A diversidade de opiniões dos cursistas sobre o uso dos vídeos em sala de aula ressalta a necessidade de uma abordagem pedagógica bem orientada. A intencionalidade no uso dos recursos é fundamental para garantir que esses complementem e enriqueçam o processo de ensino, sem desviar o foco da experiência presencial com o professor. A orientação e mediação adequadas dos educadores são elementos-chave para maximizar o potencial desses recursos no ambiente educacional. Em síntese, os resultados apresentados sinalizam para uma valiosa contribuição dos vídeos como ferramenta educacional, capaz de mobilizar e enriquecer o processo de aprendizagem de forma dinâmica e eficaz.

Em relação a avaliação do minicurso, a eficácia da estrutura modular e da flexibilidade oferecida pelo formato *on-line* foram pontos de apreciação levantados pelos estudantes. A organização e a clareza do conteúdo foram pontos altos, contribuindo para uma compreensão facilitada das temáticas, algo fundamental em um contexto educacional.

Apesar de uma apreciação geral pelo conteúdo e pela abordagem prática oferecida, é crucial reconhecer que houve desafios significativos relatados. Dentre eles, destaca-se a dificuldade de alguns

alunos em manter a atenção durante a visualização dos vídeos, especialmente devido à presença de músicas de fundo e legendas. Essas observações reforçam a importância de adaptar os recursos de ensino para atender às diferentes preferências e necessidades dos estudantes, promovendo um ambiente de aprendizado mais inclusivo e eficaz.

Além das questões relacionadas ao conteúdo e à atenção, as dificuldades técnicas enfrentadas pelos cursistas, como problemas de acesso e carregamento lento dos vídeos, indicam a necessidade de otimizar a acessibilidade e a performance da plataforma educacional. A insatisfação com a plataforma *Moodle* também ressalta a importância de escolher ferramentas de ensino intuitivas e eficazes, que possam facilitar a navegação e a participação dos alunos. As sugestões dos estudantes, como a inclusão de tradução em LIBRAS e audiodescrição nos vídeos, destacam a necessidade crucial de tornar o conteúdo educacional acessível a todos os públicos, alinhando-se aos princípios de equidade e inclusão.

Adicionalmente, ao analisar as respostas dos cursistas sobre sua fluência laboral antes e após o minicurso, observa-se um impacto positivo significativo. O aumento nas respostas indicando conhecimentos básicos para atuar na área após a participação no curso sugere que o minicurso foi eficaz em contribuir para o desenvolvimento e aprimoramento das habilidades essenciais para o trabalho em laboratórios de química.

Vale ressaltar que as considerações dos cursistas sobre a necessidade de inovação e a falta de diferenciação em relação ao conteúdo tradicional da graduação apresentam uma oportunidade de aprimoramento. Incorporar elementos inovadores e aprofundar os tópicos para atender às expectativas dos alunos pode ser uma estratégia benéfica para tornar o curso mais atrativo e impactante. O desejo por uma biblioteca virtual e por questionários mais interativos indica a importância de oferecer recursos dinâmicos e acessíveis, enriquecendo a experiência de aprendizado e possibilitando uma interação mais engajadora com o conteúdo.

Por fim, a variedade de percepções sobre o minicurso, desde desmotivação até empolgação e interesse no trabalho laboratorial, destaca a complexidade da experiência educacional. Cada aluno possui seu contexto, expectativas e interesses únicos, reforçando a necessidade de uma abordagem pedagógica flexível e personalizada. Ao considerar essas percepções diversificadas, é possível adaptar estratégias de ensino e recursos educacionais para atender às diferentes necessidades, garantindo uma experiência de aprendizado mais enriquecedora e satisfatória para todos os cursistas. Estas percepções oferecem informações valiosas para aprimorar continuamente o minicurso, adaptando-o para atender às expectativas e necessidades dos alunos, promovendo uma formação mais eficaz e satisfatória.

Em síntese, a análise das considerações dos cursistas oferece uma visão abrangente da dinâmica do minicurso, evidenciando áreas de êxito e oportunidades de aprimoramento. A pluralidade de perspectivas expressas pelos alunos reforça a importância da flexibilidade pedagógica e da atenção contínua às necessidades do corpo discente. Com base nessas percepções, é possível implementar melhorias significativas no material didático e no minicurso, promovendo uma educação mais inclusiva, eficaz e alinhada às expectativas e metas dos alunos.

## Referências

Aranha, Carolina P., Sousa, Regina C., Bottentuit Junior, João B., Rocha, Juliana R. & Silva, André F.G.. (2019). O YouTube como ferramenta educativa para o ensino de ciências. *Olhares & Trilhas*, 21(1), 10-25. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/OT2019v21.n.1.46164>. Acesso em 01 out. 2023.

*Revista Debates em Ensino de Química* v(n), ppi-ppf.

Atlas.ti Scientific Software Development GmbH. (2023). *Atlas.ti (Versão 23)*. Berlim, Alemanha: Atlas.ti Scientific Software Development GmbH.

Bardin, Laurence. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo, Brasil: Edições 70.

Barros, Ivoneide C. L., Nascimento, Luanda A., Santos Neto, Severino M. dos S., Silva neto, José P. da, Campos & Ângela F. (2020). Produção de vídeos como proposta de abordagem das normas de segurança e atividades experimentais na formação inicial em química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 6(1). Disponível em: <http://orcid.org/0000-0002-2805-1032> . Acesso em 03 out. 2023

Cronbach, Lee J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297–334. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02310555>. Acesso em 30 set. 2023.

Charlot, Bernard. (2000). *Da relação com o saber: elementos para uma teoria*. Porto Alegre: Artmed.

Dionízio, Thais P., Silva, Felipe P. da, Dionízio, Dillyane P., & Carvalho, D. M. (2019). O uso de tecnologia da informação e comunicação como ferramenta educacional aliada ao ensino de química. *EAD em Foco*, 9(1). Disponível em: <https://doi.org/10.18264/eadf.v9i1.809>. Acesso em: 01 out. 2023

Fehlberg, Eduarda, Vargas, Graciela, & Andreatta-da-Costa, Luciano. (2016). A utilização de laboratórios virtuais no ensino de química para a educação de jovens e adultos. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 14(2). Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.70649>. Acesso em 02 out. 2023.

Gil, Antônio C. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa*. Atlas: São Paulo (5ª ed.).

George, Darren & Mallery, Paul. (2003). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference* (4ª ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Infogram. (s.d.). *Demographics of Social Media Users*. Disponível em: <https://infogram.com/>. Acesso em 25 set. 2023.

Izquierdo, Jesus & Paulo, Maria de A. L. de. (2023). Inclusão digital e desempenho escolar no contexto da pandemia: uma análise comparativa entre Brasil e Colômbia. *Civitas - Revista De Ciências Sociais*, 23, e42196. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/1984-7289.2023.1.42196>. Acesso em 02 out. 2023.

Lima, Érika. R. P. de O., & Moita, Filomena M. D. da S. C. (2011). A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica. In Sousa, Robson P., Miota, Filomena M. C. da S. C. & Carvalho, Ana B. G. (Orgs.), *Tecnologias digitais na educação* (pp. 131-153). Campina Grande: EDUEPB. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247-06.pdf> . Acesso em 05 out. 2023

Morán, José M. (1995). O Vídeo na sala de aula. *Comunicação & Educação*, 2, 27-35. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v0i2p27-35>. Acesso em 01 out. 2023.

Nogueira, Giovana T., & Hernandez, Júlio. A. (2021). Laboratório de Física IV baseado em experimentos de baixo custo: relato de uma experiência de ensino remoto devido à pandemia de COVID-19. *Revista Brasileira De Ensino De Física*, 43, e20210242. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0242>. Acesso em 05 out. 2023.

Pacheco, Alan C. R. & Costa, Hawbertt R. (2023). PRESSUPOSTOS DE AVALIAÇÃO NA APLICAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE A PARTIR DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA

LITERATURA. *Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 25, e40202. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240144>. Acesso em 02 out. 2023.

Pereira, Guilherme de C., & Magalini, Lidiane M. (2017). Videoaulas em primeira pessoa: suas características e sua contribuição para o EAD. *Revista EAD em Foco*, 7(2). Disponível em: <https://doi.org/10.18264/eadf.v7i2.475>. Acesso em 01 out. 2023.

Rocha, Gabrielle C. F. S., Martins, Brunielly M., & Costa, Renata L. (2019). Vídeos Experimentais: Uma Alternativa para o Déficit de Laboratórios de Ensino de Química em Escolas Públicas. *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, 6(1), 25-41. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/tsc.v6i1.14631> . Acesso em 05 out. 2023.

Santos, Hebert F. dos, & Nantes-Cardoso, Iseli L. (2021). Tecnologia e cultura no ensino de química: um enfoque multidisciplinar sobre o uso de vídeos em sala de aula. *Brazilian Journal of Development*, 7(2), 12454-12474. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-049> . Acesso em 01 out. 2023.

Serafim, Maria L., & Sousa, Robson P. de. (2011). Multimídia na educação: o vídeo digital integrado ao contexto escolar. In Sousa, Robson P., Miota, Filomena M. C. da S. C. & Carvalho, Ana B. G. (Orgs.), *Tecnologias digitais na educação* (pp. 19-49). Campina Grande: EDUEPB. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247-06.pdf> . Acesso em 05 out. 2023.

Silva, Juarez B. da, Bilessimo, Simone M. S., Scheffer, Gisele R. & Silva, Isabela N. da. (2020). Laboratórios Remotos como Alternativa para Atividades Práticas em Cursos na Modalidade EaD. *EaD em Foco*, 10(2), e810. Disponível em: <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i2.942>. Acesso em 02 out. 2023.

Silva, Maiara S. C. D., Leite, Quesia dos S. S., & Leite, Bruno S. (2016). O vídeo como ferramenta para o aprendizado de química: um estudo de caso no sertão pernambucano. *Revista Tecnologias na Educação*, 17(8). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/311319050>. Acesso em 05 out. 2023.

Siminoski, Raquel D., Deimling, Natalia N. M., & Deimling, Cesar V. (2023). Avaliação da Aprendizagem na Disciplina de Química da Educação Básica. *Revista Debates Em Ensino De Química*, 9(1), 240–257. Disponível em: <https://doi.org/10.53003/redequim.v9i1.5011>. Acesso em 02 out. 2023.

Soares, Ismar. O. (2011). Educomunicação: um campo de mediações. Em A. O. Citelli & M. C. Castilho Costa (Orgs.), *Educomunicação: construindo uma nova área de conhecimento* (pp. 13-30). Paulinas.

Tavares, José (1998). Construção do conhecimento e aprendizagem. In Leandro Alemida & José Tavares (Orgs.), *Conhecer, aprender, avaliar* (Capítulo 1, pp. 13-30). Porto: Porto Editora.

Watanabe, Adriana, Baldoria, Tatiane, & Amaral, Carmem L. C. (2018). O vídeo como recurso didático no ensino de química. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 16(1). Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.85993>. Acesso em 02 out. 2023.

### **5.3 Manuscrito II - Percepções dos egressos de um projeto de ensino: reflexões acerca das contribuições em sua vida**

O Manuscrito II corresponde ao seguinte objetivo específico:

- Avaliar a contribuição da participação no projeto na formação acadêmica, profissional e social dos seus integrantes.

O manuscrito foi submetido à Revista Brasileira de Educação (RBE) para avaliação em 11 de setembro de 2023. A RBE é uma revista de publicação em fluxo contínuo, com classificação A1 para a área de ensino, conforme a classificação de periódicos na plataforma CAPES para o quadriênio 2017-2020. Atualmente permanecemos no aguardo da avaliação e aceite do manuscrito.

O texto submetido está disposto a seguir, e obedece às diretrizes de layout, organização e formatação da RBE. Como leitura complementar a este manuscrito, sugerimos a apreciação dos seguintes anexos:

- Anexo 15: Questionário “Avaliação da contribuição do projeto AQUI na formação acadêmica, profissional e social de seus integrantes”.

# **PERCEPÇÕES DOS EGRESSOS DE UM PROJETO DE ENSINO: REFLEXÕES ACERCA DAS CONTRIBUIÇÕES EM SUA VIDA**

## **PERCEPTIONS OF GRADUATES OF A TEACHING PROJECT: REFLECTIONS ON CONTRIBUTIONS IN THEIR LIVES**

## **PERCEPCIONES DE EGRESADOS DE UN PROYECTO EDUCATIVO: REFLEXIONES SOBRE LOS APORTES EN SU VIDA**

### **Resumo**

O presente estudo pretende investigar as percepções dos membros da equipe executora de um projeto de ensino, e quais os impactos na vida acadêmica, pessoal e profissional. A investigação foi realizada a partir do envio de um questionário online. A partir dos relatos observamos um elevado grau de satisfação com o material didático produzido. E com a metodologia de trabalho. A divulgação foi apontada como um dos pontos fracos, assim como a necessidade de incorporar ao material didático alternativas de acessibilidade. Os membros da equipe executora manifestaram uma forte aprovação em relação a sua participação, assim como, atribuem um alto grau de colaboração do projeto para suas vidas, no âmbito acadêmico, pessoal e profissional, com relatos de melhorias em habilidades preexistentes além da aquisição de novos conhecimentos.

**Palavras chave:** aprendizado; avaliação; química.

### **Abstract**

The present study intends to investigate the perceptions of the members of the executing team of a teaching project and what are the impacts on academic, personal, and professional life. The investigation was carried out by sending an online questionnaire. From the reports, we could observe a high degree of satisfaction with the didactic material produced. Among the strengths, we can highlight the work methodology, the language used in the didactic material, and the level of detail. Dissemination was identified as one of the weak points and the need to incorporate accessibility alternatives into the didactic material. Members of the executing team expressed strong approval for their participation and attributes a high degree of project collaboration to their lives, academically, personally, and professionally, with reports of improvements in pre-existing skills and the acquisition of new knowledge.

**Keywords:** learning, assessment, chemistry.

### **Resumen**

El presente estudio tiene como objetivo investigar las percepciones de los miembros del equipo que implementa un proyecto de enseñanza y cuales son los impactos en la vida académica, personal y profesional. La investigación fue realizada mediante el envío de un

cuestionario online. Con las respuestas observamos un alto grado de satisfacción con el material didáctico elaborado. Y con la metodología de trabajo. Se destacó como una de las debilidades la divulgación, así como la necesidad de incorporar alternativas de accesibilidad al material didáctico. Los integrantes del equipo expresaron un fuerte beneplácito por su participación, además de asignar un alto grado de colaboración al proyecto en sus vidas, en el ámbito académico, personal y profesional, con reportes de mejoras en habilidades preexistentes y también la adquisición de nuevos conocimientos.

**Palabras clave:** aprendizaje; evaluación; químico.

## Introdução

O ensino, a pesquisa e a extensão são os três pilares que sustentam a atividade acadêmica nas universidades, e devem ser indissociáveis, conforme estabelece o artigo 207 da Constituição Brasileira (Brasil, 1988). Estes pilares devem estar presentes nas estruturas dos cursos de graduação e em toda a formação dos acadêmicos durante sua trajetória universitária, e são endossados pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Brasil, 1996).

A participação em projetos que agregam esta tríade é de suma importância, pois permite que o aluno em formação desenvolva competências técnicas, científicas, éticas e cidadãs (Moita e Andrade, 2009). Além disso, a participação em projetos possibilita ao aluno ampliar seus horizontes de conhecimento, atualizar-se constantemente, aplicar na prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula, se envolver com questões relevantes para a sociedade e se preparar para o mercado de trabalho, mas para que isto seja efetivo, o professor deve mediar o processo de transformação destas informações e vivências em conhecimento (Silva e Mendonza, 2020).

Assim como os projetos desenvolvidos em empresas, é vital que os projetos desenvolvidos nas universidades façam uso de ferramentas de avaliação. A auto avaliação de projetos deve ser um processo contínuo e participativo. Maximiano (2009) aponta que a avaliação dos projetos é uma forma de verificar a sua eficácia, méritos e resultados obtidos, e ocorre normalmente durante sua execução e após a sua conclusão. Além disso, o autor salienta que esta avaliação não deve focar apenas no alcance ou não dos objetivos, mas sim realizar questionamentos para investigar o processo. Sugere questionar se os objetivos iniciais foram atingidos, quais os resultados obtidos, o que foi ou não efetivo durante a execução, quais as dificuldades encontradas e quais as recomendações para novos projetos.

Além disso, a auto avaliação permite investigar se houve impacto positivo na formação dos alunos e na sociedade, e deve ser feita tanto pelos coordenadores quanto pelos integrantes da equipe executora, utilizando instrumentos adequados para cada tipo de projeto. Ouvir a equipe executora do projeto sobre suas dificuldades, sugestões e opiniões permite que os projetos sejam ajustados conforme as necessidades e as expectativas dos envolvidos, além de estimular a participação ativa e o comprometimento dos alunos. A inexistência de feedback torna praticamente impossível perceber se o projeto atinge os objetivos propostos e se sua metodologia está adequada, e conseqüentemente, não se consegue conhecer, compreender e progredir na resolução dos problemas (Fernandes, 2011).

O projeto Ambiente Virtual para Ensino em Laboratórios de Química, com o título simplificado para “AQuí” foi criado em 2015, e desde sua criação contou com a contribuição de alunos e técnicos administrativos em educação, atuantes em laboratórios, como equipe executora. Como objetivo geral, o projeto AQuí se propõe a produzir e disponibilizar material didático explicando, exemplificando e explicitando o manuseio de diferentes materiais



comumente encontrados nos laboratórios de química. O projeto passou por diferentes fases, e com elas diferentes atividades foram executadas, iniciando em 2015 a trabalhar a temática vidrarias em laboratórios na forma de textos e imagens, com seu website inaugurado em 2016 e a partir de 2017 iniciou-se o trabalho demonstrando o uso de equipamentos de laboratório com manuais na forma de texto e vídeo e a divulgação deste material em um canal no *YouTube*.

Todo material didático é confeccionado por alunos da graduação e pós-graduação, e apresenta como público alvo seus pares. Esta abordagem visa a produção de material que possa permear a linguagem utilizada pelos estudantes, bem como sanar as dúvidas e dificuldades que alunos em mesmo grau de instrução possam enfrentar ao entrar em um laboratório de química. Outro ponto importante da metodologia de produção é o revezamento nas atribuições, onde prioriza-se que cada aluno passe por diferentes etapas da produção do material. Desde sua criação o projeto visou participar de atividades de ensino, por sua concepção, mas também por atividades de extensão e pesquisa, permeando desta forma, os três pilares da educação superior no país.

Para realizar a auto avaliação deste projeto, recorreremos aos membros da equipe executora (MEE) que participaram do projeto, no período compreendido entre os anos de 2015 e 2019. Segundo Gomes (2016), o acompanhamento de acadêmicos egressos é um parâmetro importante a ser considerado com o fim de avaliação e para “estabelecer relações entre formação e atuação profissional e analisar a inserção dos egressos no mundo do trabalho” (p.44).

Todavia o foco do acompanhamento dos egressos não deve ser unicamente direcionado ao mercado de trabalho, afinal “a educação superior cumpre atividades que carregam significados bastante complexos, relacionados com as questões epistêmicas, éticas, políticas, sociais, econômicas, culturais etc.” (Dias Sobrinho, 2008, p. 194), que contribuem para múltiplas interações e relações para a vida em sociedade.

Diante do exposto, neste trabalho dispusemo-nos a investigar as percepções dos membros da equipe executora do projeto AQUÍ sobre a influência desta participação em sua vida acadêmica, pessoal e profissional, bem como levantar os pontos de melhoria necessários para a continuidade do projeto considerando seus olhares.

## **Metodologia**

O presente estudo trata-se de uma pesquisa exploratória, pois “têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses” (Gil, 2010, p. 27), e situa-se nos domínios da pesquisa quantitativa e qualitativa.

A investigação foi realizada através da aplicação de um questionário, utilizando o *Google Forms*, intitulado “Avaliação da contribuição do projeto AQUÍ na formação acadêmica, profissional e social de seus integrantes”. O convite para participar da pesquisa foi enviado a todos os MEE que participaram do projeto no período compreendido entre 2015 e 2019, excluindo-se a coordenadora do projeto. O convite foi enviado para o endereço eletrônico cadastrado no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinado pelos integrantes do projeto no período de sua atuação.

O questionário contou com oito questões abertas e vinte e quatro questões fechadas. As questões foram construídas com intuito de identificar o período de participação, as atividades em que atuou, a sua situação acadêmica/profissional atual, e as percepções sobre as contribuições da participação no projeto em sua vida acadêmica, profissional e social, bem como investigar ainda a opinião dos participantes sobre o projeto e suas ações.

As questões utilizadas para identificar o perfil do participante foram de múltipla escolha, onde os participantes da pesquisa deveriam assinalar uma ou mais questões, de acordo com o que melhor descrevesse sua situação, e os resultados destas questões foram analisados através de estatística descritiva (frequência e/ou porcentagem e/ou média).

As questões fechadas de opinião seguiram a estrutura da escala tipo Likert de 5 pontos. A escala Likert pode ser conceituada como um tipo de escala de atitude na qual o indivíduo respondente indica seu grau de concordância ou discordância em relação a determinado objeto, e é um método para mensurar atitudes no contexto das ciências comportamentais (Likert, 1932). Para averiguar se as percepções dos MEE foram positivas ou negativas, foi criado um indicador denominado escore médio, representado neste estudo como EM. Para isto, utilizamos a escala numérica de 1 a 5 para calcular o escore, considerando 1 a nota mínima, 3 a nota de neutralidade e 5 a nota máxima, conforme disposto no quadro 1.

Quadro 1. Relação de notas e alternativas disponíveis para cada tipo de questão.

<b>Nota</b>	<b>Questões relacionadas à qualidade</b>	<b>Questões relacionadas a mensuramento</b>	<b>Questões relacionadas à relevância</b>	<b>Questões relacionadas à utilidade</b>
1	Péssimo	Pouquíssimo	Irrelevante	Sem utilidade
2	Ruim	Pouco	Pouco relevante	Pouco útil
3	Regular	Moderado	Regular	Indiferente
4	Bom	Muito	Relevante	Útil
5	Ótimo	Muitíssimo	Muito Relevante	Muito útil

Fonte: Próprio Autor, 2023.

O EM foi constituído pelo somatório das notas individuais, dividido pelo número de respondentes. Criamos também um escore médio por temática (EMT), mediante agrupamento de questões que avaliavam diferentes parâmetros sobre o mesmo material. O EMT foi calculado através do EM de cada questão que constitui a temática, dividida pelo número de questões.

Devido a importância de avaliar se o instrumento utilizado para coleta de dados consegue inferir ou medir aquilo a que realmente se propõe, conferindo relevância para a pesquisa, fez-se o uso do coeficiente alfa de Cronbach como medida de confiabilidade. O alfa de Cronbach é um teste estatístico comumente utilizado para medir a consistência interna e confiabilidade de uma escala para um grupo de dois ou mais indicadores de constructo (Cronbach, 1951). Os valores de alfa variam de 0 a 1; quanto mais próximo de 1, maior é a consistência interna dos itens analisados. Os autores George e Mallery (2003) recomendam, como critério geral, as indicações para avaliação dos coeficientes de alfa de Cronbach, sendo: menor do que 0,50 “Inaceitável”; de 0,50 a 0,59 “Pobre”; de 0,60 a 0,69 “Questionável”; de 0,70 a 0,79 “Aceitável”; de 0,80 a 0,89 “Bom”; e maior do que 0,90 “Excelente”.

A análise e interpretação dos textos formulados como respostas para as questões abertas foram realizados qualitativamente, utilizando a análise de conteúdo por categoria com fundamento em Bardin (2011), considerando a pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Na análise dos questionários que foram aplicados aos participantes do Projeto, optamos por usar o Atlas.ti 23 (Atlas.ti Scientific Software Development GmbH, 2023), devido às possibilidades e uma variedade de ferramentas para realizar as tarefas associadas a qualquer abordagem sistemática de dados, ajudando a explorar os fenômenos complexos e ocultos nos dados. Com o auxílio das ferramentas para gerenciar, extrair, comparar, explorar e remontar partes significativas de grandes quantidades de dados de maneira criativa, flexível e sistemática.

Para garantir o anonimato dos participantes, a cada respondente foi atribuído um número entre 1 e 17, que será utilizado para identificar cada MEE na discussão dos resultados. Após a identificação codificada dos participantes e pré-organização dos resultados, foi feito o upload no programa Atlas.ti das respostas obtidas dos questionários on-line, ao total foram 17 documentos para análise. Balizados na análise de conteúdo de Bardin, após a leitura fluente foram marcadas citações manualmente, no entanto, para palavras repetitivas e frases as ferramentas de pesquisa e código foram usadas para segmentar automaticamente os dados e atribuir um código a eles.

O uso do Atlas.ti 23 facilita as anotações dos *insights* através dos memorandos durante o processo de codificação. Já na exploração dos documentos as anotações e escritas são extremamente importantes, pois “O próprio ato de escrever memorandos e fazer diagramas força o analista a pensar sobre os dados. E é no pensamento que ocorre a análise” (Strauss e Corbin 2008, p. 118). Desta forma, emergiram 48 códigos os quais foram convergidos em 05 grupos de códigos, para Charmaz (2014), codificar significa que anexamos rótulos a segmentos de dados que descrevem o que cada segmento trata. Por meio da codificação, levantamos questões analíticas sobre nossos dados.

Outra ferramenta muito importante disponível no Atlas.ti são os comentários, podemos considerar que seja um post it, nota adesiva em que o pesquisador se vale deste instrumento para rabiscar suas ideias ou linha de ação, podendo utilizar nos documentos, citações, códigos, memorandos, redes, todos os tipos de grupos e para relações.

Com a ajuda das redes, buscamos expressar as relações entre códigos e citações e com uma gama de ferramentas podemos dar mais corpo e visual para a análise dos dados estabelecendo ligações, divergências e comparações.

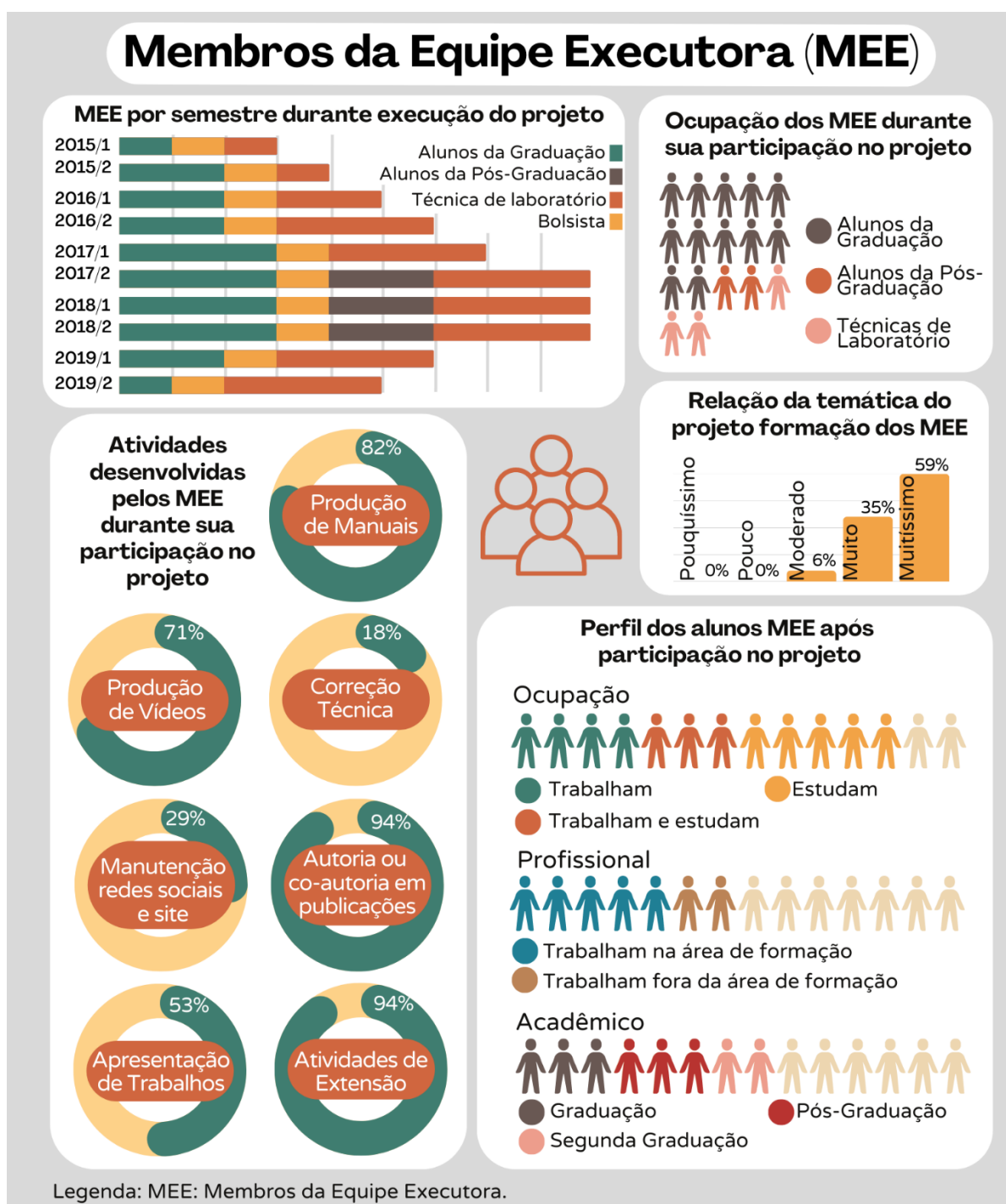
A partir da contagem de palavras por grupo de códigos, disponível no Atlas.ti, foi montada uma nuvem de palavras para cada grupo de códigos, correspondente a cada categoria de análise de conteúdo, utilizando o aplicativo online *Infogram* (<http://infogram.com>).

## **Resultados e Reflexões**

O questionário foi enviado a 21 participantes que integraram a equipe do projeto AQuí no período compreendido entre 2015 e 2019. Destes participantes, 16 atuaram no projeto enquanto alunos de graduação, 2 como alunos da pós-graduação e 3 como técnicos de laboratório. O formulário ficou aberto ao recebimento de respostas durante 30 dias, e foram registradas 17 respostas, resultando em uma taxa de devolutiva de 81%. Todos os respondentes concordaram voluntariamente em participar da pesquisa.

Os resultados obtidos a partir da devolutiva dos MEE sobre seu perfil enquanto participante do projeto e enquanto egressos está ilustrado na figura 1.

Figura 1. Perfil dos membros da equipe executora (MEE).



Considerando o quantitativo total de integrantes por semestre, em comparação com os dados ilustrados na figura 1, verificou-se que todos integrantes entre os semestres 2016/2 e 2019/2 manifestaram-se no questionário. Os 3 integrantes que não responderam foram alunos de graduação que participaram do projeto entre os semestres 2015/1 e 2016/1. A não devolutiva destes indivíduos pode indicar tanto o desejo de não participar da pesquisa quanto alguma falha na comunicação, pois considerando o tempo transcorrido entre a participação no projeto e o

envio deste questionário, os dados de contato preenchidos ao iniciar a participação como equipe executora do projeto podem não estar atualizados.

Dos MEE que responderam o questionário, 3 atuaram enquanto técnicas de laboratório, e 14 enquanto alunos, sendo que destes 12 enquanto alunos de graduação e 2 enquanto alunos de pós-graduação. Sendo assim, este foi o quantitativo considerado para realizar os cálculos estatísticos apresentados neste estudo.

Sobre a participação dos MEE no projeto AQuí, foi possível observar que todos executam suas atividades em ao menos 2 semestres letivos. Observamos a manutenção da mesma equipe técnica, a partir do seu ingresso, durante todo o período de execução, sendo o maior tempo de participação de um técnico de laboratório foi de 10 semestres, e o menor tempo de 7 semestres. A participação dos alunos apresentou rotatividade, devido entre outros fatores a seu tempo formativo, sendo que o maior período de participação de um aluno foi de 6 semestres e o menor de 2 semestres. Dos alunos, 4 atuaram parte do período como voluntários e parte do período receberam uma bolsa do Programa de Desenvolvimento Acadêmico (PDA), sendo limitado a um aluno bolsista por semestre.

Os alunos MEE eram vinculados a diferentes cursos de graduação e pós-graduação da universidade, constituindo assim, uma equipe multidisciplinar. Todavia era importante que o assunto tratado no projeto não fosse completamente estranho, mesmo que a inexperiência na área não fosse um empecilho para sua participação, muito pelo contrário. O projeto, por concepção, buscava alunos que não ainda não atuam em laboratórios, ou com pouca experiência na área, para que durante a construção do material didático pudessem representar as dúvidas de usuários que teriam um primeiro contato com o laboratório. Assim como desejávamos que a temática do projeto tivesse relação, direta ou indireta, com a formação dos participantes, para que os conhecimentos adquiridos ao longo de sua trajetória enquanto MEE não ficassem desarticuladas.

Questionamos aos MEE o quanto consideram que a temática abordada no projeto se relaciona com sua formação acadêmica. Os MEE indicaram alta relação, visto que 59% das respostas assinalaram a opção “muitíssimo”, e 35% assinalaram a opção “muito” e apenas 6% indicou uma relação “moderada”. Nenhum participante assinalou as opções “pouco” e “pouquíssimo” (figura 1).

Durante a execução do projeto, buscou-se realizar um rodízio entre as atribuições, visando ampliar as vivências e experiências de cada participante. Pedimos aos MEE para assinalar as atividades que desenvolveram durante a sua atuação. Para isto, todas as atividades realizadas pelo projeto foram listadas, e foi permitido ao participante assinalar tantas alternativas quanto necessárias para melhor descrever sua atuação. Os percentuais de execução para cada atividade encontram-se ilustrado na figura 1.

Pudemos constatar que todos os alunos participantes executaram atividades de produção de manuais, que inclui a produção de texto, fotografia e correção de manuais elaborados pelos colegas. Considerando que o projeto iniciou a atividade de produção de vídeo-manuais apenas no segundo semestre de 2016, observamos também que todos os alunos MEE participaram das atividades de produção de vídeos, que incluiu a roteirização dos manuais, atuação, direção, produção e operador de câmera. Todavia as atividades de edição de vídeos, e alimentação nas plataformas digitais foram realizadas majoritariamente por alunos bolsistas. Outras atividades foram também atribuídas a participantes específicos, como a correção técnica dos manuais, realizada apenas pelas técnicas de laboratório. Mesmo com estas restrições, foi possível observar uma boa distribuição das atividades executadas pelos MEE.

Observa-se também que 94% dos MEE tiveram a oportunidade de participar em atividades de extensão e publicar trabalhos acadêmicos como autor e/ou coautor. Todavia apenas 53% dos integrantes realizaram apresentação de trabalhos e resumos em congressos. O número inferior de apresentadores se deve a dois principais fatos, o primeiro é que a

apresentação destes trabalhos foi realizada sempre por acadêmicos, excluindo-se então as participantes técnicas de laboratório. Outro fato a ser considerado é que os congressos sempre foram realizados em cidades diferentes ao campus destes estudantes, e somente os alunos bolsistas tinham a obrigatoriedade de participar destes eventos. Aos demais MEE a participação foi facultativa. Cabe ressaltar que os custos envolvidos para a participação nos eventos ficavam a cargo de cada participante, podendo ser este um fator limitante.

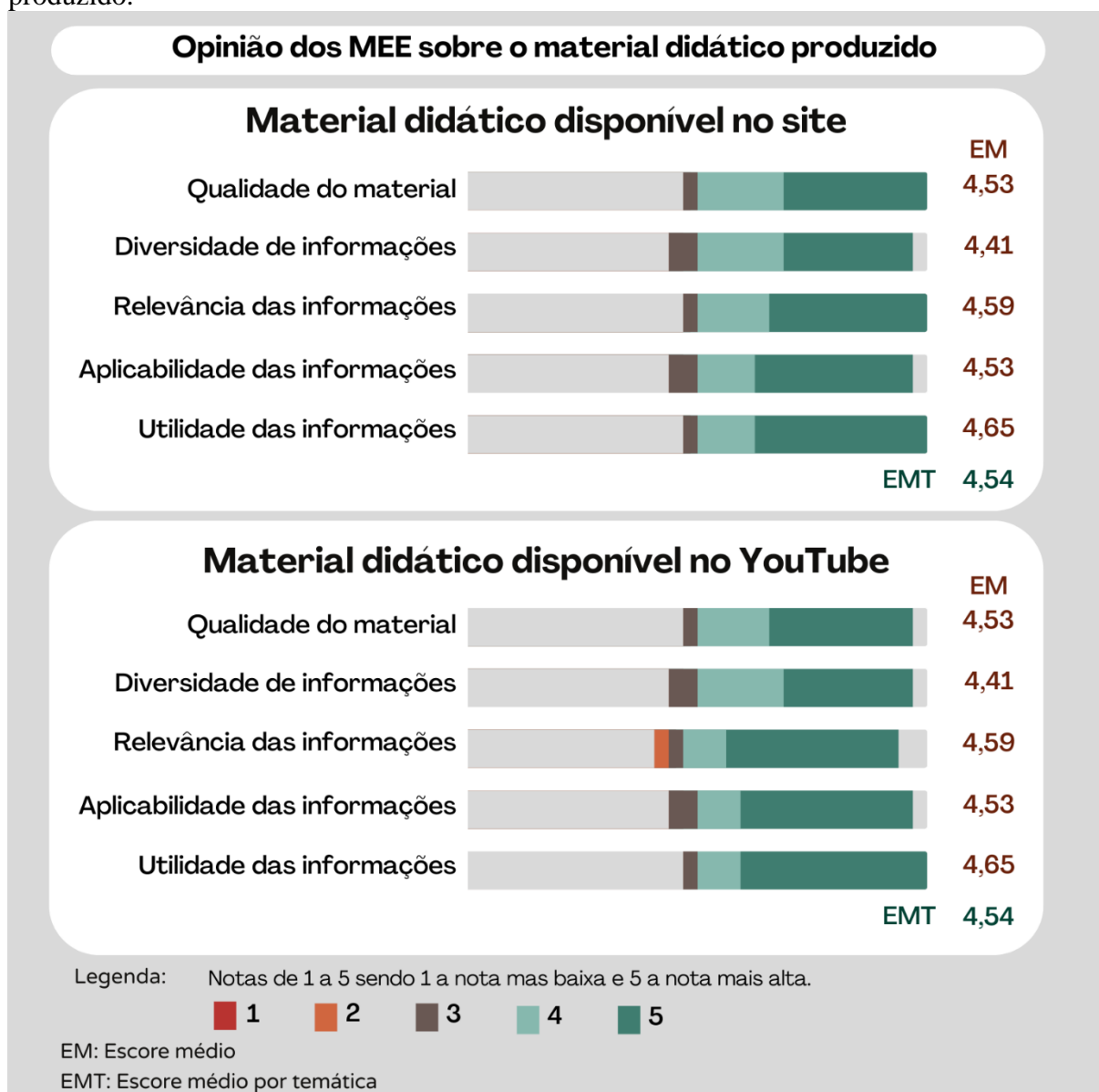
Considerando que além de colher as percepções dos MEE enquanto atuantes no projeto, esta pesquisa visou identificar a importância desta participação em sua vida enquanto egresso do projeto, indagamos sobre a ocupação atual dos participantes. O perfil ocupacional dos alunos MEE após a participação no projeto está ilustrado na figura 1.

Dos alunos MEE que retornaram o questionário, atualmente 3 continuam cursando a graduação, 2 ingressaram na pós-graduação (mestrado), 1 atualmente cursa o doutorado e 2 iniciaram uma segunda graduação. Os demais graduandos e pós-graduandos concluíram o curso com o qual mantinham o vínculo enquanto MEE e no momento não mantém outro vínculo acadêmico. Dos atuais estudantes, 5 estudam em tempo integral e 3 conciliam os estudos com o trabalho. Em relação ao perfil profissional atual destes indivíduos, 5 atuam em sua área de formação e 2 fora da área de formação (figura 1).

Após traçar o perfil dos MEE durante e após a participação no projeto, questionamos a opinião dos MEE em relação ao material didático produzido. Agrupamos os materiais em duas categorias distintas: os materiais produzidos e disponibilizados no *site* do projeto (incluímos aqui os manuais sobre equipamentos, catálogo sobre vidrarias e textos com curiosidades relacionados a temática laboratório, confeccionados priorizando o formato de texto ilustrado), e os materiais disponibilizados no canal do *YouTube* (vídeos-manuais sobre manuseio de equipamentos e vidrarias e vídeos com noções gerais sobre segurança no laboratório, todos disponibilizados na forma de vídeos). Consideramos necessária a divisão de temáticas para melhor quantificar o grau de satisfação dos MEE, visto que os atributos de mídia diferem entre o material no formato de texto ilustrado, disponibilizado no site e o material audiovisual, disponibilizado no canal do *YouTube*.

Através de uma escala de 5 pontos questionamos sobre a qualidade do material, a diversidade de informações, a relevância destas informações, e sobre a aplicabilidade e a utilidade do material. Os resultados obtidos para o material disponibilizado no site estão ilustrados na figura 2.

Figura 2. Opinião dos membros da equipe executora (MEE) sobre o material didático produzido.



Fonte: Próprio Autor, 2023.

Foram avaliados os mesmos quesitos para o site e o canal no *YouTube*, que receberam notas entre 2 e 5, sendo que a maioria dos MEE atribuíram nota 5 em todos os parâmetros. Realizamos o agrupamento das questões considerando como temática o tipo de material que estava sendo avaliado, e calculamos o EM para cada grupo e também o EMT para cada um dos temas (figura 2).

A partir do cálculo do EM e no EMT pode-se perceber um elevado grau de satisfação com o material produzido e publicizado pelo projeto, visto que os EM e EMT aproximam-se muito da nota máxima da escala (nota 5). Em relação à consistência interna e confiabilidade para os indicadores pesquisados, os resultados apresentaram um alfa de Cronbach de 0,96, sendo classificado como excelente, conforme classificação sugerida por George e Mallery (2003). Os resultados de uma escala são considerados consistentes quando os itens estão padronizados e dispostos, onde a variação do resultado desta padronização é proporcional à variação da correlação dos itens estudados.

Pedimos aos MEE para mensurarem através da escala Likert alguns parâmetros sobre sua participação no projeto, assim como a colaboração desta participação em sua vida pessoal, acadêmica e profissional. Os resultados obtidos estão ilustrados na figura 3.

Figura 3. Opinião dos membros da equipe executora (MEE) sobre sua participação no projeto e colaboração em sua vida pessoal, acadêmica e profissional.



Fonte: Próprio Autor, 2023.

O EMT para a opinião dos MEE sobre sua participação no projeto foi de 4,51. Aqui também pudemos observar que o EMT foi muito próximo ao escore máximo (5,0). Isto indica uma forte aprovação em relação a sua participação, assim como, os MEE atribuem um alto grau de colaboração do projeto para suas vidas, no âmbito acadêmico, pessoal e profissional. Percebemos também elevado grau de satisfação com a aprendizagem sobre laboratórios de



química (EM= 4,47), todavia o escore baixou significativamente para o aprendizado em ferramentas de edição, texto e vídeo (EM = 3,82). Ressalta-se aqui que as atividades de edição de texto eram desenvolvidas pela maioria dos MEE, todavia a edição de imagens e vídeos era realizada majoritariamente por bolsistas do projeto.

Em relação à consistência interna e confiabilidade para estes indicadores pesquisados, os resultados apresentaram um alfa de Cronbach de 0,96, sendo classificado como excelente, conforme classificação sugerida por George e Mallery (2003).

Investigamos ainda, através de questões fechadas, a opinião dos MEE sobre os objetivos gerais do projeto. Todos MEE responderam “sim” à questão “Um dos objetivos do Projeto AQuí foi facilitar o acesso a informações sobre o manuseio de materiais relacionados aos laboratórios de química. Você considera que o projeto atingiu este objetivo?”. Todavia a unanimidade não foi mantida em resposta à questão “Um dos objetivos do Projeto AQuí foi realizar a divulgação de material técnico e científico sobre laboratórios de química. Você considera que o projeto atingiu este objetivo?”. A divulgação foi um ponto sensível apontado pelos participantes também nas questões abertas do questionário, e este tema será debatido junto aos pontos fracos detectados.

Além da quantificação do grau de satisfação dos MEE e de sua opinião sobre o cumprimento dos objetivos do projeto, buscamos ouvi-los através de questões abertas ao longo do questionário, onde os MEE puderam expressar-se livremente sobre os assuntos. Ao analisar as respostas para estas questões utilizando os passos da análise de conteúdo com fundamento em Bardin (2011) identificamos 4 categorias de análise de conteúdo, sendo elas “Pontos fortes” com 7 unidades de registro e 27 unidades de contexto, “Pontos fracos” com 8 unidades de registro e 35 unidades de contexto, “Desenvolvimento dos MEE” com 9 unidades de registro e 83 unidades de contexto e “Emoções” com 4 unidades de registro e 22 unidades de contexto.

As categorias de análise, assim como suas respectivas unidades de registro e relações entre elas podem ser visualizadas na rede elaborada através do software Atlas.ti, ilustrada na figura 4. Junto à imagem, disponibilizamos um código QR para que seja possível visualizar a imagem ampliada.

Figura 4. Rede de categorias de análise e unidades de registro.



Fonte: Próprio Autor, 2023.

Na categoria “Pontos fortes” (figura 4) foram consideradas as unidades de registro que explicitam ações e consequências que remetem aos pontos positivos do projeto e da metodologia utilizada. Para auxiliar na visualização dos pontos fortes, montamos uma nuvem de palavras sobre a categoria, ilustrado na figura 5.

Figura 5. Nuvem de palavras formada a partir da categoria “Pontos Fortes”.



Fonte: Próprio Autor, 2023.

A partir da análise de conteúdo observamos que alguns atributos da mídia foram elencados, como o fato dos materiais serem produzidos em mais de um formato (texto e vídeo), dos manuais em forma de texto serem ricamente ilustrados, com fotos de boa qualidade, e ao fato dos vídeos serem de curta duração, facilitando a visualização. Os MEE também apontaram como ponto forte a diversidade de conteúdo, referindo-se à abrangência de equipamentos e assuntos abordados dentro da temática do projeto, e o acesso livre a este material, que permite o acesso de membros externos à universidade. O MEE5 ao falar sobre o material disponibilizado no canal no *YouTube* destaca que “*disponibilizar o material na plataforma abrange diferentes públicos, de diferentes idades*”.

Dentre os pontos fortes catalogados, destacou-se a linguagem utilizada no material didático produzido, sendo considerada “*simples e descomplicada*” pelo MEE1 e “*acessível*” pelo MEE16. O MEE5 relata que as informações contidas no material são “*claras e bem colocadas*”, complementados pelo MEE12 que explicita que através do material didático produzido “*é possível entender com facilidade como funcionam os materiais do laboratório*”, e segundo o MEE3 “*os manuais produzidos são pensados para que haja uma fácil e rápida compreensão sobre o manuseio dos equipamentos*”.

Outro ponto forte levantado foi o nível de detalhamento, sendo considerado “*rico em informações*” pelo MEE11 e “*muito necessário*” pelo MEE7, que complementa comparando o material produzido pelo projeto com o manual fornecidos pelos fabricantes, expondo que “*os manuais que vem junto com os equipamentos têm poucas informações*”, e ainda o MEE8 relata que “*na internet não se acha fácil este tipo de informações*”, fala que corrobora com a opinião do MEE3, quando escreve que “*o material supre uma demanda existente, que há pouca oferta. Dito isso fica claro a relevância deste projeto*”.

Além de pontos fortes em relação ao material, detectamos também alguns pontos fortes em relação à metodologia de trabalho utilizada, como em relação à busca da melhoria contínua na produção dos materiais e o ambiente de trabalho. Ao analisar a quantificação dos MEE sobre o quanto gostaram de atuar no projeto, observamos alto grau de satisfação, com EM de 4,88 para este atributo (figura 3).

O ambiente de trabalho foi retratado como divertido com bastante ênfase. Na quantificação de satisfação ilustrada na figura 3, observamos um EM de 4,71 para a diversão ao trabalhar no projeto. Isto também pode ser observado quando o MEE2 relata que participar do projeto “*proporcionou momentos de diversão*”, o MEE13 cita “*momentos de descontração durante as atividades, principalmente na gravação dos vídeos*”. Cabe ressaltar que a diversão não era o propósito do projeto, mas pode ser um indicador para demonstrar a saúde do ambiente de trabalho vivenciado pelos MEE.

Estudos realizados por Lamm e Meeks (2009) indicam uma relação positiva entre a diversão e o aprendizado, associando a termos como prazer, motivação intrínseca e sentimento de bem-estar. Isto porque um ambiente divertido é mais envolvente, portanto, mais eficaz do que o aprendizado fora deste clima de descontração. Embora outra corrente de estudos afirme que esta postura é “inadequada para os negócios sérios do ensino superior” (Whitton e Langan, 2019, p.1002), onde a diversão é, por exemplo, uma distração de aprendizado sério, perda de tempo, e muito foco na diversão pode resultar em perda de foco na aprendizagem.

Todavia neste projeto apenas consequências benéficas foram percebidas a partir deste ambiente, pois percebemos a diversão aliada ao processo de aprendizagem, como podemos observar no texto do MEE8, que relata que “*gostou de ter atuado em alguns vídeos de maneira instrutiva e divertida*”, e como refletido pelo MEE17 “*que se pode fazer um trabalho científico, sério, responsável sem ter que ser chato. Que diversão e trabalho podem andar juntos*”.

O ambiente de trabalho também foi propício para a troca de conhecimento entre os participantes, como exposto pelo MEE3 “*sempre as gurias [referindo-se às técnicas do laboratório] nos auxiliaram quando tínhamos dúvidas de uma maneira que não ficávamos constrangidos em perguntar aquilo que não sabíamos, era uma maneira muito boa de aprender, onde havia descontração*”. Assim como os alunos, uma das técnicas de laboratório expôs que “*assim como pude colaborar ensinando o manuseio dos equipamentos, pude aprender muito também com os alunos*”.

Embora quando questionados diretamente sobre os pontos negativos em relação a sua participação no projeto e em relação ao material didático e metodologia utilizada, a maioria dos MEE manifestaram-se declarando que não haviam pontos negativos (com 13 inferências), foram levantados alguns pontos fracos sobre o material didático produzido ao longo das respostas abertas foram muito úteis para reflexão da equipe e possíveis ações corretivas. Para auxiliar na visualização dos pontos fracos, montamos uma nuvem de palavras sobre a categoria, ilustrado na figura 6.

Figura 6. Nuvem de palavras formada a partir da categoria “Pontos Fracos”.



Fonte: Próprio Autor, 2023.

O MEE7 considerou como ponto negativo o fato de que ainda alguns equipamentos do laboratório ainda não foram abordados pelo projeto, assim como o MEE2 e MEE4 levantam o nível de detalhamento como um ponto negativo, por serem “*bastante específicos para a comunidade externa*” (MEE4) e “*por vezes extenso demais*” (MEE2). Estas manifestações são ideias contrárias a alguns relatos destacados como pontos positivos do método. A discordância entre as respostas dos MEE em relação a diversidade de informações endossa o resultado apresentado na análise quantitativa, onde 9 MEE atribuíram nota 5; 6 MEE atribuíram nota 4; e 2 MEE atribuíram nota 3 para este quesito, apresentando um EM de 4,41, tanto para o material disponibilizado no website quanto para o material disponibilizado no *YouTube*.

A divulgação foi o ponto fraco mais recorrente, com 12 inferências. Quando questionados se o projeto cumpriu com o objetivo de realizar a divulgação de material técnico e científico sobre laboratórios de química, em uma questão fechada, 15 participantes assinalaram a alternativa “sim”, e 2 participantes assinalaram a alternativa “em partes”. Nenhum MEE assinalou a alternativa “não”.

Para aumentar a divulgação do projeto e do material didático produzido, foi sugerido pelo MEE8 “*fazer mais trabalhos de extensão para divulgar mais o projeto*”, e ações dentro da universidade foram sugeridas também pelos MEE3, MEE6 e MEE16. Mas a maior parte dos MEE cita a divulgação em redes sociais, como aponta o MEE4 quando afirma que “*falta divulgação nos meios digitais para atrair mais visibilidade, por exemplo no Instagram. Como sugestão para o momento atual, fazer reels e postar*”. O momento atual a que se refere o MEE4 é o período de ensino remoto, vivenciado durante a pandemia de Covid-19, também citado pelo MEE3, quando responde que o projeto “*não tem pontos negativos, negativo foi termos que parar devido a pandemia, sinto falta*” e pelo MEE17 ao responder que “*acho que o projeto deu uma parada durante a pandemia, pelo menos não vi mais material novo. Acho que seria importante ter continuado*”.



A unidade de registro “Aprendizado” apresentou maior inferência, como também pode ser observado na nuvem de palavras, com os termos “conhecimento”, “aprendizado” em destaque, embora não sejam os únicos que incorporam esta unidade. Dentre os relatos pudemos observar que a aquisição de conhecimento tem relação com a temática do projeto - laboratórios de química - como relatado pelo MEE9: *“aprendi sobre equipamentos, vidrarias e como trabalhar com segurança, como utilizar de maneira correta os materiais e que jamais devemos trabalhar sozinhos no laboratório”*. O MEE10 cita como ponto positivo em sua participação o *“conhecimento da prática laboratorial”*, e o MEE6 relata que a participação no projeto *“me ensinou que o laboratório exige esforço e atenção em todos os detalhes”*.

Todavia a parte laboratorial não foi a única área citada, como relatado pelo MEE13: *“adquiri novos aprendizados, como na produção de vídeos, bem como na utilização de equipamentos não utilizados por mim até então. Percepção da importância no cuidado durante a elaboração de materiais didáticos, que sejam compreensíveis ao público. O projeto agregou conhecimento em diversas áreas, não somente na química”*. O MEE4 lista quais foram os seus aprendizados durante o projeto, citando *“edição, produção, organização de vídeos e manuais, escrita científica, manuseio de equipamentos, segurança no laboratório de química”*.

Alguns integrantes fizeram a relação entre os aprendizados durante a participação no projeto com o seu desenvolvimento acadêmico, como na resposta do MEE15: *“pude conhecer um pouco mais sobre os laboratórios. Pesquisei sobre assuntos que não conhecia, a parte de EPC [Equipamentos de Proteção Coletiva] por exemplo, foi a que mais me envolvi nos manuais e eu não estudei isso na graduação”*. Assim como foi explanado o desejo de ter vivenciado o projeto enquanto graduando, como expôs o MEE15: *“O projeto não existia enquanto estava na graduação. Acho que seria interessante aprender no projeto e colocar em prática nas aulas. Participei apenas durante o mestrado”*. Quando solicitados a quantificarem o grau de colaboração do projeto para a sua vida acadêmica, os MEE atribuíram um EM de 4,71 (figura 3), indicando elevado nível de colaboração.

Os aprendizados foram estendidos para sua vida profissional, como explanado pelo MEE5, quando relata que *“O projeto me proporcionou desenvolvimento em uma área que jamais imaginei, edição de vídeos, que hoje trago como diferencial aos clientes da empresa que trabalho”*. Quando questionado aos MEE que atuaram profissionalmente após a participação no projeto, o grau de colaboração do projeto para sua atuação profissional (figura 3), indicaram um EM de 4,60, indicando elevado grau de colaboração.

Outros aprendizados foram englobados como melhora em habilidades pré-existentes, como a melhoria da escrita, na comunicação social, na dicção e oratória, na apresentação de trabalhos, e melhora no manuseio de ferramentas de edição de texto, vídeos e imagens. Foram relatadas também o melhor entendimento da necessidade de organização e planejamento das atividades, de responsabilidade e de cumprir os prazos.

Observamos também relatos de melhora de autoconfiança e autoestima, como citado pelo MEE3 quando relata que participar do projeto *“diminuiu minha insegurança em relação ao laboratório e seus equipamentos”*, e pelo MEE5 quando comenta que a participação *“ajudou com meu desenvolvimento pessoal, diminuiu minha timidez frente a apresentações ou em sala de aula”*, e complementa dizendo que *“me ensinaram a ter iniciativa frente a dificuldades e ser sempre otimista”*.

A apresentação de trabalhos em eventos científicos, não era obrigatório a todos os participantes, mas observamos uma expressiva participação dos integrantes, como já exposto anteriormente. Esta ação também foi citada pelos integrantes, como um ponto alto durante sua participação no projeto. O MEE3 relata que *“a participação como autor e coautor, e ir em congressos foi muito bom, uma oportunidade excelente para me agregar no currículo acadêmico”*. O MEE17 afirma que *“foi um diferencial que pude relatar na entrevista de emprego, e hoje eu sei que isto fez diferença na entrevista e para conseguir a vaga”*.

A unidade de registro “iniciação laboratorial”, também foi agrupada no desenvolvimento dos MEE pois foi apontada como importante para o desenvolvimento acadêmico e profissional. O MEE2 relata que “*até hoje me auxilia muito em dúvidas no momento de realizar as atividades aqui no laboratório*”, referindo-se ao seu emprego atual. O MEE6 afirma que “*me fez gostar muito do laboratório*”, e o MEE16 afirma que sua participação possibilitou “*ampliar o interesse na área de química*”.

Os integrantes relataram ainda a importância do conhecimento adquirido na área de laboratórios durante sua atuação, como o MEE12 que relata que “*não conhecia nada de laboratório antes de entrar [no projeto], e ficava meio perdida nas aulas, mas fazendo so manuais fui aprendendo sobre os materiais de laboratório, como utilizar, quais cuidados são importantes*”. O MEE14 afirma que “*o contato e manuseio correto de diversos equipamentos possibilitou que eu revisasse diversos temas relacionados ao uso de laboratórios*”. Houveram muitas manifestações relatando que através do projeto conheceram cuidados de segurança e equipamentos que não foram trabalhados em suas aulas práticas durante a graduação, o MEE8 ressalta que “*participar do projeto foi de extrema importância para minha formação pois ampliou meus conhecimentos. Aprendi muito, mexi em equipamentos que não vi nas aulas práticas. Foi um complemento da graduação*”. Estes relatos corroboram com o grau de satisfação expressado pelos MEE quando questionados sobre o quanto aprenderam sobre os laboratórios de química (figura 3), com um EM de 4,47 para este quesito.

Houveram manifestações positivas sobre a “*possibilidade de passar conhecimentos*” (MEE13), como também é expressado pela MEE16, quando expõe como um ponto positivo “*formular materiais que possam ser acessados por outros estudantes*” e complementa: “*acredito que o projeto tem essa pegada, onde você aprende e ensina*”.

“Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (Freire, 2011, p.13). A afirmação do educador Paulo Freire aponta a troca de conhecimentos como algo indispensável no processo de aprendizagem. Ao longo da pesquisa observamos diferentes relatos atrelados ao ensinar e ao aprender (entre os alunos, entre a equipe técnica e alunos, entre os MEE e a comunidade externa à universidade). Essa troca de saberes está relacionada diretamente com o objetivo do projeto, mas também com as atividades de extensão desenvolvidas.

Quando pedimos aos MEE que assinalassem o quanto estas atividades extensionistas colaboraram para o seu desenvolvimento enquanto cidadão, observamos um bom índice de colaboração, com um EM de 4,43; e ainda, a maior parte dos MEE consideraram muitíssimo importante terem participado dessas atividades, indicando um EM de 4,81 (figura 3).

Com relação às atividades de extensão, percebemos que os MEE puderam entender a linguagem científica dentro e fora das paredes da universidade, como por exemplo na fala do MEE7, que relata que “*aprendi a apresentar os conteúdos de um jeito simples nos projetos de extensão*”, e o MEE16 quando argumenta que “*foi bom vivenciar a construção de site, manuais e resumos que falassem de assuntos científicos com uma linguagem mais acessível. Dentro da academia acaba que ficamos imersos na linguagem acadêmica, então ter esta experiência me fez perceber o quanto é importante e necessário levar este conhecimento a todos os públicos de forma que seja compreendido*”.

Percebe-se aqui que a linguagem utilizada na confecção dos materiais, foi um fator marcante para os MEE, visto que foi levantada como um ponto positivo da metodologia, (conforme ilustrado nas figuras 4 e 5), e com endosso sobre a aprendizagem do emprego dessa linguagem facilitadora, visto que este termo reaparece no questionário relacionando-se com o aprendizado (figura 7) e com a necessidade de pensar a linguagem para diferentes públicos, auxiliando na compreensão tanto dos seus pares, considerando que o público alvo do projeto são graduandos que utilizam os laboratórios de química, mas considerando também a comunidade externa à universidade. A linguagem é levantada também como um ponto fraco do



método, quando os MEE enfatizam que ainda alguns materiais são muito específicos para o público externo à universidade, e que a forma de se expressar no material ainda não engloba a todos, sendo necessário a implementação de ferramentas de acessibilidade.

Uma das metodologias de trabalho do projeto é sempre trabalhar em equipe. Esta regra iniciou a ser utilizada na produção do material como regra de segurança, visto que não é recomendado trabalhar desacompanhado em um laboratório de química. Todavia mostrou-se uma ótima ferramenta de metodologia de trabalho para construção do material e gestão da equipe. Podemos perceber uma ótima aceitação dos MEE, observada tanto na pergunta quantitativa, quanto nas questões abertas. Quando indagados sobre o quanto o trabalho em grupo foi produtivo, a maioria dos MEE manifestaram-se quantificando como muitíssimo, apresentando um EM de 4,53 para o quesito (figura 3).

Colaço (2004) realizou uma análise ampla dos efeitos do trabalho em grupo em seus estudantes, e aponta ganhos em termos de socialização, incluindo aprendizagens comunicacionais e de convivência, aquisição de aptidões e habilidades, aumento no nível de aspiração escolar, entre outros. Barros, et al. (2004) reportam ganhos significativos, em termos de compreensão conceitual e entusiasmo em relação à aprendizagem, obtidos por meio de discussões grupais de alunos de um curso de graduação.

Observamos ainda relatos positivos realizados pelos integrantes, como expressa-se o MEE3, quando diz que “*algo que me marcou foi o trabalho em equipe*”, o MEE1 declara que “*foi muito bom a interação com os técnicos e alunos de outros cursos*”, e o MEE6 ressalta a “*união entre todos os alunos que participam do projeto*”. O MEE13 enquanto pondera sobre sua trajetória no projeto, responde que “*aprendi muito, além de proporcionar amizades e momentos de descontração*”, e o MEE16 aponta como ponto positivo da metodologia “*também gostava do apoio que era dedicado pela equipe nas atividades, auxiliando uns aos outros sempre que necessário, foi possível trabalhar em equipe de forma leve e prazerosa*”.

Além destes, outros sentimentos foram evidentes durante a análise de conteúdo, sendo categorizados como “*emoções*”. Uma nuvem de palavras sobre a categoria pode ser visualizada na figura 8.

Figura 8. Nuvem de palavras formada a partir da categoria “Emoções”.



Fonte: Próprio Autor, 2023.

O sentimento de nostalgia e gratidão está muito presente ao longo do questionário, sobretudo na última questão, sob o cabeçalho “Você gostaria de fazer algum comentário? Ou deixar um recadinho? Aproveite este espaço e fique à vontade!”. Observamos o sentimento de nostalgia, com ênfase para a palavra “saudades”, que aparece com bastante ênfase na nuvem de palavras (figura 8) e nos extratos das respostas dos MEE, dentre elas destacamos a manifestação do MEE7: “*tenho saudades das nossas tardes de gravação! Saudade de todos os colegas*”, e do MEE2: “*Saudades gurias! Gostaria muito de voltar a fazer parte desse projeto maravilhoso*”.

O sentimento de gratidão foi manifestado com diversos agradecimentos, relacionados à participação no projeto, como relatado pelo MEE4: “*Só tenho a agradecer por todas oportunidades de desenvolvimento que tive durante o período de voluntário e bolsista*”, também relacionado às relações pessoais, como relatado MEE6: “*tenho um carinho enorme pelo projeto e pelas pessoas que estão a frente dele, só tenho a agradecer o carinho de todos*”. Percebemos ainda o sentimento de gratidão pelo aprendizado, como no extrato das respostas do MEE12: “*Aprendi muito com vocês! Obrigada pela oportunidade*”.

A satisfação em ter atuado no projeto também pode ser percebida, como nas falas do MEE7: “*foi muito bom fazer parte*”, do MEE8: “*Adorei ter participado do projeto, foi de extrema importância na minha formação*” e do MEE9: “*Excelente projeto, que ajuda muitos que precisam utilizar os laboratórios, discentes sem conhecimento algum que ali encontram uma direção, gostei muito de ter sido voluntária e ter de alguma forma ajudado*”. Podemos perceber ainda alguns arrependimentos dos integrantes em relação a sua participação, como o MEE1, que expressa como ponto negativo durante sua participação “*ter ficado pouco tempo*”, e do MEE17, onde relata que “*poderia ter ido ao [congresso na área] em 2018 e não fui. Ano passado quando fiz seleção para o mestrado vi que mesmo sendo apenas resumos isso faz diferença. Poderia ter aproveitado melhor a oportunidade e ter tido um maior número de publicações*”.

A partir dos extratos, percebemos uma boa relação da equipe entre si, e que está nutre sentimentos bons em relação ao projeto. Esta relação pode ter auxiliado da elevada taxa de devolutiva do questionário on-line, pois quando comparado a outros trabalhos que necessitam da devolutiva dos egressos, observamos taxas mais baixas de devolutiva (Gomes, 2016; Rosa et al., 2022).

Por fim, questionamos aos MEE “O quanto você considera importante a continuação das atividades do projeto?”. Todos os participantes desta pesquisa assinalaram a opção 5 na escala linear de 5 pontos, onde a opção 5 relacionava-se ao quantitativo “muitíssimo”. A elevada aceitação pode ser ainda observada em extratos das respostas de outras questões ao longo do questionário, como na expressão do MEE13: “*Espero que o projeto continue por muito tempo, pois produz materiais de excelente qualidade, o que é importante para o público, mas também para quem participa do projeto*”, assim como na resposta do MEE2, que manifesta-se dizendo que “*Gostaria muito de voltar a fazer parte desse projeto maravilhoso que nos proporciona apenas coisas boas e colaborou muito para minha evolução tanto acadêmica quanto pessoal*”, e ainda o MEE15 enfatiza a necessidade de prosseguir com o projeto quando expõe: “*gosto muito de forma de abordagem e desenvolvimento e acredito muito nesse projeto, ele é necessário, e ainda vai ajudar muitos estudantes!*”.

### **Considerações Finais:**

É esperado que a participação em projetos durante sua formação acadêmica, tragam benefícios aos estudantes, todavia isto somente pode ser avaliado mediante a investigação de

sua percepção sobre o assunto, pois deve-se considerar as especificidades do projeto em questão, assim como a história de vida do integrante do projeto.

A importância da participação do egresso no processo de avaliação dos projetos é a possibilidade de este manifestar-se sobre a qualidade técnica e científica da formação recebida durante o período de participação no projeto, assim como, opinar sobre a eficiência e pertinência do projeto, balizados por sua experiência e vivência, durante a participação e a posterior.

Esta pesquisa possibilitou uma reflexão acerca das ações do Projeto AQUÍ através da óptica dos egressos membros da equipe executora, e apontaram importantes direcionamentos, como a aprovação e satisfação dos seus membros, e o incentivo a continuidade do trabalho realizado.

Todavia alguns pontos devem ser repensados para elevar sua excelência, como a necessidade de melhoria na divulgação, implementação de ferramentas de acessibilidade nos materiais didáticos confeccionados e a melhora de alguns atributos técnicos durante a produção. A linguagem utilizada no material didático produzido foi muito enfatizada, em diferentes momentos. Indicando ser um ponto sensível, pois embora apareça como ponto forte da metodologia utilizada e como facilitador para o entendimento e aprendizagem dos membros da equipe executora, também é citada como ponto de melhoria, visando abranger de maneira mais convidativa o público externo à universidade. Os egressos do projeto apontaram ainda outros pontos fortes do projeto que devem ser mantidos, dentre eles a metodologia de produção dos materiais e o ambiente de trabalho.

Os projetos de ensino podem trazer vários benefícios para a vida dos estudantes, tanto no âmbito pessoal, quanto profissional e acadêmico. Percebemos através dos relatos dos membros da equipe executora que no âmbito pessoal, a participação no projeto contribuiu para o desenvolvimento de competências como comunicação, trabalho em equipe, criatividade, responsabilidade além de competências técnicas inerentes a temática do projeto. Além disso, percebemos uma elevada satisfação dos egressos em terem feito parte do projeto, com relatos de melhoria de autoestima e autoconfiança.

As palavras “aprendizado” e “conhecimento” (e seus sinônimos e flexões) apresentaram elevada inferência ao longo da pesquisa, podendo ser relacionada com o seu desenvolvimento acadêmico. Através de sua participação, os alunos puderam enriquecer sua formação, revisar e aprofundar conteúdos abordados durante a graduação, e ainda ter acesso a informações complementares, visto que a temática do projeto tinha algum nível de relação com sua área de estudo. Através de sua atuação, os membros da equipe executora tiveram a oportunidade de participar de outras atividades acadêmicas, como a apresentação de trabalhos, e participação em eventos, além das atividades de pesquisa e extensão.

Os integrantes apontaram ainda a importância do desenvolvimento de atividades de extensão pelo projeto, e indicam como positiva a colaboração destas atividades para o seu desenvolvimento enquanto cidadãos. Atrelado às atividades de ensino e extensão, os MEE manifestaram-se positivamente pela experiência de poder ensinar a outras pessoas, e com isto percebemos o desenvolvimento de uma visão mais ampla e integrada dos saberes e das demandas sociais.

No âmbito profissional, alguns MEE relataram que a participação no projeto, e as experiências vivenciadas enquanto integrantes auxiliaram na inserção no mercado de trabalho, devido às práticas vivenciadas e habilidades adquiridas. Dentre as habilidades citadas, podemos enfatizar o manuseio de ferramentas relacionadas a produção do material didático, além do conhecimento técnico-científico. Outro fator que pode ter colaborado é o trabalho em grupo. Observamos em diversas falas que o trabalho em grupo é um dos pontos fortes deste projeto, possibilitando a troca de saberes além da criação de vínculos entre os participantes. O vínculo criado foi manifestado direta e indiretamente em diversas falas, onde percebemos o envolvimento de emoções, como saudade, satisfação e nostalgia. Foram apontados ainda alguns

arrependimentos em relação à sua participação, no sentido de poder ter aproveitado melhor a oportunidade.

Por fim, entendemos que o projeto de ensino avaliado pode fortalecer o vínculo dos estudantes com a instituição de ensino e entre seus integrantes. Que através da sua execução, pode proporcionar uma formação mais completa e significativa, onde os estudantes puderam compartilhar seus conhecimentos e experiências com seus pares e com outros atores educacionais, contribuindo para além da formação científica de sua área de conhecimento, para a formação de cidadãos críticos, criativos, e comprometidos com a sociedade.

## Referências

ATLAS.TI SCIENTIFIC SOFTWARE DEVELOPMENT GMBH. Atlas.ti (Versão 23). Berlim, Alemanha: Atlas.ti Scientific Software Development GmbH, 2023. Acesso em agosto 2023.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo, Brasil: Edições 70, 2011.

BARROS, J. A. DE; REMOLD, J.; SILVA, G. S. F. DA; TAGLIATI, J. R.. Engajamento interativo no curso de Física I da UFJF. **Revista Brasileira De Ensino De Física**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 63–69, março 2004. <https://doi.org/10.1590/S0102-47442004000100011>

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. 496 p. Disponível em: [http://Constituição\(planalto.gov.br\)](http://Constituição(planalto.gov.br)). Acesso em: 28 Jul. 2023.

BRASIL. **Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm) . Acesso em: 28 Jul. 2023.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Fundamentos da Pesquisa Qualitativa: Técnicas e Procedimentos para o Desenvolvimento da Grounded Theory** (4ª ed.). Thousand Oaks, CA: Sábio, 2015.

CHARMAZ, K. **Construindo a teoria fundamentada: um guia prático por meio da análise qualitativa**. Londres: Sage, 2014

COLAÇO, V. de F. R.. Processos interacionais e a construção de conhecimento e subjetividade de crianças. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 333–340, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722004000300006>

CRONBACH, L.J.. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrika**. v. 16, p. 297–334, 1951. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>

DIAS SOBRINHO, J. Avaliação educativa: produção de sentidos com valor de formação. **Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 193–207, mar. 2008. <https://doi.org/10.1590/S1414-40772008000100011>

FERNANDES, D. Avaliação de programas e projetos educacionais: Das questões teóricas às questões das práticas. In FERNANDES, D. (Org.), **Avaliação em educação: Olhares sobre uma prática social incontornável**. Pinhais, PR: Editora Melo. 2011. p. 185-208. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/5663> . Acesso em 15 jul. 2023.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 43 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GEORGE, D.; MALLERY, P. **SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference**. 4 ed. Boston: Allyn & Bacon, 2003.

GOMES, S. M. **A inserção profissional de licenciados em Música**: um estudo sobre egressos de instituições de ensino superior do estado do Paraná. 2016. 241 f. Tese (Doutorado em Música) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

INFOGRAM. **Demographics of Social Media Users**. Disponível em: <https://infogram.com/> Acesso em agosto 2023.

LAMM, E.; MEEKS, M. Workplace fun: the moderating effects of generational differences. **Employee Relations**, v. 31, n. 6, p. 613-631, out. 2009. <https://doi.org/10.1108/01425450910991767>

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, Nova York, v. 22, n. 140, p. 5-55, jun. 1932. Disponível em: [https://legacy.voteview.com/pdf/Likert\\_1932.pdf](https://legacy.voteview.com/pdf/Likert_1932.pdf)

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de projetos**: Como transformar ideias em resultados. 3ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2009.

MOITA, F. M. G. DA S. C.; ANDRADE, F. C. B. DE. Ensino-pesquisa-extensão: um exercício de indissociabilidade na pós-graduação. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 41, p. 269-280, ago. 2009. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782009000200006>

ROSA, L. F.; REIS, S. P. DOS; SANTOS, P. F. DOS; SILVA, J. F. DA. Conhecimentos mobilizados por professores de Matemática, egressos do Programa Residência Pedagógica. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, Cascavel, v. 6, n. 3, p. 445-463, dez. 2022. <https://doi.org/10.48075/ReBECM.2.v.6.n.3.29739>

SANTANA, G.; BENITEZ, P.; MORI, R. C. Ensino de Química e Inclusão na Educação Básica: Mapeamento da Produção Científica Nacional. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 21, p. 1-27, set. 2021. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u475501>

SILVA, M. F.; MENDOZA, C. C. G. A importância do ensino, pesquisa e extensão na formação do aluno do Ensino Superior. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 5, n. 6, p. 119-133, jun. 2020. <https://doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/pesquisa-e-extensao>

WHITTON, N.; LANGAN, M. Fun and games in higher education: an analysis of UK student perspectives. **Teaching in Higher Education**, v. 24, n. 8, p. 1000-1013, 2019. <https://doi.org/10.1080/13562517.2018.1541885>

### **Sobre os autores:**

Autora 1:

FEIJÓ, ADRIANE LETTNIN ROLL. Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, campus Uruguaiana. Técnica em Química na UNIPAMPA, campus Itaqui. Integrante do Grupo de Pesquisa Conecta: Ciência e Tecnologia. [adrianefeijo@unipampa.edu.br](mailto:adrianefeijo@unipampa.edu.br). <https://orcid.org/0000-0002-3288-6024>

Autor 2:

BARRETO, MARCELO ALVES. Mestre no Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, campus Uruguaiana. Professor nomeado do Município de Uruguaiana. Vice-Diretor na EMEF Moacyr Ramos Martins. Integrante do Grupo de Pesquisa Conecta: Ciência e Tecnologia. [mabarreto.2770@gmail.com](mailto:mabarreto.2770@gmail.com) <https://orcid.org/0000-0003-3413-9003>

Autor 3:

MACHADO, MICHEL MANSUR. Dr. Em Ciências Biológicas (bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Professor Associado da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Uruguaiana, onde é o líder do Grupo de Pesquisa em Farmacoinformática e do Conecta: Ciência e Tecnologia, e Professor Orientador nos Programas de Pós-Graduação Educação em Ciências da UNIPAMPA [michelmachado@unipampa.edu.br](mailto:michelmachado@unipampa.edu.br) <https://orcid.org/0000-0002-7583-9332>

### III. PARTE III

#### 6. DISCUSSÃO GERAL

Os resultados organizados no artigo e manuscritos dispostos nesta tese abordam aspectos do projeto de ensino Ambiente Virtual para o Ensino em Laboratórios de Química (Projeto AQUÍ), desenvolvido na UNIPAMPA, no período compreendido entre 2015 até a atualidade. Os textos estão intrinsecamente ligados e compartilham informações sobre a natureza e os resultados desse projeto, embora cada um apresente uma perspectiva única. Vamos analisar esses textos em pares e, posteriormente, traçar conexões entre eles para uma discussão mais abrangente.

O artigo **“Ambiente Virtual de Ensino em Laboratórios de Química (AQUÍ): Expandindo o Ensino no YouTube”**, denominado como **“Artigo 1”**, fornece uma visão geral do projeto delineando seus objetivos e importância no contexto do ensino superior e oferece uma visão panorâmica do cenário educacional destacando a necessidade de uma abordagem prática para o ensino de química. Se concentra na apresentação da metodologia desenvolvida para a confecção dos materiais didáticos, e sobretudo na forma de consumo deste material didático através do canal no *YouTube* do projeto. Além disso, o artigo traz as métricas obtidas pelo canal, demonstrando o alcance da distribuição do material didático através da plataforma.

O texto **“Vídeos como ferramenta mobilizadora de aprendizado: avaliação através de minicurso para o ensino em laboratórios de química”**, denominado como **“Manuscrito 1”** é um relato de experiência que mergulha nas atividades práticas desenvolvidas no âmbito do projeto através da aplicação dos vídeos produzidos pelo projeto AQUÍ em um minicurso on-line.

E por fim, apresenta o **“Manuscrito 2”**, com o título **“Percepções dos egressos de um projeto de ensino: reflexões acerca das contribuições em sua vida”**, que se concentra em uma análise mais detalhada dos resultados e das percepções dos estudantes que participaram do projeto. Neste manuscrito a voz dos estudantes é a peça chave, e através destas manifestações e relatos das experiências vivenciadas no projeto e após sua participação foi possível capturar o impacto tangível sobre os estudantes. Os relatos destacam a relevância de sua participação ativa no processo de ensino-aprendizagem, revelando uma mudança de paradigma em direção a uma educação mais envolvente e centrada no aluno. Através desta pesquisa também foi

possível identificar os pontos fortes do projeto, como a diversidade de materiais produzidos, linguagem acessível e trabalho em equipe. O manuscrito 2 destaca a importância do ambiente de trabalho amigável e divertido, que contribuiu para o desenvolvimento acadêmico e pessoal dos estudantes. Também foi possível detectar pontos que devem ser melhorados para proporcionar uma melhoria no processo de produção, na qualidade do material produzido e conseqüente melhora na experiência vivenciada pelos sujeitos enquanto participantes do projeto.

Combinadas, as perspectivas destas três produções acadêmicas contribuem para uma discussão enriquecedora sobre um recurso educacional para o ensino em laboratórios de química e áreas afins, cujos principais pontos serão abordados na sequência.

### **6.1 A ferramenta educomunicativa**

Nos três textos podemos perceber a aplicação da educomunicação no ensino superior. Apesar de suas diferenças em foco e escopo, esses textos compartilham pontos convergentes que enriquecem a discussão sobre o uso de vídeos como ferramenta auxiliar para o ensino nos laboratórios de química.

Em suma, os textos do artigo 1 e manuscritos 1 e 2 oferecem perspectivas importantes sobre o **uso dos vídeos como recurso educacional para o ensino em laboratórios de química**. Enquanto o artigo 1 adota uma visão mais abrangente, focando na metodologia de produção e divulgação do material educomunicativo, o manuscrito 1 fornece uma visão mais prática, com o uso deste material em um minicurso on-line, com destaque para as percepções dos alunos público alvo, e na avaliação do potencial mobilizador de aprendizagem da ferramenta. Já o manuscrito 2 complementa com o ponto de vista dos membros da equipe executora do projeto de ensino, composta majoritariamente por alunos da graduação e pós-graduação, responsáveis pela confecção do material audiovisual.

O manuscrito 1 demonstrou a **aprovação dos vídeos didáticos produzido pelo projeto AQuí** por grande maioria dos alunos participantes do minicurso, e destaca ainda que a maioria destes alunos se mostrou favorável ao uso de vídeos como ferramenta auxiliar de aprendizagem em sala de aula. No mesmo estudo foi possível perceber ainda o **potencial da ferramenta como mobilizadora de aprendizagem**, visto que o material despertou o interesse dos alunos cursistas, estimulou a curiosidade e promoveu a aquisição de saberes, segundo relatos dos



mesmos. Este potencial foi demonstrado ainda na forma de elevação do número de acertos do questionário final do minicurso, quando comparado ao questionário de conhecimentos prévios.

A contribuição para este quesito apresentada no manuscrito 2 reside nas vozes dos alunos que experimentaram esse projeto educacional em primeira mão. Suas experiências e testemunhos pessoais validam as alegações anteriores e destacam a **eficácia do uso da ferramenta audiovisual**. Pudemos constatar que o potencial da utilização de vídeos como recurso de aprendizagem não se limita visualização do vídeo. **Ao participarem ativamente da construção do material midiático os estudantes também adquiriram conhecimentos**. Na pesquisa descrita no manuscrito 2, os alunos expressam como se sentem capacitados, responsáveis e mais conectados com os assuntos que envolvem os laboratórios de química, o que demonstra uma transformação significativa em sua abordagem à aprendizagem de assuntos relacionados aos laboratórios de química.

Os alunos membros da equipe executora relataram além dos ganhos de conhecimento, na área direta de execução do projeto (laboratórios de química), com ganhos também em outras áreas do conhecimento, principalmente no que diz respeito a área do audiovisual e ao desenvolvimento de habilidades de comunicação. Este manuscrito encerra a narrativa revelando que essa abordagem não é apenas teoricamente promissora, mas, na prática, a construção de material audiovisual tem valor como recurso de aprendizagem, e pode ser utilizado para enriquecer o ensino para laboratórios de química no ensino superior.

**A linguagem, clareza das informações e nível de detalhamento dos materiais educacionais produzidos foi levantada como um ponto forte do material** tanto pelos alunos membros da equipe executora, quanto pelos alunos participantes do minicurso organizado a partir destes materiais. O fato de a pesquisa com grupos distintos apontarem para a mesma direção endossam os resultados obtidos. Outro fato consensual obtido em ambas pesquisas é a opinião de que o material apresentado é importante, sobretudo, para alunos que estão realizando sua introdução ao mundo dos laboratórios. Aqui podemos relacionar a metodologia de produção deste conteúdo, visto que, como descrito no artigo 1, o material é confeccionado por alunos de graduação e pós-graduação, para seus pares, e preferencialmente por alunos denominados no artigo como usuários primários.

A metodologia utilizada para a confecção dos materiais didáticos foi implementada com o intuito de reduzir a interferência do corpo técnico na produção dos materiais, evitando, desta forma, o uso excessivo de terminologias técnicas, e que estas quando utilizadas, fossem explicadas pelos alunos na confecção do material didático da forma mais simples o possível. Com base nos resultados obtidos pudemos perceber que **a metodologia escolhida foi adequada e cumpriu com o propósito idealizado**. Todavia não é perfeita, e as sugestões de melhoria levantadas pelos participantes do projeto devem ser consideradas para a continuação do projeto.

Em relação ao uso destes vídeos, o manuscrito 1 destaca a **opinião favorável da maioria dos alunos por seu uso em sala de aula**, evidenciando como os vídeos podem melhorar a compreensão e a aplicação prática de conceitos. No entanto, **houve vozes discordantes que expressaram preocupações** de que os vídeos pudessem desviar o foco da aula presencial ou que a preferência fosse pelas aulas tradicionais. Essas divergências enfatizam a importância de considerar as preferências e necessidades dos alunos na seleção e implementação de recursos educacionais.

Este estudo proporcionou ainda a coleta de opinião das **preferências de formatação dos vídeos**, um fator que deve ser considerado para a produção do material didático, visto que a forma de exposição do conteúdo pode impactar diretamente na aceitação do material, e o consequente potencial mobilizador de aprendizagem da ferramenta. Alguns pontos de melhoria no material produzido também foram levantados pelos membros da equipe executora no manuscrito 2, demonstrando a **importância de avaliações periódicas nas metodologias do projeto, tanto de trabalho quanto de produção de conteúdo**. As avaliações das ações desempenham um papel importante, pois permite aos envolvidos uma compreensão das expectativas e necessidades, colaborando para a manutenção, ou criação, de um ambiente de aprendizado mais colaborativo e eficiente.

O panorama educacional atual exige uma reavaliação contínua das estratégias de ensino e aprendizado para garantir que estejam alinhadas com as necessidades dos alunos e as demandas da sociedade. Assim como, o material didático utilizado deve ser revisitado, e reavaliado, visando investigar se atende tanto a demanda educacional, quanto aos gostos do público alvo a que se destina. Um elemento subjacente em todos os textos desta tese é a **melhoria contínua**.

Os três documentos reconhecem que a educação e o ensino devem evoluir e se adaptar, todavia, essa adaptação deve ser pautada em concordância com as necessidades apontadas. Ressalto aqui a **evolução e adaptação diz respeito a adequação do material e metodologia de trabalho utilizada para sua produção, visando melhor atender os anseios e necessidades do público alvo**, para que possa atingir ao maior número de estudantes que se enquadram no público alvo da forma mais efetiva possível. Ressalto que apenas utilizar ferramentas de TDIC com intuito de modernizar o ensino, sem uma finalidade pedagógica não é o foco do material didático produzido.

A necessidade de **inovação no ensino de química** é também abordada no manuscrito 1, onde alguns alunos expressam o desejo de que o curso oferecesse informações mais aprofundadas, conteúdo mais complexo e avaliações mais dinâmicas. Isso indica uma aspiração por um ensino que vá além do básico e que seja mais desafiador. A inovação no ensino de química não se limita aos métodos, mas também se estende ao conteúdo apresentado e a forma de uso das ferramentas educacionais disponíveis. Estas devem ser empregadas pelo educador considerando sempre a compatibilidade da ferramenta com o público alvo.

Os estudos apresentados nesta tese apontaram o material didático como importante, sobretudo para a **introdução laboral para o ensino em laboratórios de química**. Este pode ser um norte para a adequação do público alvo a que se destina o material, embora alguns alunos que participaram do minicurso, cujos resultados estão dispostos no manuscrito 1, apontaram o **enriquecimento dos seus conhecimentos sobre a temática**, mesmo exercendo atividades profissionais na área, e outros alunos apontaram a **importância de lembrar conceitos estudados** ao longo da graduação, e com isso manifestam a aprovação do material didático e do minicurso, mesmo possuindo maior bagagem sobre a temática.

Além disso, o manuscrito 1 destaca que alguns alunos enfrentaram **dificuldades técnicas** ao acessar o minicurso, destacando questões de acesso à internet e problemas de carregamento de vídeos. Essas dificuldades técnicas devem ser pensadas para garantir que todos os alunos tenham igualdade de acesso a recursos educacionais. Essas questões técnicas também estão alinhadas com as preocupações apontadas pela revisão da literatura do artigo 1 sobre a formação de professores e a necessidade de preparar os alunos para lidar com desafios, incluindo a superação de obstáculos tecnológicos. Cabe lembrar que **estes obstáculos não**

**devem ser empecilhos para o uso de TDIC para o ensino, e sim um estímulo para a busca de alternativas viáveis de adaptação de acessibilidade.**

Outro ponto convergente entre os manuscritos 1 e 2 é a necessidade de adequação do material didático produzido visando promover a **acessibilidade** para pessoas com deficiência. A ausência de interpretação em libras e de audiodescrição para os vídeos foi apontada pelos dois grupos como um dos pontos a serem melhorados no material didático produzido pelo projeto.

## **6.2A metodologia de trabalho**

A **importância da colaboração e do envolvimento ativo dos estudantes no processo educacional** é enfatizada no artigo 1 e no manuscrito 2. O artigo 1 ressalta a colaboração entre os membros da equipe executora para a produção do material didático como um componente essencial para o sucesso do projeto, promovendo uma cultura de trabalho em equipe. O manuscrito 2 destaca o ambiente de trabalho favorável, onde a interação social e a colaboração são mencionadas como fatores positivos. Isso evidencia um foco consistente nos aspectos sociais e colaborativos do aprendizado. Cita ainda a importância do trabalho em equipe, do ambiente de trabalho agradável e da oportunidade de participar em eventos científicos.

Ao elencar tarefas com objetivos claros, promover o rodízio de atividades na confecção do material didático, e incentivar o trabalho em equipe para a construção do material didático e a participação em atividades de extensão e eventos de divulgação científica, **os alunos puderam vivenciar diferentes experiências dentro do projeto**, sobretudo com os olhares do projeto para atividades que incorporam e entrelaçam atividades de ensino, pesquisa e extensão. Este é um processo que não apenas atualiza o conteúdo do currículo dos seus membros da equipe, mas também capacita os alunos a se tornarem participantes ativos na construção do conhecimento.

Ao investigar a percepção dos membros da equipe executora do projeto, no manuscrito 2, foi possível constatar que **a participação no projeto trouxe contribuições para a vida destes sujeitos**. Esta colaboração não foi exclusivamente acadêmica, ultrapassou os muros da universidade e acompanhou estes indivíduos em sua trajetória profissional, e contribuiu também para o seu desenvolvimento pessoal, e cidadão.

A produção dos materiais realizada por alunos usuários primários dos equipamentos, conforme descrito no artigo 1, relaciona-se com diferentes fatores observados na avaliação do material didático e na aprendizagem destes alunos membros da equipe executora. O fato de desconhecerem o equipamento e serem incentivados a buscar conhecimentos sobre o mesmo, para a produção de um material didático faz com que estes alunos busquem conhecimentos de forma autônoma, e antes de descreverem estas informações para os manuais visando repassar as informações, devem apropriar-se deste conhecimento. **Esta metodologia de trabalho contribuiu para o ganho de conhecimentos específicos e para a iniciação laboratorial destes estudantes**, conforme relatado pelos mesmos nos resultados dispostos no manuscrito 2. A partir dos relatos, observamos que **os alunos se sentiram mais capacitados para desenvolverem suas atividades laboratoriais durante a graduação**.

A correção dos materiais didáticos pelos pares, descrita no artigo 1, também pode ser associada a **aquisição de novas habilidades**, conforme relatos obtidos no questionário aplicado para o manuscrito 2. Além de o contato com um novo equipamento do laboratório, a correção pelos pares possibilitou aos alunos o desenvolvimento de habilidades sociais, sobretudo o trabalho em grupo. Incentivou ainda a aquisição de conhecimentos ou melhoria de habilidades pré-existentes no manuseio de softwares de edição de texto e imagens. Cabe lembrar que embora o material didático tenha sido pesquisado e produzido pelos alunos, estes sempre atuaram sob orientação da equipe técnica, que prestou auxílio sempre que necessário, prezando pela segurança dos alunos nos laboratórios e realizando a revisão final do material, buscando formas de garantir a confiabilidade das informações ali disponibilizadas.

Esta **cocriação de recursos educacionais**, entre os estudantes e a equipe técnica, não apenas aprimorou a qualidade do produto final, como também possibilitou o enriquecimento da experiência de aprendizado. Os relatos dos estudantes apresentados no manuscrito 2 demonstram que essa abordagem prática resultou em benefícios tangíveis, incluindo maior motivação, compreensão mais profunda e a capacidade de aplicar o conhecimento de maneira mais eficaz, tanto na academia quanto em sua prática profissional (aos já formados e atuantes no mercado de trabalho).

O fato de os **materiais serem escritos pelos estudantes** também é um ponto de congruência entre os trabalhos. No artigo 1 a metodologia de trabalho foi descrita e apresentada, sob ótica dos técnicos envolvidos na coordenação do projeto, enquanto que no manuscrito 2 os sujeitos atuantes na construção do material didático descrevem suas percepções, dentre elas os benefícios advindos da utilização da metodologia de confecção do material, bem como sugerem melhorias para o material didático produzido. Já no manuscrito 1 temos o ponto de vista dos alunos público alvo do material produzido, que relatam a identificação com a linguagem utilizada, conforme já abordado anteriormente. Alguns estudantes também se manifestaram a respeito dos vídeos em que os alunos atuam manuseando os equipamentos, e manifestaram aprovação ao ver seus pares como protagonistas na tela.

O minicurso mostrou-se efetivo tanto como forma de organização do conteúdo quanto para colher as opiniões, percepções e para avaliar como um todo os vídeos produzidos pelo projeto. Todavia, como já relatado, alguns alunos manifestaram-se sobre dificuldades de acesso e navegação na plataforma Moodle. A manutenção ou não da escolha da plataforma para as próximas edições no minicurso deve ser estudada.

### **6.30 alcance da ferramenta**

O alcance da ferramenta não se restringe aos alunos que se voluntariaram para a participação do minicurso e avaliação do material didático, conforme disposto no manuscrito 1. Através da publicização do material no *YouTube*, com descrito no artigo 1, o alcance da ferramenta atinge a diferentes públicos, em diferentes países. As métricas atualizadas do canal estão dispostas no anexo 4.

A análise da aceitação da ferramenta foi realizada diretamente em seu público alvo, no manuscrito 2, todavia as ações realizadas pelos seus usuários no *YouTube* também podem ser interpretadas como de aceitação, pois ocorre o compartilhamento voluntário dos vídeos, além da incorporação dos mesmos em diferentes sites com relação direta com o ensino.

Observamos ainda, através dos comentários deixados voluntariamente nos vídeos, descritos no artigo 1, que parte do público se identificou nos comentários deixados na plataforma como aluno ou professores, e também, através das métricas disponibilizadas pelo *YouTube Analytics* observamos que a maioria do público que consome o material do canal Projeto AQuí encontra-se na faixa etária da maioria dos

universitários, conforme já discutido no artigo<sup>1</sup>. No manuscrito 1, ao investigarmos o perfil dos alunos cursistas, foi possível constatar que em sua maioria, os alunos costumam utilizar o *YouTube* como ferramenta de estudo, sendo assim, a plataforma escolhida pelo projeto para hospedagem e publicização do material didático confeccionado mostra-se assertiva, visto que o público alvo do projeto costuma utilizar o material disponibilizado na plataforma como fonte de pesquisa e estudo.

Embora o alcance dos vídeos do *YouTube* tem apresentado números expressivos para um canal de ensino focado em laboratórios de química, na opinião dos membros da equipe executora, descrita no manuscrito 2, a divulgação do projeto e do material didático produzida é um ponto que deve ser melhorado.

**Por fim**, combinadas, essas perspectivas contribuem para uma discussão enriquecedora sobre um recurso educacional para o ensino em laboratórios de química e áreas afins. Juntos, esses textos ilustram o uso de uma ferramenta educacional no ensino superior, que tem papel importante na construção de conhecimentos para os alunos, tanto os que participam ativamente do projeto ao reconhecer a importância da coautoria e participação ativa dos alunos no processo de aprendizado, quanto aos alunos que usufruem do material didático construído, e não se restringe às paredes da universidade, considerando o alcance da ferramenta quando publicizada no *YouTube*. Ainda fornecem caminhos para a continuidade deste projeto. Embora os textos tratem especificamente da área de química, as conclusões têm implicações mais amplas. A pesquisa fornece um modelo que pode ser adaptado a diversas disciplinas, destacando a flexibilidade e a relevância de abordagens mais interativas para o ensino superior.

## 7. PERSPECTIVAS

Considerando os resultados obtidos pelas pesquisas relacionadas nesta tese, pretende-se dar continuidade às ações já realizadas pelo Projeto AQuí. Os resultados obtidos contribuirão para a melhoria da metrologia de trabalho e do material didático confeccionado, considerando as preferências de formatação apontadas pelo público alvo, com ampliação da divulgação do projeto e suas ações, bem como do material produzido.

Além desta reformulação, existe ainda outras ações a serem desenvolvidas para a continuidade e ampliação do projeto, sendo elas:

- Organizar novas edições do minicurso sobre laboratórios de química;
- Aumentar a presença nas redes sociais do projeto;
- Avaliar o material didático produzido pelo projeto sob a ótica de educadores da área no ensino superior;
- Modernizar o *layout* do site do projeto;
- Criar um aplicativo para celular para facilitar o acesso ao material didático produzido;
- Implementar o acesso rápido aos manuais nos equipamentos dos laboratórios de química da UNIPAMPA, campus Itaqui, através do uso de QR-code;
- Elaborar manuais e vídeo-manuais para os equipamentos ainda não contemplados pelo projeto;
- Elaborar manuais e vídeo-manuais sobre outros assuntos relacionados a laboratórios de química, como por exemplo os tipos de águas disponíveis nos laboratórios, como produzi-las e como e quando utilizá-las; explorar o uso consciente dos recursos disponibilizados nos laboratórios; abordar de operações laboratoriais ainda não explanadas, como por exemplo a padronização de soluções, esterilização de materiais, entre outras.
- Elaborar vídeo-manuais com atuação dos estudantes como complemento aos vídeos de animações já disponíveis;
- Continuar com as ações de extensão do projeto, que desenvolve atividades gamificadas sobre laboratórios de química para aplicação em feiras abertas ao público em geral, e também para as ações direcionadas



para as escolas de ensino fundamental e médio do município de Itaqui-RS.

- Continuar com a produção de textos sobre curiosidades científicas, com direcionamento para o trabalho no ensino médio;
- Retomar os estudos para a implementação do podcast sobre curiosidades científicas;
- Elaborar manuais e vídeo-manuais sobre experimentos científicos que podem ser realizadas em sala de aula, com direcionamento para o trabalho da componente de química no ensino médio;
- Realizar publicações científicas na área, com enfoque nos itens acima relacionados.

Considerando a necessidade constante de auto avaliação do projeto e reflexão sobre suas ações, estas perspectivas poderão sofrer alterações, no entanto é possível perceber as intenções e os caminhos a serem adotados para a continuidade do projeto AQuí.

## 8. CONCLUSÕES

A partir dos estudos realizados, foi possível observar que:

- A partir da visualização dos vídeos no minicurso ofertado, os alunos cursistas apresentaram um aumento significativo na média de acertos, indicando um aumento de 45,2% na pontuação.
- A aprovação substancial dos alunos cursistas e a nota média elevada atribuída ao minicurso demonstram a eficácia e a satisfação expressiva dos alunos em relação ao uso de vídeos como material didático.
- Os alunos cursistas, em sua maioria, manifestaram-se favoráveis ao uso destes vídeos em sala de aula. Todavia não foi uma unanimidade. A diversidade de opiniões dos cursistas sobre o uso dos vídeos em sala de aula ressalta a necessidade de uma abordagem pedagógica bem orientada.
- Os vídeos narrados foram particularmente bem recebidos, facilitando a compreensão do conteúdo. Isso destaca a importância de considerar preferências dos estudantes ao escolher formatos de materiais didáticos.
- Apesar dos benefícios, surgiram desafios relacionados à atenção dos alunos durante a visualização dos vídeos. Músicas de fundo e legendas foram citadas como distratores, destacando a importância de adaptar os recursos de ensino para atender às preferências e necessidades dos estudantes, promovendo um ambiente de aprendizado mais inclusivo e eficaz.
- As sugestões dos estudantes, como a inclusão de tradução em LIBRAS e audiodescrição nos vídeos, destacam a importância crucial de tornar o conteúdo educacional acessível a todos os públicos, alinhando-se aos princípios de equidade e inclusão.
- A inclusão digital também deve ser observada ao fazer uso de TDIC no ensino, visto que o acesso à internet com velocidade e qualidade ainda não é uma realidade para todos. Todavia estas dificuldades devem ser vistas como um incentivo a busca de alternativas para o uso desta ferramenta, visto o potencial de mobilização de aprendizagem que apresenta.
- Participar de projetos durante a formação acadêmica é fundamental, visto que proporciona um enriquecimento da formação, promovendo a revisão e aprofundamento de conteúdos relacionados à graduação.

- A participação no projeto AQuí contribuiu para melhorar a autoestima e autoconfiança dos estudantes, impactando positivamente o desenvolvimento pessoal. Ocorreu também um desenvolvimento de competências fundamentais, incluindo comunicação, trabalho em equipe, criatividade e responsabilidade. Os relatos colhidos apontam também para um impacto significativo na vida profissional dos egressos, facilitando a inserção no mercado de trabalho, graças às práticas vivenciadas e habilidades adquiridas.
- A utilização da plataforma *YouTube* para publicização dos vídeos mostrou-se eficaz, visto o número expressivo de visualizações, e alcance geográfico dos vídeos, além disto os alunos relataram que utilizam a plataforma como fonte de pesquisa para complementar os estudos.
- A plataforma ainda é democrática e permite o acesso ao material didático pelo público em geral, extrapolando desta forma as barreiras estruturais da universidade. A incorporação dos vídeos produzidos em diferentes sites educacionais, assim como o compartilhamento deste material indica a aprovação destes vídeos também pelo público externo.
- Apesar do alcance pela plataforma *YouTube*, a divulgação do projeto foi levantada com um dos pontos fracos. Os alunos sugerem um aumento da presença do projeto nas redes sociais.

Em suma, os vídeos produzidos pelo projeto AQuí se revelaram ferramentas educacionais eficazes para mobilizar e enriquecer a aprendizagem dos estudantes. A ferramenta demonstrou efetividade tanto quando apresentada como produto final (exibição dos vídeos no minicurso), quanto como metodologia de ensino (confeção dos vídeos).

Os alunos do minicurso manifestaram aprovação aos vídeos apresentados, ademais, sua visualização mostrou-se efetiva na elevação do número de acertos no minicurso, quando comparado o questionário de conhecimentos prévios e o questionário final do minicurso. A confecção do material didático pelos estudantes mostrou um impacto significativo e positivo em suas vidas acadêmica e profissional, e ainda contribuíram para o seu desenvolvimento pessoal e cidadão.

Ademais o uso da plataforma *YouTube* para publicização dos vídeos permite atingir um público diverso, expandindo e facilitando o acesso a um material didático de qualidade e com rigor científico.

A avaliação e adaptação contínua do projeto e material didático, sobretudo sob o olhar do público-alvo, é de suma importância para a manutenção da qualidade do processo e dos produtos gerados, e os pontos de melhoria levantados por estes sujeitos durante esta pesquisa devem ser considerados para as próximas produções e continuidade do projeto. As melhorias técnicas e pedagógicas são cruciais para maximizar o potencial dessa abordagem no ambiente educacional. A variedade de percepções dos alunos sobre o projeto e sobre os vídeos utilizados no minicurso destaca a complexidade da experiência educacional, ressaltando a importância de uma abordagem pedagógica flexível e personalizada.

O uso de recursos audiovisuais bem estruturados e de uma metodologia envolvente que promove a autonomia dos sujeitos foi fundamental para mobilizar e enriquecer o processo de aprendizagem de forma dinâmica e eficaz.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. B. C. de. **Projetos de intervenção em educomunicação**. Campina Grande – PB. 2016. Disponível em: [http://issuu.com/ligiacarvalho77/docs/areas\\_de\\_intervencao\\_da\\_educo/1](http://issuu.com/ligiacarvalho77/docs/areas_de_intervencao_da_educo/1).

Acesso em: 18 out. 2023.

ARANHA, C. P. *et al.* O YouTube como ferramenta educativa para o ensino de ciências. **Olhares & Trilhas**. v. 21, n. 1, p. 10-25. jan./abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.14393/OT2019v21.n.1.46164>

ARROIO, A; Giordan, M. O vídeo educativo: Aspectos da Organização do Ensino. **Química Nova na Escola**. n. 24, p.8-11, 2006. Disponível em: [egm1.pdf \(sbq.org.br\)](http://www.sbq.org.br/egm1.pdf). Acesso em: jul. 2021.

BARROS, I. C. L. *et al.* Produção de vídeos como proposta de abordagem das normas de segurança e atividades experimentais na formação inicial em química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 1, 2020. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2694> Acesso em 21 jul. 2021.

BOTEGA, S. P., *et al.*, Ferramentas da web 2.0 como elemento de flexibilização do ensino e aprendizagem de química. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 15, n. 1, 2017. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.75107>

BRANDÃO, C. R. **A educação como cultura**. Ed. rev. e amp. Campinas, São Paulo: Mercado das Letras, 2002.

DIONÍZIO, T. P.; SILVA, F. P. da.; DIONÓZIO, D. P.; CARVALHO, D. M. O uso de tecnologia da informação e comunicação como ferramenta educacional aliada ao ensino de química. **EAD em Foco**, v.9 e 804, 2019. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v9i1.809>

FARIA, E. T. O Professor e as Novas Tecnologias. **Ser Professor**, v. 5, p. 57-72, 2004. Disponível em: <http://docplayer.com.br/5008138-O-professor-e-as-novas-tecnologias-1.html>. Acesso em set/2021.

FEHLBERG, E.; VARGAS, G.; ANDREATTA-DA-COSTA, L. A utilização de laboratórios virtuais no ensino de química para a educação de jovens e adultos. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. v. 14, n. 2, dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.70649>

FERNANDES, F., SCHERER, S. Constituição de um Ambiente Virtual de Aprendizagem: uma Disciplina, Espaços Virtuais, Interações. **EaD Em Foco**, n. 10, v. 1. 2020. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i1.996>

FREIRE. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOIS, J. TIC como Ferramenta Cultural no Ensino Superior em Química. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2020. DOI: <https://doi.org/10.35819/tear.v9.n2.a4106>

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n.3, p. 198-202, 2009.

JUNGES, D. de. L. V.; GATTI, A. Estudando por vídeos: o YouTube como ferramenta de aprendizagem. **Informática na Educação: Teoria e Prática**, v.22, n. 2, maio/ago. 2019. DOI: <https://doi.org/10.22456/1982-1654.88586>

JÚNIOR, J.G.T.; SILVA, D.H.; SILVA, R.O. Refletindo sobre a leitura e a escrita a partir de atividades experimentais em um curso de graduação em química. **Diversa Prática**. v. 1, n. 1, 2012. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/diversapratica/article/view/18312>. Acesso em Set/2021.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8 ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. 141p.

LEITE, B. S. Aplicativos de Realidade Virtual e Realidade Aumentada para o ensino de Química . **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 6, p. e097220, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31417/educitec.v6i.972>

LEMOS, A. **Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. 6 ed. Porto Alegre:Sulina, 2013. 296p.

LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999. 208p.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, v.140, 1932. Disponível em: [https://legacy.voteview.com/pdf/Likert\\_1932.pdf](https://legacy.voteview.com/pdf/Likert_1932.pdf) . Acesso em out/2021.

LOPES, T. A. M.; PEREIRA, F. C; MARQUES, I. L. Gestão da Produção de Recursos Educacionais em Áudio e Vídeo: A Experiência do Laboratório de Educomunicação da Universidade Franciscana/RS. **EAD em Foco**, v. 9, n. 1, p. e746, 2019. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v9i1.746>

MARTÍN-BARBERO, J. **A comunicação na Educação**. São Paulo: Contexto, 2014.

MEDEIROS, R. C. de.; PINTO, B. C. T.; SALVADOR, D. F. Percepção de Professores-Cursistas em Formação Continuada de Biologia sobre a Colaboração em um

Ambiente Virtual de Aprendizagem. **EAD em Foco**, v. 10, e1012, 2020. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i1.1012>

MORÁN, J. O Vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, n. 2, p. 27-35, 1995. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v0i2p27-35>

MÜNSCH, K. C. R. O YouTube como Tecnologia Educacional. **Caderno Intersaberes**, v. 9, n. 21, 2020. Disponível em: <https://www.cadernosuninter.com/index.php/intersaberes/article/view/1531> Acesso em Set/2021.

NAGUMO, E.; TELES, L. F.; SILVA, L. de. A. A utilização de vídeos do YouTube como suporte ao processo de aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 14, p. 1-12, jan./dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.14244/198271993757>

PEREIRA, G. de. C.; MAGALINI, L. M. Videoaulas em primeira pessoa: suas características e sua contribuição para o EAD. **Revista EAD em Foco**, v.7, n. 2, 2017. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v7i2.475>

PROENÇA, A. R. da. C.; LIAO, T. Celular, Sala de Aula e Produção de Vídeos: MOOC para Formação Audiovisual de Professores. **EAD em Foco**, v. 10, e923, 2020. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i1923>

QUINTANILHA, L. F. Inovação Pedagógica Universitária mediada pelo Facebook e YouTube: uma experiência de ensino-aprendizagem direcionado à geração-Z. **Educar em Revista**, n. 65, p. 249-263, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.50027>

REIS, R. M. da. S.; LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. Estratégias didáticas envolvidas no uso das TIC: o que os professores dizem sobre seu uso em sala de aula? **Educação Temática Digital**, v. 23, n. 2, p. 551-571, abr./jun. 2021. DOI: <https://doi.org/10.20396/etd.v23i2.8657601>

ROCHA, G. C. F. S.; MARTINS, B. M.; COSTA, R. L. Vídeos Experimentais: Uma Alternativa para o Déficit de Laboratórios de Ensino de Química em Escolas Públicas. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 6, n. 1, p. 25-41, jul. 2019. DOI: <https://doi.org/10.20396/tsc.v6i1.14631>

SANTOS, H. F. dos.; NANTES-CARDOSO, I. L. Tecnologia e cultura no ensino de química: um enfoque multidisciplinar sobre o uso de vídeos em sala de aula. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 12454-12474, feb. 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-049>

SCOLARI, C. A. Adolescentes, médios de comunicación y culturas colaborativas, Aprovechando las competencias transmedia de los jovens em el aula. **H2020 Reserch and innovation actions**. (ebook), 196p. 2018. Disponível em:

<https://digital.fundacionceibal.edu.uy/jspui/handle/123456789/247> . Acesso em Set/2021.

SILVA, J. B. da, *et al.*. Laboratórios Remotos como Alternativa para Atividades Práticas em Cursos na Modalidade EaD. **EaD em Foco**, v. 10, n. 2, e810, 2020. doi: <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i2.942>

SILVA, M. S. C. D.; LEITE, Q. dos. S. S.; LEITE, B. S. O vídeo como ferramenta para o aprendizado de química: um estudo de caso no sertão pernambucano. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 17, n. 8, dez. 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/311319050\\_O\\_video\\_como\\_ferramenta\\_para\\_o\\_aprendizado\\_de\\_quimica\\_um\\_estudo\\_de\\_caso\\_no\\_sertao\\_pernambucano](https://www.researchgate.net/publication/311319050_O_video_como_ferramenta_para_o_aprendizado_de_quimica_um_estudo_de_caso_no_sertao_pernambucano)

SILVA JÚNIOR, E., SILVA, C., BERTOLDO, S. Educação em Tempos de Pandemia: O Uso da Ferramenta Podcast como Estratégia de Ensino. **Tecnia**, v. 5, n. 2, p. 31-51, 2020. Disponível em: <http://revistas.ifg.edu.br/tecnica/article/view/815/624>

SOARES, I. de O, **Educomunicação: o conceito, o profissional, a aplicação contribuições para a reforma do Ensino Médio.** (e-book) Paulinas: São Paulo. 2011. 102p.

VALENTE, J. A. Integração currículo e tecnologia digitais de informação e comunicação: a passagem do currículo da era do lápis e papel para o currículo da era digital. In: CAVALHEIRI, A.; ENGERROFF, S. N.; SILVA, J. C. (Orgs.). **As novas tecnologias e os desafios para uma educação humanizadora.** Santa Maria: Biblos, 2013.

YOUTUBE CREATORS. **Conceitos Básicos do YouTube Analytics** (2020) <https://support.google.com/youtube/answer/9002587?hl=pt-BR> acesso em 08/09/2021


WATANABE, A.; BALDORIA, T.; AMARAL, C. L. C. O vídeo como recurso didático no ensino de química. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 16, n. 1, jul. 2018. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-196.85993>

WE ARE SOCIAL. **Special Report: the latest insights into the 'State of Digital'** Disponível em: <https://wearesocial.com/blog/2021/01/digital-2021-the-latest-insights-into-the-state-of-digital>. Acesso em: 25 de julho de 2021.



## ANEXOS

### Anexo 1. Exemplo de manual produzido pelo projeto AQUÍ.

 <b>AQUÍ</b> Associação Nacional de Universidades e Instituições de Ensino Superior	Instruções de uso de equipamento	Elaboração/Data: Willian Gullit /Jul.2016
		Nº de página: Página 1 de 3
		Revisão¹/Data: Adriane Feijó/Abr.2017
		Revisão²/Data: Aline Medina/Jun. 2017

#### ALCOÔMETRO GAY-LUSSAC e CARTIER

Marca: Rivaterm

##### 1 Instruções de uso:

1.1 Em uma proveta ou bêquer insira a solução e homogeneíze, movimentando em sentido horário ou anti-horário, com auxílio de um bastão.

1.2 Após homogeneização, escolha o alcoômetro com a escala que contemple a graduação alcoólica pretendida. A escala varia de acordo o sistema de medição, podendo ser de Gay Lussac (°GL), Cartier ou ambos. A amplitude da escala pode variar de acordo com a especificidade do alcoômetro, como ilustrado na figura 1.

1.2.1 O alcoômetro deve estar limpo antes de ser inserido na solução. Impurezas irão alterar o valor da medição. A limpeza pode ser realizada com detergente líquido, algumas gotas de álcool e água corrente, seguida de enxágue com água destilada. Certifique-se que o alcoômetro está completamente seco antes de inseri-lo na solução.

1.2.2 O instrumento não deve ser utilizado para misturar e homogeneizar soluções, isto pode acarretar desgaste do vidro e consequentemente descalibração do instrumento.

1.2.3 É importante que a coluna de líquido na vidraria seja de altura igual ou superior à graduação máxima do alcoômetro, garantindo assim que o mesmo não toque no fundo da vidraria (Figura 2).

1.2.4 A solução deve estar estática para inserção do alcoômetro. A turbulência na solução poderá fazer com que o alcoômetro choque-se com a parede da vidraria, podendo acarretar danos aos materiais.

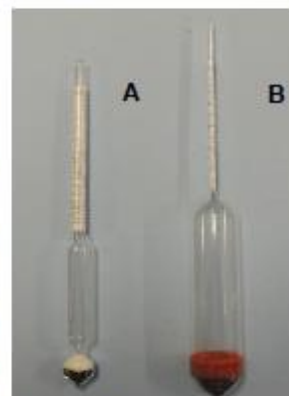


Figura 1. Alcoômetros  
(A) Gay-Lussac 0 a 100GL  
(B) Gay-Lussac 0 a 40GL.

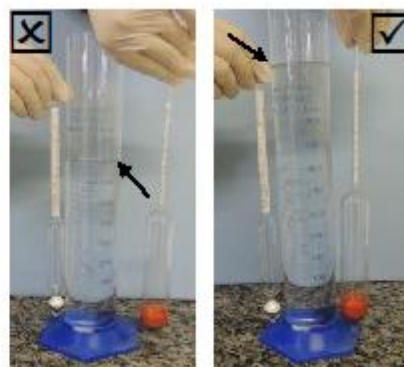


Figura 2. Nível correto para inserir o alcoômetro.

Este material foi elaborado por discentes, supervisionados pela equipe técnica.  
As informações foram embasadas no manual de instruções do fabricante do equipamento e em procedimentos operacionais utilizados no laboratório.

1.3 Insira cuidadosamente o alcoômetro dentro da proveta ou béquer, o mesmo não deve tocar no fundo da vidraria. A melhor forma para inserção é segurar o alcoômetro pela parte superior, inserir lentamente no líquido, submergindo a escala completamente. Ao soltar o alcoômetro, deve-se realizar um leve movimento giratório. Ele irá movimentar-se na solução, e deve flutuar livremente, sem tocar as paredes.

1.4 Aguarde o alcoômetro estar completamente imóvel para efetuar a leitura. O instrumento não pode tocar nas laterais ou no fundo da proveta.

1.5 Para realizar a leitura os olhos devem estar na altura do recipiente: a medida é realizada no alcoômetro onde a interface do líquido (menisco) atinge a escala (Figura 3).



Figura 3. Modo correto de verificar o menisco.

1.5.1 Evite o erro de paralaxe, que ocorre por equívocos no ângulo de leitura do menisco (Figura 4).

1.5.2 Em caso de dúvidas sobre a leitura do menisco, consulte o manual “Conceitos e orientações gerais sobre o uso de vidrarias”.

1.6 Verifique a temperatura do líquido no momento da medição.

1.6.1 O alcoômetro é calibrado para 20°C, caso a temperatura da solução não coincida com esta temperatura, a leitura do teor alcoólico deve ser corrigida, utilizando a tabela 1. Para outros valores de teor alcoólico, consulte a legislação vigente.

1.6.2 Observação: A tabela 1 considera como teor alcoólico a % v/v, ou seja, a escala Gay-Lussac, utilizada para misturas hidro alcoólicas, onde o valor zero na escala equivale a 100% aquoso e o valor 100 na escala equivale a 100% alcoólico. Caso a leitura da análise seja realizada na escala Cartier, deve ser utilizada correção específica para esta escala.

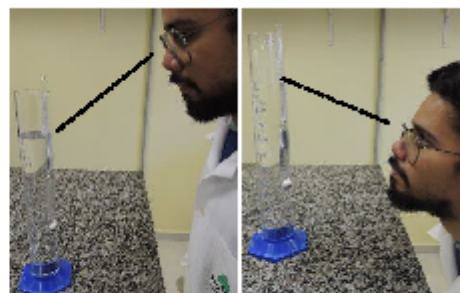


Figura 4. Modos incorretos de verificar o menisco.



**Instruções de uso de equipamento**

Elaboração/Data:	Willian Gullit /Jul.2016
Nº de página	Página 3 de 3
Revisão/Data	Adriane Feijó/Abr.2017
Revisão/Data:	Aline Medina/Jun. 2017



Tabela 1. Tabela de correção do teor alcoólico pela temperatura. (Fonte: INCOTERM - Indústria de termômetros)

Tabela de correção do alcoolômetro com temperatura 20°C = 68°F																									
Leitura de 50 Volume	Leitura da temperatura																								
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
35 % vol.	41,1	40,7	40,3	39,9	39,5	39,1	38,7	38,3	37,9	37,4	37,0	36,6	36,2	35,8	35,4	35,0	34,6	34,2	33,8	33,4	33,0				
36	42,1	41,7	41,3	40,9	40,5	40,1	39,7	39,3	38,8	38,4	38,0	37,6	37,2	36,8	36,4	36,0	35,6	35,2	34,8	34,4	34,0				
37	43,1	42,7	42,3	41,9	41,5	41,1	40,6	40,2	39,8	39,4	39,0	38,6	38,2	37,8	37,4	37,0	36,6	36,2	35,8	35,4	35,0				
38	44,0	43,6	43,2	42,8	42,4	42,0	41,6	41,2	40,8	40,4	40,0	39,6	39,2	38,8	38,4	38,0	37,6	37,2	36,8	36,4	36,0				
39	45,0	44,6	44,2	43,8	43,4	43,0	42,6	42,2	41,8	41,4	41,0	40,6	40,2	39,8	39,4	39,0	38,6	38,2	37,8	37,4	37,0				
40	46,0	45,6	45,1	44,8	44,4	44,0	43,6	43,2	42,8	42,4	42,0	41,6	41,2	40,8	40,4	40,0	39,6	39,2	38,8	38,4	38,0				
41	46,9	46,5	46,1	45,7	45,3	44,9	44,5	44,2	43,8	43,4	43,0	42,6	42,2	41,8	41,4	41,0	40,6	40,2	39,8	39,4	39,0				
42	47,8	47,4	47,1	46,7	46,3	45,9	45,5	45,1	44,7	44,4	44,0	43,6	43,2	42,8	42,4	42,0	41,6	41,2	40,8	40,4	40,0				
43	48,8	48,4	48,0	47,6	47,3	46,8	46,5	46,1	45,7	45,3	44,9	44,6	44,2	43,8	43,4	43,0	42,6	42,2	41,8	41,4	41,0				
44	49,7	49,3	49,0	48,6	48,2	47,8	47,5	47,1	46,7	46,3	45,9	45,6	45,2	44,8	44,4	44,0	43,6	43,2	42,8	42,4	42,0				
45	50,7	50,3	49,9	49,6	49,2	48,8	48,4	48,1	47,7	47,3	46,9	46,5	46,2	45,8	45,4	45,0	44,6	44,2	43,8	43,4	43,0				
46	51,6	51,3	50,9	50,5	50,2	49,8	49,4	49,0	48,7	48,3	47,9	47,5	47,1	46,8	46,4	46,0	45,6	45,2	44,8	44,5	44,1				
47	52,6	52,2	51,8	51,5	51,1	50,7	50,4	50,0	49,6	49,3	48,9	48,5	48,1	47,8	47,4	47,0	46,6	46,2	45,8	45,5	45,1				
48	53,5	53,2	52,8	52,4	52,1	51,7	51,4	51,0	50,6	50,2	49,9	49,5	49,1	48,8	48,4	48,0	47,6	47,2	46,8	46,5	46,1				
49	54,5	54,1	53,8	53,4	53,1	52,7	52,3	52,0	51,6	51,2	50,9	50,5	50,1	49,7	49,4	49,0	48,6	48,2	47,9	47,5	47,1				
50	55,4	55,1	54,7	54,4	54,0	53,7	53,3	52,9	52,6	52,2	51,8	51,5	51,1	50,7	50,4	50,0	49,6	49,3	48,9	48,5	48,1				
51	56,4	56,1	55,7	55,3	55,0	54,6	54,3	53,9	53,6	53,2	52,8	52,5	52,1	51,7	51,4	51,0	50,6	50,3	49,9	49,5	49,1				
52	57,4	57,0	56,7	56,3	56,0	55,6	55,3	54,9	54,5	54,2	53,8	53,5	53,1	52,7	52,4	52,0	51,6	51,3	50,9	50,5	50,2				
53	58,3	58,0	57,6	57,3	56,9	56,6	56,2	55,9	55,5	55,2	54,8	54,4	54,1	53,7	53,4	53,0	52,6	52,3	51,9	51,5	51,2				
54	59,3	58,9	58,6	58,3	57,9	57,6	57,2	56,9	56,5	56,1	55,8	55,4	55,1	54,7	54,4	54,0	53,6	53,3	52,9	52,5	52,2				
55	60,2	59,9	59,6	59,2	58,9	58,6	58,2	57,8	57,5	57,1	56,8	56,4	56,1	55,7	55,4	55,0	54,6	54,3	53,9	53,5	53,2				
56	61,2	60,9	60,5	60,2	59,8	59,4	59,2	58,8	58,5	58,1	57,8	57,4	57,1	56,7	56,4	56,0	55,6	55,3	54,9	54,5	54,2				
57	62,2	61,8	61,5	61,2	60,8	60,5	60,1	59,8	59,5	59,1	58,8	58,4	58,1	57,7	57,4	57,0	56,6	56,3	55,9	55,5	55,2				
58	63,1	62,8	62,5	62,1	61,8	61,5	61,1	60,8	60,4	60,1	59,7	59,4	59,1	58,7	58,4	58,0	57,6	57,3	56,9	56,5	56,2				
59	64,1	63,8	63,4	63,1	62,8	62,4	62,1	61,8	61,4	61,1	60,7	60,4	60,0	59,7	59,3	59,0	58,6	58,3	57,9	57,5	57,2				
60	65,1	64,7	64,4	64,1	63,8	63,4	63,1	62,7	62,4	62,1	61,7	61,4	61,0	60,7	60,3	60,0	59,7	59,3	58,9	58,5	58,2				
61	66,0	65,7	65,4	65,1	64,7	64,4	64,1	63,7	63,4	63,1	62,7	62,4	62,0	61,7	61,3	61,0	60,7	60,3	59,9	59,5	59,2				
62	67,0	66,7	66,4	66,0	65,7	65,4	65,0	64,7	64,4	64,0	63,7	63,4	63,0	62,7	62,3	62,0	61,7	61,3	61,0	60,6	60,3				
63	68,0	67,7	67,3	67,0	66,7	66,3	66,0	65,7	65,4	65,0	64,7	64,4	64,0	63,7	63,3	63,0	62,7	62,3	62,0	61,6	61,3				
64	68,9	68,6	68,3	68,0	67,7	67,3	67,0	66,7	66,3	66,0	65,7	65,3	65,0	64,7	64,3	64,0	63,7	63,3	63,0	62,6	62,3				
65	69,9	69,6	69,3	68,9	68,6	68,3	68,0	67,7	67,3	67,0	66,7	66,3	66,0	65,7	65,3	65,0	64,7	64,3	64,0	63,6	63,3				
66	70,9	70,6	70,2	69,9	69,6	69,3	69,0	68,6	68,3	68,0	67,7	67,3	67,0	66,7	66,3	66,0	65,7	65,3	65,0	64,6	64,3				
67	71,8	71,5	71,2	70,9	70,6	70,3	69,9	69,6	69,3	69,0	68,8	68,3	68,0	67,7	67,3	67,0	66,7	66,3	66,0	65,7	65,3				
68	72,8	72,5	72,2	71,9	71,6	71,2	70,9	70,6	70,3	70,0	69,8	69,3	69,0	68,7	68,3	68,0	67,7	67,3	67,0	66,7	66,3				
69	73,8	73,5	73,1	72,8	72,5	72,2	71,9	71,6	71,3	70,9	70,6	70,3	40,0	69,7	69,3	69,0	68,7	68,3	68,0	67,7	67,3				
70	74,7	74,4	74,1	73,8	73,5	73,2	72,9	72,6	72,2	71,9	71,6	71,3	71,0	70,6	70,3	70,0	69,7	69,3	69,0	68,7	68,3				

Este material foi elaborado por discentes, supervisionados pela equipe técnica. As informações foram embasadas no manual de instruções do fabricante do equipamento e em procedimentos operacionais utilizados no laboratório.



## Anexo 2. Exemplo de roteiro de filmagem utilizado pelo projeto AQUÍ.

	<h3>ROTEIRO DE FILMAGEM</h3> <p>O que fazer e o que não fazer ao entrar no laboratório de química</p>	
<p>Redatores dos manuais base: Isadora Marques, Jassana Floriano e Julio Mattos          Adaptação para Roteiro: Adriane Feijó          Correção de Roteiro: Fernanda Hellwig</p>		

### Resumo:

Tratar de ações desejáveis e que devem ser evitadas ao utilizar um laboratório de química, de forma simples e expositiva, sem entrar muito em detalhes é um vídeo introdutório ao tema. Será abordado a postura do laboratorista, a importância de utilizar EPI e identificar onde estão os EPC, porque lavar as mãos ao entrar e ao sair do laboratório, porque não se deve trabalhar sozinho e/ou escutar música no laboratório, e porque não devemos comer e beber no laboratório.

**Tempo estimado de vídeo após a edição:** Entre 5 e 7 minutos.

### Cenografia:

Laboratório de química. Verificar posição estratégica para colocar o banner da Unipampa. Aparecerá a porta do laboratório, a pia do laboratório, um plano geral e uma bancada. Atores serão filmados de corpo inteiro. Atentar para lixeiras e piso ao montar o cenário. Providenciar: vidrarias com água com corante. Se for possível gelo seco ou um pouco de nitrogênio líquido para dar efeito de laboratório de filme. Providenciar EPI completo. Providenciar boné, brinco, pulseira, anel, óculos escuros e algo para prender o cabelo.

### Roteiro em ordem temporal:

Capa de Vídeo:	O que fazer e o que não fazer ao entrar no laboratório de química
Cena Nº:	01
Ação:	Várias vidrarias sobre a bancada, com líquidos coloridos, algumas fervendo sob aquecimento ou gelo seco. Um "laboratorista de TV" com jaleco aberto, observando por detrás das vidrarias. Pega uma vidraria e traz ao nível dos olhos. Observa e exclama: Eureka!
Ângulo de câmera:	Plano fechado. Inicia com deslocamento lateral, filmando as vidrarias afasta um pouco (plano semiaberto) quando encontra o laboratorista
Legenda:	Os laboratórios de química são ambientes únicos, onde diferentes análises, reações e descobertas acontecem. Sabe aquela ideia de um ambiente coberto de vidros com formatos curiosos com líquidos coloridos saindo fumaça?
Observações:	Nota para edição: se o tempo de vídeo for insuficiente para legenda, utilizar partes dos vídeos de destilador kjeldahl destilando e mudando de cor e/ou do vídeo da bateria de sebelin com o soxhlet refluxando.
Cena Nº:	02
Ação:	O laboratório como de costume, com dois laboratoristas devidamente paramentados fazendo alguma análise (pode ser pesando amostra ou colocando tubos na centrífuga, ou avolumando um balão com água transparente, ou uma titulação... o que estiver a mão, desde que os dois aparecem na filmagem).
Ângulo de câmera:	Take aberto.
Legenda:	Bom, a rotina de um laboratório não é bem assim como as vezes aparece na TV! Mas pode sim ser um ambiente perigoso! Por isto devemos seguir algumas normas de postura para garantir a nossa segurança e dos demais laboratoristas.
Observações:	
Capa de Vídeo:	Sempre use Equipamentos de Proteção Individual (EPI)
Cena Nº:	03

**Ação:** Laboratorista na porta do laboratório (sapato fechado, calça comprida). Será filmado dos pés a meia perna. A câmera abre o plano. O Laboratorista veste o jaleco, abotoa o jaleco, coloca os óculos e guarda as luvas no bolso do jaleco.

**Ângulo de câmera:** Fechado, de baixo para cima, em movimento. Depois de mostrar os pés e parte da calça, coloca o plano em semiaberto

**Legenda:** O Equipamento Individual de Proteção (EPI) é utilizado para proteger o laboratorista de riscos químicos físicos e biológicos que possam ocorrer no laboratório. Ele é de uso pessoal, então cada laboratorista deve ter o seu!  
Os EPI's necessários variam de laboratório para laboratório, e deve-se levar em consideração os riscos tanto do laboratório quanto da análise a ser realizada. Mas em qualquer laboratório de química é imprescindível estar de calça comprida e de calçados fechados. (preferencialmente de material impermeável, como os sapatos de proteção).  
E vestir Jaleco de algodão de manga longa.  
Estes EPI's servem para proteger a sua pele e a sua roupa de contaminações químicas e biológicas e protegem ainda de respingos de produtos químicos.

**Observações:** Divirta-se editor! 😊 Você tem as cenas 03, 04 e 05 para fechar a legenda. Você deve utilizar pelo menos uma cena de cada laboratorista. Tente manter balanceado. Se for necessário, recorra a qualquer vídeo antigo de 2019/2.

**Cena Nº:** 04

**Ação:** O laboratorista 1 repete a ação que estava fazendo na cena número 2.

**Ângulo de câmera:** Fechado. Focando nos EPI's durante a análise.

**Legenda:** Ver cena 3.

**Observações:** Ver cena 3.

**Cena Nº:** 05

**Ação:** O laboratorista 2 repete a ação que estava fazendo na cena número 2.

**Ângulo de câmera:** Fechado. Focando nos EPI's durante a análise.

**Legenda:** Ver cena 3.

**Observações:** Ver cena 3.

**Cena Nº:** 06

**Ação:** Laboratorista com cabelo preso. Mostrar que o cabelo está preso. Está com brincos compridos, pulseira e anel.

**Ângulo de câmera:** Semiaberto

**Legenda:** Quem possui cabelos compridos, deve mantê-lo preso. Para evitar que os cabelos atrapalhem o laboratorista durante a análise.  
Se for manusear o bico de Bunsen ou outra fonte que envolva fogo, este cuidado deve ser redobrado, se mesmo preso seu cabelo ficar comprido, opte por um coque ou um penteado mais preso.

**Observações:** Pode-se gravar no mesmo take as cenas 6 e 8. Se a legenda da cena 6 ficar muito longa para a ação, colocar um take da lamparina com fogo do vídeo do ebuliômetro.

**Cena Nº:** 07

**Ação:** Laboratorista retira o boné e o óculos escuros e guarda no armário.

**Ângulo de câmera:** Semiaberto

**Legenda:** Deve-se evitar o uso de bonés, óculos escuros, e qualquer outro adereço que possa prejudicar o seu campo de visão no laboratório.

**Observações:**

Cena Nº:	08
Ação:	Retirar os brincos pulseira e anel e guardar no armário.
Ângulo de câmera:	Semiaberto
Legenda:	Retire os brincos compridos, pulseiras, anéis, mantas, echarpes e outros adornos que possam enganchar em alguma vidraria durante a análise.
Observações:	
Capa de Vídeo:	Leve para a bancada somente o necessário.
Cena Nº:	09
Ação:	Um laboratorista guarda a mochila no armário, pegar apenas um caderno e uma caneta
Ângulo de câmera:	Semiaberto
Legenda:	Evite levar objetos não essenciais para a bancada de trabalho. A bancada de análise deve ser mantida o mais limpa, vazia e organizada possível. Isto facilita a sua análise e evita que seu material seja contaminado.
Observações:	Se a legenda ficar muito longa para a ação, utilize uma take da cena 04 ou 05 que mostre a bancada organizada.
Capa de Vídeo:	Lave as mãos ao entrar e sair do laboratório
Cena Nº:	10
Ação:	O laboratorista vai até a pia do laboratório, lava as mãos, seca as mãos, e calça as luvas.
Ângulo de câmera:	Semiaberto
Legenda:	Higienize suas mãos sempre ao entrar e ao sair do laboratório, para evitar trazer contaminações do ambiente externo, assim como levar contaminações do laboratório.
Observações:	
Capa de Vídeo:	Identifique o local dos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC's)
Cena Nº:	11
Ação:	Um laboratorista olha ao redor no laboratório, e aponta para onde estão o extintor de incêndio, o chuveiro e o lava olhos de bancada. Aponte de forma sutil, como se estivesse fazendo um checklist mental.
Ângulo de câmera:	Aberto
Legenda:	Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC's) são aqueles utilizados para proteção do ambiente e de todos que estão nele. Ao entrar em um laboratório de química, visualize sempre onde é a saída mais próxima, onde estão fixados o extintor de incêndio, o chuveiro de emergência e lava olhos, e a caixa de disjuntor.
Observações:	Não necessita aparecer na cena os itens que o laboratorista está apontando. Se aparecerem, ótimo, se não aparecer, colocar na edição um balão de pensamento com o a imagem do EPC ou com o texto com os nomes.
Capa de Vídeo:	Nunca trabalhe sozinho no laboratório
Cena Nº:	12
Ação:	Dois laboratoristas, fazendo análise, lado a lado. Fazendo análises diferentes, mas mostram-se atento ao outro durante a análise.
Ângulo de câmera:	Aberto
Legenda:	O laboratório de química é um ambiente perigoso, e acidentes podem acontecer. Por isso é importante ter alguém, que conheça o laboratório com você, para prestar socorro, caso seja necessário, e também para auxiliar durante a análise.
Observações:	
Cena Nº:	13

Ação:	Um dos laboratoristas (1), em primeiro plano, coloca um fone de ouvido e começa a cantar uma música. O outro (laborista 2), na bancada de trás, faz uma reação que vai soltar fumaça. Se apavora, chama o laborista 1 que está com o fone, que não atende. O laborista 2 sai de cena e busca o extintor de incêndio e apaga o fogo. Respira aliviado. O laborista 1, ainda com fone de ouvido sente o cheiro da fumaça, mas não olha para trás para ver o que era e segue a análise. Laborista 2 acena a cabeça reprovando a falta de atenção do laborista 1.
Ângulo de câmera:	Plano aberto
Legenda:	Você deve estar sempre atento em sua análise, mas também em tudo que acontece ao seu redor. Não utilize fones de ouvido, ou mesmo música alta no laboratório, ou qualquer outro aparato que possa causar distrações. Você não sabe quando sua atenção para auxiliar outro laborista será necessária.
Observações:	Se por algum motivo não der para gravar essa cena, temos ela gravada, mas no laboratório de alimentos, com outros atores, e com outra câmera. Se não der para gravar novamente, usamos a cena já gravada. Edição: Colocar um sinal (sonoro e visual) de reprovação a atitude do laborista 1 no momento em que ele coloca o fone de ouvido.
<b>Cena Nº:</b>	<b>14</b>
Ação:	Repetir as marcações da cena anterior. Repetir a ação, sem que o laborista 1 coloque o fone de ouvido. Laborista 2 faz a fumaça. Se apavora. Chama o laborista 1, que prontamente busca o extintor e extingue o a fumaça.
Ângulo de câmera:	Ângulo Aberto.
Legenda:	Lembre-se: acidentes não simplesmente acontecem. Acidentes tem uma causa. Fique sempre atento!
Observações:	Se utilizar a gravação antiga, esta cena não será gravada.
<b>Capa de Vídeo:</b>	<b>Proibido comer, beber e fumar no laboratório.</b>
<b>Cena Nº:</b>	<b>15</b>
Ação:	Dois laboratoristas na bancada fazendo análise. Laborista 1 faz sinal que está com fome, abre sua lancheira, coloca uma toalhinha na mesa e começa a tirar seu lanche e garrafa com água. Laborista 2 vê e interfere. Faz sinal que não pode e explica o porquê. (lembre-se que talvez alguém queira fazer leitura labial em vocês hehehe, então explica mesmo que não pode)
Ângulo de câmera:	Ângulo Aberto
Legenda:	No laboratório de química manipulamos rotineiramente substâncias químicas com elevada toxicidade, que podem estar depositadas nas bancadas, nas vidrarias e até mesmo na atmosfera. Ao ingerirmos bebidas e alimentos no interior do laboratório aumentam as chances de involuntariamente ingerirmos estas substancias, e nos contaminarmos. Lembre-se que não é porque você não está usando substancias com toxicidade na sua análise que o ambiente não está contaminado. Já pensou em quantas pessoas utilizaram este laboratório antes de você? Será que todas tomaram cuidado para evitar contaminações?
Observações:	Se a legenda ficar muito grande para a legenda, pode cortar as últimas frases.
<b>Cena Nº:</b>	<b>16</b>
Ação:	Filmar frascos de reagentes com pictogramas de risco de inflamável, explosivo, e comburente posicionados na bancada lado a lado. Mais importante do que aparecer o nome do reagente, é aparecer o pictograma de risco. Pegar rótulos que estejam íntegros, e tenham essa imagem relativamente grande, para facilitar a visualização. Se

	for necessário, imprimir rótulos cenográficos e fixar em frascos reagentes com água no interior.
Ângulo de câmera:	Ângulo fechado, deslizando lentamente na lateral. Após filmar todos, abrir o ângulo um pouco para filmar todos os frascos juntos.
Legenda:	Alguns dos reagentes utilizados podem entrar em combustão facilmente, como os inflamáveis, ou pegar fogo apenas com faíscas ou fontes de calor, com os explosivos, ou ainda que podem facilitar a queima e dificultar o combate ao fogo, como os comburentes. Por isso é proibido fumar dentro do laboratório. Evite também fontes de chama e faíscas, sem necessidade. Caso seja necessário acender um bico de Bunsen ou lamparina, faça com segurança e verifique que não tenha nenhum desses reagentes ao redor.
Observações:	Encaixar a legenda com o rótulo. Se necessário, acelerar ou deixar em slow o vídeo. Insira a legenda a partir de “Evite...” quando o ângulo fica mais aberto.
Capa de Vídeo:	Conheça as normas do laboratório
Cena Nº:	17
Ação:	Laboratorista lendo as normas do laboratório.
Ângulo de câmera:	Semiaberto
Legenda:	Estas regras de conduta para utilizar os laboratórios de química citadas até aqui estão bem simplificadas, e não abrangem a todos os laboratórios. Por isto é importante que você conheça sempre as especificidades do laboratório que irá utilizar e as normas que o regem.
Observações:	
Capa de Vídeo:	Trabalhe sempre em segurança! (letras grandes) Em caso de dúvida consulte o responsável pelo laboratório ou seu orientador. (subtítulo) Nos próximos vídeos aprofundaremos um pouco mais sobre os EPI's e EPC's. (subtítulo)
Capa de Vídeo:	Para saber mais sobre rotinas laboratoriais, vidrarias e equipamentos, acesse o site: <a href="http://aqui.itaqui.unipampa.edu.br">http://aqui.itaqui.unipampa.edu.br</a> (letras grandes) Esse material foi elaborado por discentes de cursos de graduação da UNIPAMPA, Campus Itaqui, supervisionados pela equipe técnica. As informações foram baseadas em procedimentos operacionais utilizados nos laboratórios de química da UNIPAMPA, Campus Itaqui. (Letras pequenas) <b>(Atenção: Remover a frase padrão em outros vídeos: “... e no manual de instrução do fabricante do equipamento.”)</b> .
Capa de Vídeo:	Desenvolvido por: Projeto AQUÍ (Registro no SIPPEE nº 05.033.19) Logo do Projeto Agradecimento Especial Logo Unipampa Itaqui

Créditos: Colaboradores, Música (nome/link – observar Copyright da música), Filmado no laboratório xxx, Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui.

#### Roteiro em ordem de gravação:

Cena Nº:	01
Ação:	Várias vidrarias sobre a bancada, com líquidos coloridos, algumas fervendo sob aquecimento ou gelo seco. Um “laboratorista de TV” com jaleco aberto, observando por detrás das vidrarias. Pega uma vidraria e traz ao nível dos olhos. Observa e exclama: Eureka!
Ângulo de câmera:	Plano fechado. Inicia com deslocamento lateral, filmando as vidrarias afasta um pouco (plano semiaberto) quando encontra o laboratorista



Legenda: Os laboratórios de química são ambientes únicos, onde diferentes análises, reações e descobertas acontecem.  
Sabe aquela ideia de um ambiente coberto de vidros com formatos curiosos com líquidos coloridos saindo fumaça?

Cena Nº: 03

Ação: Laboratorista na porta do laboratório (sapato fechado, calça comprida) Será filmado dos pés a meia perna. A câmera abre o plano. O Laboratorista veste o jaleco, abotoa o jaleco, coloca os óculos e guarda as luvas no bolso do jaleco.

Ângulo de de Fechado, de baixo para cima, em movimento. Depois de mostrar os pés e parte da calça, coloca o plano em semiaberto

Legenda: O Equipamento Individual de Proteção (EPI) é utilizado para proteger o laboratorista de riscos químicos físicos e biológicos que possam ocorrer no laboratório.

Ele é de uso pessoal, então cada laboratorista deve ter o seu!

Os EPI's necessários variam de laboratório para laboratório, e deve-se levar em consideração os riscos tanto do laboratório quanto da análise a ser realizada.

Mas em qualquer laboratório de química é imprescindível

Estar de calça comprida

E de calçados fechados. (preferencialmente de material impermeável, como os sapatos de proteção).

E vestir Jaleco de algodão de manga longa.

Estes EPI's servem para proteger a sua pele e a sua roupa de contaminações químicas e biológicas e protegem ainda de respingos de produtos químicos.

Cena Nº: 06

Ação: Laboratorista com cabelo preso. Mostrar que o cabelo está preso. Está com brincos compridos, pulseira e anel.

Ângulo de de Semiaberto

Legenda: Quem possui cabelos compridos, deve mantê-lo preso. Para evitar que os cabelos atrapalhem o laboratorista durante a análise.

Se for manusear o bico de Bunsen ou outra fonte que envolva fogo, este cuidado deve ser redobrado, se mesmo preso seu cabelo ficar comprido, opte por um coque ou um penteado mais preso.

Cena Nº: 08

Ação: Retirar os brincos pulseira e anel e guardar no armário.

Ângulo de de Semiaberto

Legenda: Retire os brincos compridos, pulseiras, anéis, mantas, echarpes e outros adornos que possam enganchar em alguma vidraria durante a análise.

Cena Nº: 09

Ação: Um laboratorista guarda a mochila no armário, pegar apenas um caderno e uma caneta

Ângulo de de Semiaberto

Legenda: Evite levar objetos não essenciais para a bancada de trabalho.

A bancada de análise deve ser mantida o mais limpa, vazia e organizada possível. Isto facilita a sua análise e evita que seu material seja contaminado.

Cena Nº: 10

Ação: O laboratorista vai até a pia do laboratório, lava as mãos, seca as mãos, e calça as luvas.

Ângulo de de Semiaberto

câmera:

Legenda: Higienize suas mãos sempre ao entrar e ao sair do laboratório, para evitar trazer contaminações do ambiente externo, assim como levar contaminações do laboratório.

Cena Nº: 11

Ação: Um laboratorista olha ao redor no laboratório, e aponta para onde estão o extintor de incêndio, o chuveiro e o lava olhos de bancada. Aponte de forma sutil, como se estivesse fazendo um checklist mental.

Ângulo de Aberto

câmera:

Legenda: Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC's) são aqueles utilizados para proteção do ambiente e de todos que estão nele.

Ao entrar em um laboratório de química, visualize sempre onde é a saída mais próxima, onde estão fixados o extintor de incêndio, o chuveiro de emergência e lava olhos, e a caixa de disjuntor.

Observações: Não necessita aparecer na cena os itens que o laboratorista está apontando. Se aparecerem, ótimo, se não aparecer, colocar na edição um balão de pensamento com o a imagem do EPC ou com o texto com os nomes.

Cena Nº: 17

Ação: Laboratorista lendo as normas do laboratório.

Ângulo de Semiaberto

câmera:

Legenda: Estas regras de conduta para utilizar os laboratórios de química citadas até aqui estão bem simplificadas, e não abrangem a todos os laboratórios.

Por isto é importante que você conheça sempre as especificidades do laboratório que irá utilizar e as normas que o regem.

Cena Nº: 02

Ação: O laboratório como de costume, com dois laboratoristas devidamente paramentados fazendo alguma análise (pode ser pesando amostra ou colocando tubos na centrífuga, ou avolumando um balão com água transparente, ou uma titulação... o que estiver a mão, desde que os dois aparecem na filmagem.

Ângulo de Take aberto.

câmera:

Legenda: Bom, a rotina de um laboratório não é bem assim como as vezes aparece na TV! Mas pode sim ser um ambiente perigoso! Por isto devemos seguir algumas normas de postura para garantir a nossa segurança e dos demais laboratoristas.

Cena Nº: 04

Ação: O laboratorista 1 repete a ação que estava fazendo na cena número 2.

Ângulo de Fechado. Focando nos EPI's durante a análise.

câmera:

Legenda: Ver cena 3.

Cena Nº: 05

Ação: O laboratorista 2 repete a ação que estava fazendo na cena número 2.

Ângulo de Fechado. Focando nos EPI's durante a análise.

câmera:

Legenda: Ver cena 3.

Cena Nº: 12

Ação: Dois laboratoristas, fazendo análise, lado a lado. Fazendo análises diferentes, mas mostram-se atento ao outro durante a análise.

Ângulo de Aberto

câmera:

Legenda: O laboratório de química é um ambiente perigoso, e acidentes podem acontecer. Por isso é importante ter alguém, que conheça o laboratório com você, para prestar socorro, caso seja necessário, e também para auxiliar durante a análise.

Cena Nº: 13

Ação: Um dos laboratoristas (1), em primeiro plano, coloca um fone de ouvido e começa a cantar uma música. O outro (laborista 2), na bancada de trás, faz uma reação que vai soltar fumaça. Se apavora, chama o laborista 1 que está com o fone, que não atende. O laboratorista 2 sai de cena e busca o extintor de incêndio e apaga o fogo. Respira aliviado. O laboratorista 1, ainda com fone de ouvido sente o cheiro da fumaça, mas não olha para trás para ver o que era e segue a análise. Laborista 2 acena a cabeça reprovando a falta de atenção do laboratorista 1.

Ângulo de Plano aberto  
câmera:

Legenda: Você deve estar sempre atento em sua análise, mas também em tudo que acontece ao seu redor.

Não utilize fones de ouvido, ou mesmo música alta no laboratório, ou qualquer outro aparato que possa causar distrações.

Você não sabe quando sua atenção para auxiliar outro laboratorista será necessária.

Observações: Se por algum motivo não der para gravar essa cena, temos ela gravada, mas no laboratório de alimentos, com outros atores, e com outra câmera. Se não der para gravar novamente, usamos a cena já gravada.

Cena Nº: 14

Ação: Repetir as marcações da cena anterior. Repetir a ação, sem que o laboratorista 1 coloque o fone de ouvido. Laboratorista 2 faz a fumaça. Se apavora. Chama o laborista 1, que prontamente busca o extintor e extingue o a fumaça.

Ângulo de Ângulo Aberto.  
câmera:

Legenda: Lembre-se: acidentes não simplesmente acontecem. Acidentes tem uma causa. Fique sempre atento!

Observações: Se utilizar a gravação antiga, esta cena não será gravada.

Cena Nº: 15

Ação: Dois laboratoristas na bancada fazendo análise. Laboratorista 1 faz sinal que está com fome, abre sua lancheira, coloca uma toalhinha na mesa e começa a tirar seu lanche e garrafa com água. Laboratorista 2 vê e interfere. Faz sinal que não pode e explica o porquê. (lembre-se que talvez alguém queira fazer leitura labial em vocês hehehe, então explica mesmo que não pode)

Ângulo de Ângulo Aberto  
câmera:

Legenda: No laboratório de química manipulamos rotineiramente substâncias químicas com elevada toxicidade, que podem estar depositadas nas bancadas, nas vidrarias e até mesmo na atmosfera.

Ao ingerirmos bebidas e alimentos no interior do laboratório aumentam as chances de involuntariamente ingerirmos estas substancias, e nos contaminarmos.

Lembre-se que não é porque você não está usando substancias com toxicidade na sua análise que o ambiente não está contaminado.

Já pensou em quantas pessoas utilizaram este laboratório antes de você? Será que todas tomaram cuidado para evitar contaminações?

Cena Nº: 16

- Ação: Filmar frascos de reagentes com pictogramas de risco de: inflamável, explosivo, e comburente posicionados na bancada lado a lado. Mais importante do que aparecer o nome do reagente, é aparecer o pictograma de risco. Pegar rótulos que estejam íntegros, e tenham essa imagem relativamente grande, para facilitar a visualização. Se for necessário, imprimir rótulos cenográficos e fixar em frascos reagentes com água no interior.
- Ângulo de câmera: de Ângulo fechado, deslizando lentamente na lateral. Após filmar todos, abrir o ângulo um pouco para filmar todos os frascos juntos.
- Legenda: Alguns dos reagentes utilizados podem entrar em combustão facilmente, como os inflamáveis, ou pegar fogo apenas com faíscas ou fontes de calor, com os explosivos, ou ainda que podem facilitar a queima e dificultar o combate ao fogo, como os comburentes. Por isso é proibido fumar dentro do laboratório. Evite também fontes de chama e faíscas, sem necessidade. Caso seja necessário acender um bico de Bunsen ou lamparina, faça com segurança e verifique que não tenha nenhum desses reagentes ao redor.

### Anexo 3. Formulário de acompanhamento de filmagem.

#### Acompanhamento de Filmagem – Projeto AQuí

Nome do Vídeo: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Subgrupo: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Nome do laboratório/sala: \_\_\_\_\_

Função	Nome completo LEGÍVEL
Ator/Atriz	
Diretor (a)	
Operador (a) de câmera	
Contrarregra	
Redator (a)	
Roteirista	
Editor de vídeo	

Nº vídeo	Número da cena / descrição da ação	Ok ou erro?	Observações para edição
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Folha extra? ( ) não ( ) sim (GRAMPEAR AS FOLHAS IMEDIATAMENTE)

Ficha de acompanhamento foi fotografada e enviada para o editor? ( ) sim ( ) não

O roteiro foi anexado a ficha de acompanhamento de gravação? ( ) sim ( ) não

Observações adicionais:

Nome pasta em que os vídeos foram armazenados \_\_\_\_\_

Backup em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Responsável: \_\_\_\_\_

Nome arquivo projeto edição vídeo: \_\_\_\_\_

Nome arquivo vídeo pronto: \_\_\_\_\_

Backup em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Responsável: \_\_\_\_\_

Upload *YouTube* em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Responsável: \_\_\_\_\_

Data de estreia: ( ) mesma de upload ( ) \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

#### **Anexo 4. Atualização das Métricas do Canal no YouTube Projeto AQuí**

O *YouTube*, oferece aos criadores de conteúdo uma ampla gama de ferramentas e recursos para avaliar o desempenho de seus canais e vídeos. Entre essas ferramentas, o *YouTube Analytics* desempenha um papel fundamental ao fornecer métricas detalhadas para analisar o alcance, engajamento e impacto de vídeos publicados. No entanto, essas métricas estão longe de serem estáticas, pois variam diariamente, refletindo a dinâmica da plataforma e as mudanças nas preferências do público. Portanto, a análise das métricas do *YouTube Analytics* ao longo do tempo é essencial para compreender a performance do canal e adaptar estratégias de conteúdo de maneira a atender continuamente às expectativas e interesses do público-alvo.

Neste contexto, este anexo atualiza as métricas citadas no artigo 1. Para isto, aqui serão compilados os dados expostos no artigo 1, seguido das métricas na lacuna entre a escrita do artigo 1 e outubro de 2023, seguido do quantitativo total.

- Vídeos Publicados:
  - Nov/17 – Jul/21 → 30 vídeos
  - Ago/21 – Out/23 → 15 vídeos
  - Nov/17 – Out/23 → 45 vídeos
- Visualizações:
  - Nov/17 – Jul/21 → 82,0 mil
  - Ago/21 – Out/23 → 58,1 mil
  - Nov/17 – Out/23 → 140,1 mil
- Horas de conteúdo exibido:
  - Nov/17 – Jul/21 → 2 mil
  - Ago/21 – Out/23 → 1,6 mil
  - Nov/17 – Out/23 → 3,6 mil
- Inscritos:
  - Nov/17 – Jul/21 → 421 inscrições no período
  - Ago/21 – Out/23 → 252 inscrições no período
  - Nov/17 – Out/23 → 667 inscrições no período
- Dispositivos mais utilizados para buscas no canal:
  - Nov/17 – Jul/21 → Smartphone 54%; Computadores 43%; Tablets 1,3%; smartTV 1,1%; Outros 0,6%
  - Ago/21 – Out/23 → Smartphone 52,6%; Computadores 44,9%; smartTV 1,5%; Tablets 0,9%; Outros 0,1%
  - Nov/17 – Out/23 → Smartphone 53,3%; Computadores 43,7%; smartTV 1,3%; Tablets 1,2%; Outros 0,5%
- Faixa etária principal do público do canal:
  - Nov/17 – Jul/21 → 18-34: 74,9%
  - Ago/21 – Out/23 → 18-34: 92,1%
  - Nov/17 – Out/23 → 18-34: 80,6%
- Alcance Geográfico:

- Nov/17 – Jul/21 → Brasil 77,8%; Portugal 5%; México 1,8%;  
Outros países da América Latina 4,2%;  
Países do Continente Africano 3,1%;  
Outros: 8,1%.
- Ago/21 – Out/23 → Brasil 85,3%; Portugal 4,1%;  
Países da América Latina 3,3%;  
Países do Continente Africano 2,4%;  
Outros 4,9%.
- Nov/17 – Out/23 → Brasil 80,9%; Portugal 4,4%;  
Países da América Latina 3,9%;  
Países do Continente Africano 2,8%;  
Outros 8,0%.
- Top 5 vídeos mais assistidos (nome do vídeo – nº de visualizações (arredondado):
  - Nov/17 – Jul/21 → Alcoômetro Gay-Lussac e Cartier - 19 mil  
Como retirar as luvas - 17 mil  
Menisco - 9 mil  
Destilador de água - 8 mil  
Dessecador de vidro com sílica - 6 mil
  - Ago/21 – Out/23 → Alcoômetro Gay-Lussac e Cartier – 9 mil  
Destilador de água – 7 mil  
Menisco - 5 mil  
Forno Mufla – 4 mil  
Dessecador com sílica - 4 mil
  - Nov/17 – Out/23 → Alcoômetro Gay-Lussac e Cartier - 28 mil  
Como retirar as luvas - 19 mil  
Destilador de água - 15 mil  
Menisco - 14 mil  
Dessecador de vidro com sílica - 10 mil
- Interações:
  - Nov/17 – Jul/21 → 1302 marcações “gostei”  
52 marcações “não gostei”  
95 comentários
  - Ago/21 – Out/23 → 1850 marcações “gostei”  
23 marcações “não gostei”  
71 comentários
  - Nov/17 – Out/23 → 3152 marcações “gostei”  
75 marcações “não gostei”  
166 comentários
- Compartilhamentos:
  - Nov/17 – Jul/21 → 2,5 mil compartilhamentos, sendo:  
56,4% Whatsapp  
24,9% cópia do link para área de transferência  
6,6% Facebook

- 0,9% e-mail
  - 11,2% outras formas somadas
- Ago/21 – Out/23 → 1,5 mil compartilhamentos, sendo:
  - 57,2% Whatsapp
  - 29,7% cópia do link para área de transferência
  - 0,9% e-mail
  - 0,3% Facebook
  - 11,9% outras formas somadas
- Nov/17 – Out/23 → 4 mil compartilhamentos, sendo:
  - 56,6% Whatsapp
  - 26,7% cópia do link para área de transferência
  - 2,7% Facebook
  - 0,9% e-mail
  - 13,1% outras formas somadas
- Incorporação do vídeo em domínios com intencionalidade educacional:
  - Nov/17 – Jul/21 → 552 incorporações em domínios do *google classroom*, e outros 27 domínios diferentes, sendo:
    - 11 Universidades Federais
    - 5 Institutos Federais de Educação
    - 4 sites e blogs educacionais estrangeiros
    - 4 sites e blogs educacionais nacionais
    - 2 Universidades Estaduais
    - 1 Universidade Privada
  - Ago/21 – Out/23 → 104 incorporações em domínios do *google classroom*, e outros 31 domínios diferentes, sendo:
    - 12 Universidades Federais
    - 6 sites e blogs educacionais nacionais
    - 5 sites e blogs educacionais internacionais
    - 3 Universidades Estaduais
    - 2 Universidades Privadas
    - 2 Universidades Internacionais
    - 1 Institutos Federais de Educação
  - Nov/17 – Out/23 → 656 incorporações em domínios do *google classroom*, e outros 47 domínios diferentes, sendo:
    - 19 Universidades Federais
    - 8 sites e blogs educacionais nacionais
    - 7 sites e blogs educacionais internacionais
    - 5 Institutos Federais de Educação
    - 4 Universidades Estaduais
    - 2 Universidades Privadas
    - 2 Universidades Internacionais



## Anexo 5. Produção de Vídeos durante a Pandemia

A pandemia da COVID-19 trouxe desafios significativos para a educação em todo o mundo. Instituições de ensino tiveram que se adaptar rapidamente para garantir a continuidade do ensino, principalmente no que diz respeito às práticas de laboratório e produção de materiais didáticos. Neste contexto, o projeto AQuí teve que se reinventar devido à impossibilidade de acesso aos laboratórios da universidade. O objetivo principal era manter a qualidade do material produzido, apesar das restrições impostas pela pandemia.

Para contornar a falta de acesso aos laboratórios e a possibilidade de encontros presenciais dos membros da equipe executora, a equipe do projeto implementou várias mudanças significativas na produção de vídeos didáticos. Em vez de gravar experimentos nos laboratórios da universidade, conforme metodologia descrita no artigo 1, os roteiros foram adaptados para serem produzidos em casa, utilizando o aplicativo *Videoscribe*. Nesse novo formato, os vídeos foram criados no estilo "mão desenhando", proporcionando uma experiência visual dinâmica aos vídeos que continham muitas imagens estáticas e algum texto.

O conteúdo dos vídeos teve que ser adaptado para atender a esse novo formato, visto que as atuações dos alunos não eram mais possíveis neste momento. As imagens sobre laboratórios de química, que mostram o correto uso de vidrarias e demais equipamentos é escassa. Muitas destas imagens são inadequadas ao uso para a produção de vídeos sobre a postura adequada em laboratórios, visto que o senso estético da imagem disponibilizada muitas vezes é preterido ao uso adequado dos EPI. É muito comum visualizar nos bancos de imagens fotos de atores com jalecos abertos, cabelos soltos, sem luvas ou óculos de proteção, segurando vidrarias com líquidos coloridos que soltam fumaça. A típica visão de laboratórios repassadas pelos filmes e seriados ao longo dos anos.

Sendo assim, algumas imagens utilizadas nos vídeos foram desenhadas digitalmente para satisfazer as necessidades, e foram combinadas com imagens disponíveis no aplicativo *Videoscribe*, fotos de autoria dos integrantes do projeto, que foram tiradas antes da pandemia, pequenos trechos de vídeos previamente gravados pelos membros do projeto, antes do período de restrições, e ainda se utilizou textos, em pequena quantidade, para auxiliar a traduzir as informações do roteiro para a tela.

Outra importante mudança foi a inclusão de narrações nos vídeos, permitindo uma abordagem mais envolvente e explicativa. Devido a estes vídeos de animação conterem textos em vários momentos optou-se por não inserir as legendas junto as narrações. Essas adaptações visaram manter a qualidade e valor educacional dos vídeos, mesmo em circunstâncias desafiadoras.

As mudanças nos vídeos foram muito perceptíveis, por se tratarem de estilos de vídeos completamente distintos – um com a atuação de alunos em laboratórios reais, e outra na forma de animação. Visando minimizar a estranheza para os espectadores recorrentes do material didático disponibilizado no canal do *YouTube* do projeto AQUÍ, buscou-se manter a logo, cores predominantes e identidade visual do projeto, como um elo de referência entre os vídeos.

A diferença entre os vídeos pode ser observada nos *prints* da capa e de alguns trechos do vídeo “Bureta de Vidro”, gravado e publicizado antes do período pandêmico (figura 1), disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8DLK1XW5FkA> , e da capa e trechos do vídeo “Noções Básicas de Segurança no Laboratório”, produzido durante o período pandêmico (figura 2), disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hVFYFa4Hskl> .

Figura 1. Prints da capa e de diferentes trechos do vídeo “Bureta de Vidro”.



Figura 2. Prints da capa e de diferentes trechos do vídeo “Noções Básicas de Segurança no Laboratório”.



Fonte: Canal do YouTube Projeto AQUí.

Uma consequência surpreendente dessas adaptações foi a possibilidade de explorar diferentes formatações e dinâmicas nos vídeos educacionais. Essa diversidade permitiu uma breve pesquisa sobre as preferências do público alvo sobre os atributos de formatação dos vídeos. Os resultados dessas preferências foram expressos no manuscrito 2. Neste documento, foram apresentadas as manifestações dos alunos cursistas sobre suas preferências em relação às diferentes formatações e dinâmicas dos vídeos didáticos, isso proporcionou informações valiosas que serão consideradas para as próximas produções, e servem ainda de ferramenta de consulta e inspiração para outros projetos similares.

A adaptação durante a pandemia trouxe à tona a capacidade da educação de se reinventar de diferentes formas e encontrar soluções criativas para desafios imprevistos. Essa experiência ressalta a importância da flexibilidade e inovação na construção de ferramentas educomunicativas e destaca o potencial de aprendizado que pode surgir de situações adversas.

## **Anexo 6. Conteúdo de convite para participar do minicurso enviado por e-mail.**

**Prezados Diretores e Coordenadores,**

Gostaríamos de convidar os alunos de graduação e pós-graduação a participarem do minicurso on-line "Ambiente Virtual de Ensino para Laboratórios de Química". O curso será assíncrono e concederá certificação. Poderiam encaminhar o convite (abaixo) para os alunos do seu Campus? Desde já agradecemos.

---

**Caro aluno,**

Este é um convite para você participar do **minicurso “Ambiente Virtual de Ensino para Laboratórios de Química (AQui)”**, a partir do qual será realizada a pesquisa “Avaliação de efetividade de ferramentas de educomunicação produzidas pelo projeto “Ambiente Virtual de Ensino para Laboratórios de Química” no ensino de operações laboratoriais” (nº registro SIPPEE 20191105163118; nº registro CEP 56261122.5.0000.5323), desenvolvida pela doutoranda Adriane Lettnin Roll Feijó, sob a orientação do Prof. Dr. Michel Mansur Machado, do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências (PPgECi), da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus Uruguaiana.

### **Sobre o minicurso:**

I. Será realizado totalmente on-line, na plataforma moodle, com atividades assíncronas, com início a partir da data da sua autoinscrição. **Ao se inscrever no curso você deverá concluir as atividades em até 60 dias.** A sua inscrição é cancelada automaticamente após 60 dias de inscrição, e não serão realizadas prorrogações. Ao concluir o curso com êxito, o aluno receberá um **certificado de conclusão com carga horária de 60 horas.**

II. O minicurso é organizado por assunto, e a explanação é feita na forma de vídeos de curta duração, divididos em 10 módulos, sendo eles:

1. Introdução;
2. Segurança no laboratório;
3. Vidrarias comuns no laboratório de química;
4. Reagentes e soluções;
5. Equipamentos de agitação;

6. Equipamentos de aquecimento;
7. Equipamentos de destilação e banhos;
8. Equipamentos de medida;
9. Resíduos químicos;
10. Encerramento.

III. Em cada módulo o assunto será abordado por vídeos, e ao final de cada módulo você deverá responder dois questionários, sendo um questionário, para você avaliar o material didático utilizado, e o outro questionário sobre o conteúdo do curso. Nos módulos 1 e 10 os questionários não tem caráter avaliativo. Os questionários entre os módulos 2 e 9 apresentam caráter avaliativo. **Ao final do curso você deverá obter uma média de no mínimo 60% de aproveitamento para solicitar seu certificado.**

IV. Você deverá realizar o curso em modo sequencial, e é **permitido visualizar as informações (vídeos) quantas vezes quiser**. O conteúdo seguinte somente será liberado quando o tópico atual for marcado como concluído.

V. **Os questionários avaliativos poderão ser realizados apenas uma vez.**

VI. **Após a conclusão de todas as atividades do minicurso, se o aluno atingir uma média de aproveitamento de no mínimo 60% poderá solicitar a emissão de certificado.**

VI. **O certificado terá carga horária de 60 horas**, e será encaminhado para o e-mail do solicitante em até 30 dias após a conclusão do curso. Não serão emitidos certificados com carga horária parcial.

### **Sobre as inscrições:**

I. As inscrições serão online. Poderão se inscrever no curso alunos de graduação e pós-graduação matriculados na UNIPAMPA, que tenham interesse e disponibilidade em realizar o curso.

II. A auto inscrição deve ser realizada online. **Para realizar a auto inscrição** [clique aqui](#).

Caso tenha dificuldades em realizar sua auto inscrição escreva para: [ambientevirtualdequimica@gmail.com](mailto:ambientevirtualdequimica@gmail.com). (Não responda a este e-mail convite)

III. Após sua auto inscrição você deve acessar a área do curso, ler com atenção o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e consentir sua participação para ter acesso ao material do curso. Caso prefira ter acesso ao TCLE antes de realizar sua auto inscrição, você pode acessá-lo [aqui](#).

**IV. As inscrições encerram-se dia 30 de maio de 2023.** Não haverá prorrogação.

Caso tenha dificuldades para realizar sua inscrição, ou dúvidas sobre o curso escreva para: [ambientevirtualdequimica@gmail.com](mailto:ambientevirtualdequimica@gmail.com)

Contamos com sua participação.

Bons Estudos!

## Anexo 7. Convide para participar do minicurso - infográfico

Participe do minicurso on-line

### Ambiente Virtual de Ensino para Laboratórios de Química

**Quem pode fazer o minicurso?**  
Alunos de graduação e pós-graduação da UNIPAMPA, com matrícula ativa.

**Como vai ser o minicurso?**  
Será realizado totalmente on-line, na plataforma Moodle, com atividades assíncronas. O Curso é gratuito. Você pode assistir o conteúdo quantas vezes quiser enquanto sua inscrição estiver vigente.

**Quais assuntos serão abordados?**  
O curso foi dividido em 10 módulos onde serão explanados na forma de vídeos os seguintes assuntos: Segurança no laboratório; Vidrarias comuns no laboratório de química; Reagentes e soluções; Equipamentos de agitação; Equipamentos de aquecimento; Equipamentos de destilação e banhos; Equipamentos de medida e Resíduos químicos.

**Qual a data do Minicurso?**  
Após fazer a sua auto inscrição você tem 60 dias para concluir o curso.

**Eu receberei um certificado?**  
Após a conclusão de todas as atividades do minicurso, se o aluno atingir uma média de aproveitamento de no mínimo 60% poderá solicitar a emissão de certificado. **O certificado terá carga horária de 60 horas.**

**Como será a avaliação?**  
No primeiro e ultimo módulo haverá questionários não avaliativos, para conhecermos o seu perfil e avaliar sua evolução no curso. Nos módulos 2 a 9 haverá dois questionários, um para você opinar sobre o material do curso e um questionário avaliativo. Você só poderá responder cada questionário uma vez. Ao final do curso você deverá apresentar uma média igual ou superior a 60% de aproveitamento nos questionários avaliativos para poder solicitar seu certificado.

**Como faço minha inscrição?**  
A auto inscrição deve ser realizada online. As inscrições encerram-se dia 30 de maio de 2023. Não haverá prorrogação. **Para realizar sua inscrição, clique no botão abaixo:**

**Inscrição**



## Anexo 8. Divulgação do Minicurso nas Redes Sociais do projeto

Figura 1. Print de *reels* publicizado na página do *Instagram* do Projeto AQuí.

The screenshot shows an Instagram reel from the account 'projetoaqui'. The reel content is a promotional graphic for a minicourse. At the top, it says 'Participe do minicurso on-line' and 'Ambiente Virtual de Ensino para Laboratórios de Química'. Below this are logos for AQUÍ, GIGA, and PPqECI. The main text of the reel reads: 'Este é um convite para você participar do minicurso "Ambiente Virtual de Ensino para Laboratórios de Química (AQuí)", a partir do qual será realizada a pesquisa "Avaliação de efetividade de ferramentas de educação produzidas pelo projeto "Ambiente Virtual de Ensino para Laboratórios de Química" no ensino de operações laboratoriais" (nº registro SIPPEE 20191105163118; nº registro CEP 56261122.5.0000.5323), desenvolvida pela doutoranda Adriane Lettnin Roll Feijó, sob a orientação do Prof. Dr. Michel Mansur Machado, do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências (PPqECI), da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus Uruguiana.'

The Instagram interface shows the reel is from 'projetoaqui' with an 'Áudio original'. The caption reads: 'projetoaqui Para realizar a auto inscrição no curso acesse o link na Bio. Em caso de dúvidas ou dificuldade para realizar a auto inscrição envie um email para ambientevirtualdequimica@gmail.com'. It also lists '@giga.unipampa' and '@ppgeciunipampa' and shows '25 sem' and 'Ver tradução'. Below the reel, there are icons for likes, comments, and shares, and a notification that it was liked by 'zagoethur e outras 29 pessoas' on '4 DE MAIO'. A comment box at the bottom says 'Adicione um comentário...'.

Figura 2. *Print* de divulgação na página do *Facebook* do Projeto AQuí.

The screenshot shows a Facebook reel from the page 'Projeto AQuí - Seguindo'. The reel content is identical to the one in Figure 1, featuring the same promotional graphic for the minicourse. The Facebook interface shows the reel is from 'Projeto AQuí - Seguindo' and is 'Público'. The caption reads: 'Para realizar a inscrição no Minicurso acesse: <https://shre.ink/kzwo> Caso você tenha dúvidas sobre o minicurso, ou ainda encontre alguma dificuldade... Ver mais'. There is a blue button labeled 'Turbinar reel'. Below the reel, there is a comment box with the text 'Comente...' and a warning: 'Você está comentando como Ensino Operações Laboratoriais.' The reel has 2 likes and a share icon.



## Anexo 9. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### Termo de Consentimento Livre Esclarecido - TCLE

Prezado participante,

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **“Avaliação de efetividade de ferramentas de educomunicação produzidas pelo projeto “Ambiente Virtual de Ensino para Laboratórios de Química” no ensino de operações laboratoriais”**, desenvolvida por Adriane Lettnin Roll Feijó discente de Doutorado em Educação, do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: (PPgECi), da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sob orientação do Professor Dr. Michel Mansur Machado (nº registro SIPPEE 20191105163118; nº registro CEP 56261122.5.0000.5323).

O objetivo central do estudo é: **Avaliar a qualidade, eficácia e aceitação do material didático produzido pelo projeto “Ambiente Virtual de Ensino para Laboratórios de Química”, disponibilizado em canal do YouTube intitulado “Projeto AQUI” através da utilização deste material em um minicurso sobre operações laboratoriais, ofertado para discentes da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.**

Realizamos este convite a você pois você pertence ao grupo de discentes matriculados em cursos de graduação e pós-graduação da UNIPAMPA.

**Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma.**

**Zelamos por sua privacidade e pela confidencialidade dos dados coletados.** Apenas os pesquisadores do projeto, que se comprometeram com o dever de sigilo e confidencialidade terão acesso às suas informações e respostas durante a inscrição e execução do minicurso, e não farão uso destas informações para outras finalidades, e ainda qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa.

**A sua participação se dará através da realização de um minicurso on-line, com auto inscrição na plataforma Moodle,** sobre operações laboratoriais com informações voltadas aos laboratórios de química. O minicurso é composto por quatro etapas, sendo a primeira a inscrição no curso na plataforma moodle, seguida do aceite dos termos contidos neste TCLE. A terceira etapa constitui-se da execução do minicurso e por fim a quarta etapa que é a solicitação da emissão do certificado de conclusão. O minicurso está organizado em dez módulos, sendo eles: Introdução, Segurança no Laboratório, Vidrarias comuns no Laboratório de Química, Reagentes

e Soluções, Equipamentos de Agitação, Equipamentos de Aquecimento, Equipamentos de Destilação e Banhos, Equipamentos de Medida, Resíduos Químicos e Encerramento. Cada módulo é composto por vídeos conteudistas. O número de vídeos varia por módulos, sendo no mínimo 1 e no máximo 9. Cada vídeo apresenta um tempo diferente sendo no mínimo 1 minuto e 21 segundos e no máximo 11 minutos. Ao total o curso apresenta aproximadamente 4 horas de conteúdo em vídeo. Cada módulo conta ainda com questionários, são 2 questionários por módulo. Os módulos de introdução (módulo 1) e o módulo de conclusão (módulo 10) não apresentam questionários avaliativos. Os módulos conteudistas (módulos de 2 a 9) apresentam dois questionários, sendo um destes com cinco questões sua percepção em relação ao material didático e com caráter não avaliativo; e um questionário avaliativo com cinco questões sobre o conteúdo abordado no módulo. No questionário avaliativo o seu desempenho será levado em consideração. **Você poderá preencher cada questionários apenas 1 vez.** Não serão disponibilizados questionários de recuperação. Os módulos serão liberados em forma sequencial, e a liberação do módulo seguinte está condicionada a ter completado todas ações necessárias no módulo atual. **As atividades do minicurso serão assíncronas e você pode realiza-las no período de sessenta dias a contar do dia de sua inscrição. Você poderá solicitar seu certificado assim que concluir o curso, caso atenda aos requisitos. Atenção, as inscrições serão encerradas após 60 dias a contar da data de inscrição, o seu certificado não poderá ser solicitado após o encerramento da inscrição. Ao final do curso você deve alcançar uma média de no mínimo 60% de aprovação para poder solicitar seu certificado.** A média final será calculada pela média simples das notas obtidas nos questionários avaliativos disponíveis nos módulos compreendidos entre o módulo 2 e o módulo 9. **Para solicitar o seu certificado, o aluno que atingir os critérios deverá encaminhar um e-mail para solicitar o seu certificado, seguindo as orientações disponíveis no tópico "solicitar certificado" disponível no módulo 10.** Um certificado de conclusão, com carga horária equivalente a **60 horas** será enviado respondendo o e-mail de solicitação em um prazo máximo de 30 dias. Atenção com a grafia do nome informado no corpo do e-mail no momento de solicitação da certificação, pois não serão realizadas correções posteriores nos certificado emitidos. **Não serão emitidos certificados de carga horárias parciais. Não serão emitidos certificados de conclusão para os alunos que não atingirem uma média final igual ou superior a 60% de aprovação.** Com a aplicação do questionário pretende-se avaliar a efetividade do material didático e suas impressões sobre o mesmo.

Este estudo se dará exclusivamente na forma on-line, mediante a participação dos voluntários no minicurso. **A participação nesta pesquisa é voluntária, e não haverá remuneração/pagamento/ressarcimento de gastos para os participantes da pesquisa.**

Se houver algum dano, decorrente da presente pesquisa, você terá direito à indenização, através das vias judiciais, como dispõem o Código Civil, o Código de Processo Civil, na Resolução nº 466/2012 e na Resolução nº 510/2016), do Conselho Nacional de Saúde (CNS).”

**A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.**

**O benefício** direto relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é o de você adquirir novos conhecimentos e testar os conhecimentos previamente adquiridos sobre operações laboratoriais, voltadas aos laboratórios de química. Consideramos ainda um benefício a emissão de certificado de conclusão ao final do estudo. Além disto, ao participar do estudo, através da sua avaliação sobre o material didático apresentado colabora para posterior aperfeiçoamento do material didático, auxiliando assim, na disponibilização do material com maior efetividade e qualidade a outros estudantes.

Toda pesquisa possui **riscos** potenciais, maiores ou menores, de acordo com o objeto de pesquisa, seus objetivos e a metodologia escolhida. Consideramos que ao participar deste estudo você poderá ser exposto a um maior tempo de tela, considerando que o minicurso é on-line, e você deverá realiza-lo em um dispositivo eletrônico com acesso a internet. Consideramos ainda que poderá ocorrer vazamento das informações coletadas, mediante ataques mal intencionados ao banco de dados digital. Para minimizar o risco, serão seguidos procedimentos de segurança on-line. Você poderá ainda sentir-se cansado ao assistir os vídeos e responder aos questionários, para minimizar esta possibilidade, recomendamos que realize o minicurso em um ritmo confortável para você, não excedendo mais do que um módulo por período de exposição.

Os resultados obtidos pelo preenchimento dos questionários serão armazenados, em arquivos digitais, e somente terão acesso a eles os pesquisadores responsáveis por este estudo. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo 5 anos após a publicação dos artigos científicos, conforme Resoluções 466/12 e 510/16 do CNS e orientações do CEP/Unipampa e com o fim deste prazo, será descartado.

**Os resultados obtidos por este estudo serão apresentados ao final da pesquisa aos participantes que assim desejarem.** Para isto, o participante deverá preencher esta opção no questionário de encerramento do minicurso. Pretende-se realizar a divulgação científica dos dados obtidos através deste estudo através de publicação de Tese de Doutorado, da publicação de artigos científicos e participação em congressos.

“Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Unipampa. O Comitê é formado por um grupo de pessoas que têm por objetivo defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e assim, contribuir para que sejam seguidos padrões éticos na realização de pesquisas”.

Tel do CEP/Unipampa: (55) 3911-0202, voip 2289

E-Mail: [cep@unipampa.edu.br](mailto:cep@unipampa.edu.br)

<https://sites.unipampa.edu.br/cep/>

Endereço: Campus Uruguaiana – BR 472, Km 592

Prédio Administrativo – Sala 7A

Caixa Postal 118 Uruguaiana – RS

CEP 97500-970

**Contato com o(a) pesquisador(a) responsável):**

***Adriane Lettnin Roll Feijó***

***Tel +55 (55) 99723-3866***

***e-mail [adrianefeijo@unipampa.edu.br](mailto:adrianefeijo@unipampa.edu.br)***

**Para concordar em participar do minicurso e da pesquisa, preencha o seu e-mail no campo abaixo.**

**Uma via deste Termo será encaminhada ao seu e-mail .**

**\* Indica uma pergunta obrigatória**

E-mail\*

Seu e-mail

### **Anexo 10. Questionário “Queremos conhecer você”**

“Que bom que você aceitou participar deste minicurso conosco. Este material foi preparado com muito carinho por alunos de graduação e pós-graduação da UNIPAMPA, dos campi Itaqui e Uruguaiana.

Esperamos que este minicurso possa lhe proporcionar uma experiência agradável e de muito aprendizado.

Mas antes de iniciar, gostaríamos de conhecer você melhor. Não se preocupe, garantimos o seu anonimato. Seus dados pessoais não serão divulgados a terceiros em nenhum momento.

1. Você estuda em qual campus da UNIPAMPA?

- ( ) Alegrete
- ( ) Bagé
- ( ) Caçapava
- ( ) Dom Pedrito
- ( ) Itaqui
- ( ) Jaguarão
- ( ) Santana do Livramento
- ( ) São Borja
- ( ) São Gabriel
- ( ) Uruguaiana

2. Em qual curso você está matriculado? (escrever o nome por extenso. Não utilize siglas ou abreviações)

3. Qual das frases abaixo se enquadra melhor no seu perfil?

- ( ) Estou cursando a graduação.
- ( ) Estou cursando uma especialização.
- ( ) Estou cursando o mestrado.
- ( ) Estou cursando o doutorado.
- ( ) Estou realizando um pós-doutorado.

4. Em relação ao tempo que você já cursou a sua atual graduação ou pós-graduação, você diria que: (assinale uma das alternativas)

- ( ) Estou iniciando o curso neste semestre
- ( ) Cursei cerca de 25% do tempo total do curso
- ( ) Cursei cerca de 50% do tempo total do curso
- ( ) Cursei cerca de 75% do tempo total de curso
- ( ) Estou concluindo o curso (resta menos de 25% do tempo de curso)
- ( ) Sou egresso

5. Assinale abaixo as frases que se enquadram no seu perfil (assinale quantas alternativas forem necessárias):

- ( ) Sou estudante em tempo integral.
- ( ) Trabalho e estudo.
- ( ) Realizo (ou já realizei) trabalho remunerado em laboratório de química e/ou áreas afins.
- ( ) Participo (ou já participei) de atividades de ensino, pesquisa ou extensão em laboratórios de química e/ou áreas afins.
- ( ) Sou (ou já fui) bolsista de iniciação científica e atuo/atuei em laboratórios de química e/ou áreas afins.
- ( ) Realizo (ou já realizei) estágio em laboratórios de química e/ou áreas afins.
- ( ) Participei de aulas práticas de componentes curriculares de química e/ou áreas afins dentro de um laboratório.

6. Como você se sente em relação as aulas práticas no laboratório? (assinale apenas uma alternativa).

- ( ) Não tive aulas práticas em laboratórios.
- ( ) Não gosto de aulas práticas.
- ( ) Gosto de algumas aulas práticas.
- ( ) Gosto de aulas práticas na maioria das vezes.
- ( ) Sempre gosto das aulas práticas.

7. Você já realizou algum curso para atuar em laboratórios? (assinale apenas uma alternativa).

- ( ) Não.
- ( ) Sim, realizei um curso com atividades teóricas e práticas.
- ( ) Sim, realizei um curso com atividades teóricas apenas.

Sim, realizei um curso com atividades práticas apenas.

8. Considerando seu conhecimento atual, como você consideraria sua fluência laboral, para atuar em um laboratório de química e/ou área afim? (assinale apenas uma alternativa).

Não pretendo trabalhar em um laboratório.

Preciso aprimorar meus conhecimentos antes de trabalhar nesta área.

Posso algum conhecimento, poderia trabalhar mediante supervisão.

Posso os conhecimentos básicos necessários para trabalhar na área.

Sou capacitado(a) para trabalhar na área.

9. Você já realizou algum curso/minicurso online? (assinale apenas uma alternativa).

Não.

Sim.

10. Marque as alternativas abaixo que representam sua familiaridade com a ferramenta *Moodle* (assinale quantas alternativas forem necessárias para melhor descrever sua familiaridade).

Nunca utilizei o *Moodle*.

Tenho dificuldades em acessar

Acesso com facilidade.

Tenho dificuldade em realizar as atividades dentro da plataforma.

Considero que estou familiarizado com a plataforma.

Acesso a plataforma pelo menos uma vez na semana.

Acho que a plataforma é de difícil navegação.

Consigo acessar o material e atividades postadas na plataforma.

Agradecemos por preencher estas questões.

## **Anexo 11. Questionários utilizados no minicurso com o gabarito comentado.**

### **Questionário de conhecimentos prévios e Questionário Final**

(Texto introdutório ao questionário de conhecimentos prévios:

“Prezado aluno

Este questionário tem como objetivo avaliar os seus conhecimentos prévios sobre os assuntos que serão abordados neste minicurso. Pedimos que utilize APENAS SEUS CONHECIMENTOS PRÉVIOS para responde-lo.

Seu desempenho ao responder este questionário não está vinculado ao avanço para o próximo módulo, tampouco para a obtenção da certificação. Será utilizado por nós para avaliar o seu aprendizado ao longo do curso, por isto é importante que você analise as questões e responda baseado no seu conhecimento. Vamos ao questionário?”)

(Texto introdutório ao questionário final:

“Parabéns por ter concluído as atividades até aqui!

Este questionário, assim como o primeiro que você respondeu no curso, não tem caráter avaliativo. Iremos utilizar este questionário para acompanhar sua evolução ao longo do curso. Responda a este questionário com base em seus conhecimentos prévios somados aos conhecimentos que você adquiriu ao longo do minicurso. Seu desempenho ao responder este questionário não está vinculado a emissão do certificado de conclusão. Vamos ao questionário final?”)

1. Analise as afirmações abaixo e marque a afirmativa CORRETA.

( ) O jaleco para laboratoristas de química deve ser obrigatoriamente na cor branco.

( ) A capela de exaustão deve ser utilizada em todas as análises químicas.

( ) Após trabalhar com material contaminado, devemos retirar as luvas e armazenar no bolso do jaleco para o próximo uso.

**( X ) O jaleco deve ser utilizado apenas na área do laboratório, e deve ser retirado ao sair.**

*Comentário: O jaleco deve ser utilizado para proteger o laboratorista de riscos químicos, físicos e biológicos dentro do laboratório, e deve ser utilizado todo o tempo*



*em que o laboratorista permanecer no interior do laboratório, e removido ao deixar o local, evitando assim levar a contaminação para o ambiente externo ao laboratório.*

2. Um analista está no laboratório e gostaria de medir com maior exatidão possível o volume de 10 mL de uma solução. Qual das vidrarias abaixo ele deve utilizar para realizar esta medição?

- Proveta
- Pipeta Volumétrica
- Pipeta Graduada
- Béquer

*Comentário: as vidrarias volumétricas possuem um erro menor quando comparado as vidrarias graduadas. Sempre que for desejável maior exatidão na medida, opte por utilizar vidrarias volumétricas. Quando não for possível, opte pela vidraria gradada com o menor erro de medição. Você pode observar a gravação no corpo da vidraria, onde além do erro de medida você encontra outras informações importantes.*

3. Considerando as especificidades dos diferentes tipos de erlenmeyer, qual devo escolher preferencialmente para realizar uma titulação que requer agitação vigorosa?

- Erlenmeyer de boca larga
- Erlenmeyer de boca estreita
- Erlenmeyer com tampa

*Comentário: O erlenmeyer de boca larga possui uma maior área de abertura, facilitando que o líquido dispensado pela bureta atinja o interior da vidraria, sem ser necessário que o bocal do erlenmeyer encoste do bico da bureta.*

4. Durante o preparo de soluções, devemos nos manter atentos a alguns procedimentos. Analise as sentenças abaixo e marque os procedimentos que estão CORRETOS: (assinale quantas alternativas forem necessárias)

- Ao preparar uma solução o laboratorista deve ficar atento, e realizar o ajuste correto do menisco utilizando a marcação única de volume encontrada no gargalo do balão volumétrico.
- Os reagentes para preparo de padrão primário devem ser secos em estufa, sempre em temperatura igual ou inferior a 100°C.

*Comentário: a temperatura de secagem varia entre os reagentes. Consulte sempre a bibliografia de referência.*

Para preparar uma solução devo realizar as medições da forma mais exata possível. Por isto, ao medir reagentes sólidos, verifique sempre se a balança está calibrada e nivelada, e se a balança é adequada para pesar o reagente.

A solução pode ser armazenada no balão volumétrico em que foi preparada, se este balão for rotulado corretamente.

*Comentário: A tampa do balão volumétrico não apresenta vedação adequada para armazenamento. Utilize frascos adequados para armazenar uma solução.*

Ao preparar uma solução ácida devo sempre colocar no balão volumétrico primeiro o ácido, para depois realizar a diluição com água.

*Comentário: Para preparar uma solução ácida, adicione primeiro uma porção de água, para posteriormente adicionar o ácido, aos poucos, pois a reação pode ser violenta. Nunca adicione água sobre um ácido forte concentrado.*

Caso uma solução necessite ser armazenada sob refrigeração, devo manter a solução no balão volumétrico e armazená-la na geladeira.

*Comentário: Os balões volumétricos são calibrados em temperatura próxima a ambiente e não devem ser utilizados em temperaturas muito altas tampouco muito baixas, pois podem perder sua calibração. Além do mais, a tampa do balão volumétrico não apresenta vedação adequada para armazenamento. Utilize frascos adequados para armazenar uma solução.*

Para rotular uma solução devo obrigatoriamente indicar o nome da solução, a concentração da solução, a data de preparo, o nome do responsável pelo preparo e adicionar outras informações que forem importantes para a identificação e o armazenamento correto da solução.

Antes de armazenar uma solução, devo verificar se o frasco é compatível com a solução, e se a tampa do frasco apresenta boa vedação.

Não é necessário utilizar equipamentos de proteção individual para manusear as soluções, pois os reagentes já se encontram diluídos.

*Comentário: Sempre utilize o EPI adequado para o manuseio dos reagentes e equipamentos.*

Devo evitar armazenar os frascos de reagentes p.a. no laboratório, e preferir armazená-los em forma de soluções sempre que for possível.

5. Ao utilizar o equipamento de laboratório agitador magnético é necessário tomar alguns cuidados. Analise as sentenças abaixo e marque os cuidados necessários para o manuseio deste equipamento: (assinale quantas alternativas forem necessárias).

( X ) Verificar se a voltagem do equipamento é compatível com a rede elétrica.

( X ) Respeitar o volume do frasco a ser homogeneizado, e não deixar que o líquido em seu interior ultrapasse o volume de 2/3 de sua capacidade total.

( ) Ligar o equipamento em velocidade média, e somente após posicionar o recipiente com líquido e a barra magnética sobre a plataforma.

( X ) Posicionar o recipiente com líquido e a barra magnética no centro da plataforma, ligar o equipamento e aumentar devagar a velocidade.

*Comentário: Ligar o equipamento em velocidade média e após adicionar a barra magnética poderá fazer com que ela fique instável, não execute boa agitação e pode “pular” no interior da vidraria.*

6. Um analista irá realizar a secagem de uma amostra de folhagens. Para isto ele necessita de uma temperatura de 45°C e que ocorra a circulação de ar para uma secagem homogênea de sua amostra. Qual dos equipamentos descritos abaixo ele deverá escolher?

( ) Forno Mufla

( X ) Estufa de Convecção forçada

( ) Estufa de secagem

( ) Chapa de aquecimento

*Comentário: A estufa de convecção forçada permite o controle adequado da temperatura, na temperatura de trabalho informada, e forçar a passagem de ar pelo interior do equipamento.*

7. O equipamento Destilador de nitrogênio requer alguns cuidados para seu correto funcionamento. Analise as sentenças abaixo:

Ao utilizar solução de hidróxido de sódio no copo de soda, antes de abrir a torneira para liberar o fluxo, deve-se verificar se o Tubo de Kjeldahl encontra-se bem fixado no equipamento.

O nível da caldeira deve ser observado apenas antes do início da análise. Não é necessário acompanhar o nível durante a análise.

*Comentário: O nível da caldeira deve ser observado em todo tempo durante a análise.*

Antes de ligar o aquecimento, deve-se verificar se o tubo Kjeldahl está bem conectado e se a torneira do copo de soda encontra-se fechada.

Para maior segurança do analista a porta de acrílica deve permanecer fechada durante a etapa de aquecimento.

A limpeza interna e externa do equipamento após o uso deve ser feita com solução de hidróxido de sódio para evitar a corrosão.

*Comentário: A limpeza interna do equipamento deve ser realizada somente com água, e a limpeza externa com água e sabão. A solução de hidróxido de sódio é corrosiva e não deve ser utilizada para a limpeza deste equipamento.*

8. Leia com atenção as sentenças abaixo e assinale as corretas: (quantas forem necessárias)

- O eletrodo do pHmetro deve ser lavado após o uso e deve ser armazenado seco, em ambiente arejado.

*Comentário: O eletrodo deve ser armazenado com a ponta de prova submersa em solução de cloreto de potássio.*

Após a limpeza do eletrodo, deve-se enxuga-lo com um papel seco e macio, dando leves batidinhas ao longo do eletrodo cuidando para não arranhar.

- Para uma leitura mais precisa, o eletrodo deve ser completamente imerso em uma solução tocando o fundo do frasco.

*Comentário: O eletrodo não deve tocar o fundo, tampouco as paredes do frasco de leitura, deve permanecer suspenso na solução para uma leitura mais precisa.*

O eletrodo deve estar suspenso na solução para uma leitura mais precisa, sem tocar no fundo e nas paredes do recipiente.

9. O alcoômetro Gay-Lussac é um densímetro utilizado para verificar a graduação alcoólica em soluções. Para utilizá-lo são necessários alguns cuidados. Em relação a estes cuidados, assinale verdadeiro ou falso para as seguintes sentenças:

- O alcoômetro é calibrado a 20°C. Se a amostra não estiver nesta temperatura não é possível realizar a análise.

*Comentário: você pode executar a análise conforme as instruções de uso do alcoômetro, e ao final realizar a conversão da leitura utilizando a tabela de conversão, baseando-se na temperatura real de sua amostra.*

O alcoômetro deve estar completamente suspenso na solução, não deve tocar o fundo nem as paredes do recipiente utilizado para fazer a leitura.

Deve-se aguardar que o líquido esteja completamente estático para realizar a leitura.

A leitura da graduação alcoólica é feita onde a interface do líquido indicar na escala no localizada ao longo do alcoômetro.

- A amostra deve estar bem homogeneizada para realizar a leitura, para isso recomenda-se utilizar o próprio alcoômetro para homogeneizar a solução.

*Comentário: Homogeneíze a solução com auxílio de um bastão de vidro ou de plástico, não utilize o alcoômetro para este fim, pois caso ocorram batidas com o corpo do alcoômetro na vidraria, poderá acarretar em danos ao alcoômetro.*

10. Analise as informações abaixo e assinale as corretas: (quantas forem necessárias)

É possível encontrar informações importantes sobre os reagentes químicos na FISPQ (Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos), que podem facilitar a tomada de decisões para descartar seu resíduo.

No caso de dúvida sobre misturar resíduos químicos devo averiguar se os reagentes são compatíveis ou não através da Tabela de Incompatibilidade de Reagentes Químicos.

Caso não seja possível definir a classificação do resíduo, devo diluí-lo 10 vezes com água destilada e descartá-lo na pia.

*Comentário: Caso não seja possível definir a classificação do resíduo, contate o responsável pelo laboratório ou seu orientador. Nunca descarte resíduos na pia sem ter certeza absoluta que o seu resíduo é classificado como resíduo não perigoso.*

No caso de resíduos sólidos (metais) que são líquidos a temperatura e pressão atmosférica ambiente, como o mercúrio, por exemplo, deve-se dispor o resíduo juntamente com os demais resíduos metálicos líquidos.

*Comentário: Os metais líquidos a temperatura ambiente, e devem ser armazenados separadamente, e como no caso do exemplo, deve ser rotulado como “resíduo de mercúrio metálico”.*

## Questionário módulo 2

1. Os equipamentos de Proteção Individual (EPI's) são de uso obrigatório nos laboratórios de química. São utilizados com a intenção de proteger e conferir maior segurança ao laboratorista. Qual dos itens abaixo NÃO é um EPI?

( ) Jaleco

( X ) Chuveiro de Emergência

( ) Óculos de Proteção

( ) Luvas

*Comentário: O chuveiro de emergência é um equipamento de proteção coletiva (EPC).*

2. Analise as afirmações abaixo e marque a afirmativa CORRETA.

( ) O jaleco para laboratoristas de química deve ser obrigatoriamente branco.

( ) A capela de exaustão deve ser utilizada em todas as análises químicas.

( ) Após trabalhar com material contaminado, devemos retirar as luvas e armazenar no bolso do jaleco para o próximo uso.

( X ) O jaleco deve ser utilizado apenas na área do laboratório, e deve ser retirado ao sair.

*Comentário: O jaleco deve ser utilizado para proteger o laboratorista de riscos químicos, físicos e biológicos dentro do laboratório, e deve ser utilizado todo o tempo em que o laboratorista permanecer no interior do laboratório, e removido ao deixar o local, evitando assim levar a contaminação para o ambiente externo ao laboratório.*

3. Como devem proceder pessoas que utilizam óculos de grau em relação aos óculos de proteção?

Escolha uma opção:

- Devem preferir substituir os óculos de grau por lentes de contato, para poder utilizar o óculos de proteção.
- Não necessitam utilizar óculos de proteção, pois seu óculos de grau já fará a barreira adequada.
- Devem utilizar óculos de proteção de sobrepor junto ao óculos de grau.
- Devem retirar os óculos de grau e utilizar apenas o óculos de proteção.

*Comentário: Caso o laboratorista faça uso do óculos de grau, deve utilizar o óculos de sobrepor junto ao óculos de grau. O óculos de grau não substitui o óculos de proteção. Não faça uso de lentes de contato no laboratório.*

4. Para cada uma das sentenças abaixo, assinale se considera as informações verdadeiras ou falsas.

**(Verdadeiro)** Ao entrar no laboratório devo localizar onde ficam os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC).

**(Falso)** Após o uso, o óculos de proteção deve ser higienizado com álcool.

*Comentário: Evite o uso de álcool e outros solventes para higienizar seus óculos de proteção, pois pode danificar as lentes, diminuindo sua visibilidade. Lave seus óculos de proteção com água e sabão, enxágue em água corrente, e seque com um papel absorvente macio.*

**(Verdadeiro)** As máscaras precisam ter o melhor encaixe possível no rosto do laboratorista, de modo que a vedação seja completa.

**(Falso)** As luvas de procedimento fabricadas em látex são adequadas para todas análises nos laboratórios de química.

*Comentário: As luvas de látex São indicadas para o manuseio da maioria dos reagentes utilizados no laboratório, incluindo ácidos fracos, bases, álcoois, sais e cetonas. No entanto, não são indicadas para o manuseio de reagentes corrosivos concentrados como ácidos fortes e solventes orgânicos derivados do petróleo.*

**(Falso)** Devo utilizar o jaleco dentro do laboratório apenas se for fazer uma análise.

*Comentário: O jaleco deve ser utilizado em todo tempo que o laboratorista permanecer dentro do laboratório, pois o risco não existe apenas quando*

*manuseamos um reagente químico. Podem haver contaminações provenientes de análises realizadas anteriormente no ambiente.*

### Questionário módulo 3

1. Qual das virarias abaixo NÃO é uma vidraria graduada?

- Béquer
- Proveta
- Kitassato
- Erlenmeyer

*Comentário: O kitassato não possui graduação ao longo do corpo da vidraria.*

2. Considerando as especificidades dos diferentes tipos de béquer, qual devo escolher preferencialmente para aquecer um líquido utilizando uma chapa de aquecimento?

- Béquer de plástico
- Béquer de vidro, de forma alta (béquer de Berzelius)
- Béquer de vidro, de forma baixa (béquer de Griffin)

*Comentário: O béquer de Berzelius por possuir as paredes mais altas minimizam os respingos de líquido para fora do béquer durante a ebulição do líquido. Lembre-se de sempre respeitar a marcação de nível máximo indicado pela vidraria.*

3. Considerando as especificidades dos diferentes tipos de erlenmeyer, qual devo escolher preferencialmente para realizar uma titulação que requer agitação vigorosa?

- Erlenmeyer de boca larga
- Erlenmeyer de boca estreita
- Erlenmeyer com tampa

*Comentário: O erlenmeyer de boca larga possui uma maior área de abertura, facilitando que o líquido dispensado pela bureta atinja o interior da vidraria, sem ser necessário que o bocal do erlenmeyer encoste do bico da bureta.*

4. Um analista está no laboratório e gostaria de medir com maior exatidão possível o volume de 10 mL de uma solução. Qual das vidrarias abaixo ele deve utilizar para realizar esta medição?

- Proveta
- Pipeta Volumétrica
- Pipeta Graduada
- Béquer

*Comentário: as vidrarias volumétricas possuem um erro menor quando comparado as vidrarias graduadas. Sempre que for desejável maior exatidão na medida, opte por utilizar vidrarias volumétricas. Quando não for possível, opte pela vidraria gradada com o menor erro de medição. Você pode observar a gravação no*



*corpo da vidraria, onde além do erro de medida você encontra outras informações importantes.*

5. Para cada uma das sentenças abaixo, assinale verdadeiro (V) ou falso (F):

( V ) A sílica utilizada em um dessecador pode ser utilizada como um indicativo de umidade no interior da vidraria, observada pela mudança na coloração da sílica.

( F ) Se o líquido a ser pipetado não apresentar riscos ao analista pode-se dispensar o uso do pipetador e pipetar com a boca.

*Comentário: Nunca pipete com a boca.*

(F) As provetas são vidrarias graduadas que apresentam elevado grau de exatidão e devem ser utilizadas para o preparo de soluções de concentração confiável. *Comentário: Apesar das provetas apresentarem baixo erro de medição quando comparadas a outras vidrarias volumétricas, as soluções devem ser preparadas em um balão volumétrico.*

( V ) Antes de utilizar qualquer vidraria, deve-se verificar a integridade da vidraria, e se estiver trincada, a vidraria deve ser descartada.

( V ) Para obter maior precisão no preparo de soluções, recomenda-se o uso de balão volumétrico.

#### Questionário módulo 4

1. Antes de utilizar um reagente químicos é necessário conhecer algumas informações a seu respeito. Qual das informações abaixo você não irá encontrar descrito no rótulo do reagente químico?

( ) Nome químico

( ) Fórmula química

( ) Número CAS

( X ) A Ficha de Informação de Segurança para Produtos Químicos (FISPQ)

*Comentário: A FISPQ é um documento importante e o laboratorista deve consultá-la antes de iniciar o uso de um reagente químico. Todavia por ser um documento extenso, todas informações contidas na ficha não são descritas no rótulo. A FISPQ pode ser enviada pelo fabricante no momento da compra do reagente, ou ainda você pode acessá-la virtualmente.*

2. Ao dissolvermos hidróxido de sódio em água, acontece uma reação exotérmica, (onde ocorre liberação de calor) e liberação de gás. Esta solução deve ser preparada na capela, misturado o reagente sólido e o diluente diretamente no balão volumétrico. Você concorda com esta afirmação? Assinale qual das alternativas abaixo melhor justifica a sua resposta.

Escolha uma opção:

( X ) Não. A solução deve ser preparada na capela de exaustão, todavia, devido a reação ser exotérmica, a reação química ocorrer inicialmente em um béquer, e após



o seu resfriamento, ser transferido para o balão volumétrico para realizar o ajuste do volume.

*Comentário: Devido a natureza da reação, sim a solução deve ser preparada em capela de exaustão, todavia, por ser exotérmica, recomenda-se que a solução seja preparada previamente em um béquer, adicionando solvente em volume um pouco menor que o volume final desejado para a solução. Após o resfriamento, transferir para um balão volumétrico e realizar o ajuste do menisco.*

( ) Não. O gás liberado na reação não apresenta toxicidade, logo, deve ser manuseado fora da capela de exaustão.

( ) Sim. Toda reação química que envolver liberação de gases tóxicos deve ser realizada na capela de exaustão. Assim como toda solução deve ser preparada em um balão volumétrico, para que ocorra o ajuste correto do volume.

( ) Sim. Todos reagentes químicos devem ser manuseados na capela de exaustão, independentemente de suas propriedades.

3. Ao misturarmos um ácido forte com a água acontece uma reação muito rápida e exotérmica, por isto é importante observar a ordem de mistura desses reagentes. Qual das opções abaixo descreve a forma correta?

( X ) Devo adicionar lentamente o ácido sobre a água.

*Comentário: Ao adicionar o ácido sobre a água irá ocorrer a diluição gradual do ácido fazendo com que a reação seja menos violenta. Nunca adicione água sobre o ácido forte concentrado. A reação é exotérmica e violenta, podendo ocasionar acidentes.*

( ) Devo adicionar lentamente a água sobre o ácido.

( ) Devo misturar a mesma proporção de água e ácido.

4. Durante o preparo de soluções, devemos nos manter atentos a alguns procedimentos. Leia com atenção as afirmações abaixo:

I. O ajuste do volume final de uma solução deve ser aferido pelo menisco através da marcação indicada no gargalo do balão volumétrico.

II. Todos os reagentes para preparo de padrão primário devem ser secos em estufa a uma temperatura inferior a 100°C.

III. Para preparar uma solução devo realizar as medições da forma mais exata possível. Por isto, ao medir reagentes sólidos, verifique sempre se a balança está calibrada e nivelada, e se a balança é adequada para pesar o reagente.

IV. A solução pode ser armazenada no balão volumétrico em que foi preparada, se este balão for rotulado corretamente.

Considerando estas afirmações, estão corretas as sentenças:

( ) I e II

( ) II e IV

( ) I e III

( ) III e IV

*Comentários: As alternativas corretas são a I e a III. A sentença II está incorreta pois a temperatura de secagem varia entre os reagentes. Consulte sempre a*

*bibliografia de referência. A sentença IV está incorreta pois a tampa do balão volumétrico não apresenta vedação adequada para armazenamento. Utilize frascos adequados para armazenar uma solução.*

5. Para armazenar os reagentes químicos devemos ter alguns cuidados. Onde preferencialmente devo armazenar um reagente que é reativo com água, apresenta alta força reativa e está armazenado em um frasco de vidro? (assinale quantas alternativas forem necessárias)

- Próximo a janela
- Afastado da janela
- Na parte mais elevada da prateleira
- Na parte mais baixa da prateleira
- Na geladeira

*Comentários: Reagentes reativos com água devem ser armazenados de forma que o contato com água seja evitado. Por isto opte por um ambiente seco, afastado da janela e locais onde podem ocorrer infiltrações por água da chuva. Também não armazene embaixo de canos de água. Ao armazenar em prateleiras, opte por deixar reagentes inerte ou menos reativos nas prateleiras superiores, e quanto maior for o grau de reatividade do reagente, deve ser armazenado nas prateleiras mais baixas da estante.*

### Questionário módulo 5

1. Para homogeneizar uma solução no equipamento agitador vórtex deve-se posicionar o tubo na plataforma até que seja formado um vórtex no interior do tubo. Esta afirmação é verdadeira ou falsa?

- Verdadeira
- Falsa

*Comentário: A informação é verdadeira. Para que isto ocorra podemos utilizar o equipamento no modo contínuo ou intermitente. Devemos observar a formação do vórtex no interior do tubo. Caso isto não aconteça, reposicione o tubo para auxiliar na formação do vórtex.*

2. Analise as sentenças abaixo sobre o equipamento de laboratório agitador magnético com aquecimento.

I. Pode-se utilizar o modo de agitação e o modo de aquecimento de forma individual, ou de forma conjunta.

II. Recomenda-se deixar a chapa aquecendo antes de colocar o frasco com a amostra, para acelerar o processo.

III. Recomenda-se colocar o frasco com a amostra sobre o equipamento antes de ligar a agitação, e aumentar a velocidade de forma gradual.

IV. Após utilizar o equipamento no modo aquecimento, deve-se aguardar o resfriamento total da chapa antes de realizar a limpeza.

V. Deve-se tomar cuidado ao retirar os frascos quentes da plataforma. Utilize sempre equipamentos de proteção individual, e não coloque o frasco quente diretamente na bancada fria, para evitar choques térmicos.

Considerando estas afirmações, estão corretas as sentenças:

Escolha uma opção:

- a. II, III e IV
- b. I e III
- c. I, III, IV e V
- d. II, III, IV e V

*Comentários: As sentenças I, III, IV e V estão corretas. A sentença II não está correta pois devemos primeiro posicionar a vidraria e somente após ligar o aquecimento, para que o aquecimento ocorra de forma gradual, evitando assim, danos a vidraria devido ao choque térmico.*

3. Sobre o uso da centrífuga, analise as sentenças abaixo e assinale verdadeiro ou falso:

( v ) É necessário que os tubos sejam balanceados antes do processo de centrifugação.

*Comentário: O balanceamento dos tubos é necessário para minimizar a trepidação do equipamento. O não balanceamento pode ocasionar acidentes.*

( v ) Obrigatoriamente devo utilizar números pares de tubos para operar o equipamento.

*Comentário: O balanceamento dos tubos é necessário para minimizar a trepidação do equipamento. O não balanceamento pode ocasionar acidentes.*

( f ) A centrífuga mostrada no vídeo opera com uma rotação fixa, e não é possível ajustar a opção “rpm”.

*Comentário: O balanceamento dos tubos é necessário para minimizar a trepidação do equipamento. O não balanceamento pode ocasionar acidentes.*

( f ) Deve-se observar apenas a largura do tubo para selecionar a caçapa adequada. O comprimento do tubo é indiferente para ser utilizado na centrífuga.

*Comentário: O balanceamento dos tubos é necessário para minimizar a trepidação do equipamento. O não balanceamento pode ocasionar acidentes.*

4. A Plataforma Agitadora Orbital é utilizada em laboratórios com função principal de agitar amostras líquidas. Considere as afirmações abaixo e assinale as alternativas abaixo com “V” para as verdadeiras e “F” para as falsas:

( V ) A plataforma realiza agitação no movimento orbital e possui regulagem de velocidade, podendo exercer uma agitação suave ou mais intensa, conforme a intenção do analista.

( F ) A plataforma permite a agitação de amostras e velocidades diferentes, de forma simultânea.

*Comentário: O equipamento em questão permite a regulação da plataforma de agitação de forma unificada, não sendo possível selecionar velocidades diferentes para as amostras na mesma batelada de uso.*

( V ) O equipamento pode exercer vibrações sobre o local que está instalado, por isto recomenda-se que seja instalado sobre uma bancada firme e nivelada.

( F ) Após o uso, recomenda-se o uso de esponja com solução abrasiva para uma limpeza mais eficiente da bandeja e garras da plataforma agitadora.

*Comentário: O equipamento deve ser limpo com um pano ou esponja macios, umedecidos com água e sabão neutro. Após faça o enxágua com um pano úmido com água e por fim seque o equipamento. Não utilize soluções abrasivas para limpeza de equipamentos, salvo quando expressamente recomendado pelo fabricante.*

5. Ao utilizar o equipamento de laboratório agitador magnético é necessário tomar alguns cuidados. Analise as sentenças abaixo e marque os cuidados necessários para o manuseio deste equipamento: (assinale quantas alternativas forem necessárias).

( X ) Verificar se a voltagem do equipamento é compatível com a rede elétrica.

( X ) Respeitar o volume do frasco a ser homogeneizado, e não deixar que o líquido em seu interior ultrapasse o volume de 2/3 de sua capacidade total.

( ) Ligar o equipamento em velocidade média, e somente após posicionar o recipiente com líquido e a barra magnética sobre a plataforma.

( X ) Posicionar o recipiente com líquido e a barra magnética no centro da plataforma, ligar o equipamento e aumentar devagar a velocidade.

*Comentário: Ligar o equipamento em velocidade média e após adicionar a barra magnética poderá fazer com que ela fique instável, não execute boa agitação e pode “pular” no interior da vidraria.*

## Questionário módulo 6

1. O equipamento Bateria de Aquecimento tipo Sebelin permite o uso e regulação individual de temperatura de cada placa aquecedora. Esta afirmação é verdadeira ou falsa?

( x ) Verdadeira

( ) Falsa

*Comentário: A informação é verdadeira. Você pode utilizar cada uma das chapas aquecedoras disponíveis no equipamento, ligando todas ou apenas a quantidade necessária, e ainda regular sua temperatura de forma individual.*

2. Analise as afirmações abaixo sobre o equipamento Forno Mufla e classifique as alternativas como “correta” ou “incorreta”.

(Correta) O forno mufla trabalha em uma temperatura de 5<sup>o</sup> C acima da temperatura ambiente e pode atingir uma temperatura de até 1250°C.

(Incorreta) Caso ocorra o derramamento de amostras no interior da mufla deve-se realizar a limpeza imediatamente, independente da temperatura de trabalho do equipamento.

*Comentário: Deve-se aguardar o resfriamento do equipamento antes de iniciar o procedimento de limpeza.*

(Incorreta) O material a ser aquecido deve ser posicionado mais próximo ao bocal da mufla.

*Comentário: Deve-se preferir o fundo da mufla, pois quanto mais próximo ao bocal, maior a variação de temperatura.*

**(Correta) O forno Mufla trabalha com uma faixa de temperatura, sendo que a temperatura programada será a temperatura média de trabalho.**

(Incorreta) Após realizar a análise em temperatura elevada, a amostra deve ser retirada imediatamente do interior do equipamento.

*Comentário: Deve-se aguardar o resfriamento parcial do equipamento antes de remover o material do seu interior, visando evitar o choque térmico e possíveis danos à vidraria.*

3. Um analista irá realizar a secagem de uma amostra de folhagens. Para isto ele necessita de uma temperatura de 45°C e que ocorra a circulação de ar para uma secagem homogênea de sua amostra. Qual dos equipamentos descritos abaixo ele deverá escolher?

Forno Mufla

Estufa de Convecção Forçada

Estufa de Secagem

Bateria de Sebelin

*Comentário: A estufa de convecção forçada permite o controle adequado da temperatura, na temperatura de trabalho informada, e forçar a passagem de ar pelo interior do equipamento.*

4. Para realizar a análise de teor de cinzas, é necessário calcinar as amostras a uma temperatura de 550°C. Qual equipamento devo utilizar para esta análise?

Forno Mufla

Estufa de Convecção Forçada

Estufa de Secagem

Bateria de Sebelin

*Comentário: Dentre os equipamentos listados nas opções, o Forno Mufla é o único capaz de atingir esta temperatura.*

5. A bomba de vácuo deve operar em sua pressão máxima, para garantir uma boa eficiência.

Esta afirmação é verdadeira ou falsa?

Verdadeira

Falsa

*Comentário: A informação é falsa. Trabalhar na pressão máxima exige muito do equipamento, que poderá superaquecer. Opte por utilizar a pressão mínima de trabalho que satisfaça a necessidade de sua análise.*

### Questionário módulo 7

1. Para utilizar o destilador de água é necessária uma fonte de energia que irá aquecer a resistência no interior do equipamento e da água, que será destilada. Para ligar o equipamento, qual a ordem correta da ação?

Ligar primeiro a água, e depois ligar o equipamento para iniciar o aquecimento.

Ligar primeiro o equipamento para aquecer a resistência e só após estar quente ligar a água de abastecimento para iniciar a destilação.

*Comentário: Ligar o equipamento sem que haja água em seu interior pode ocasionar a queima da resistência.*

2. Sobre os equipamentos Banho Maria com Agitação e Banho Dubnoff, classifique as sentenças abaixo como "Corretas" ou "Incorretas":

(Incorreta) Ambos equipamentos devem utilizar a agitação e o aquecimento juntos, não é possível utilizar apenas a função aquecimento ou apenas a função agitação.

*Comentário: As funções agitação e aquecimento poder ser utilizadas de forma independentes.*

Antes de utilizar o equipamento deve-se verificar o nível da água no interior do equipamento, que deve sempre cobrir a resistência de aquecimento.

Após o uso, para esvaziar o equipamento, a água deve estar em temperatura ambiente, para garantir que as resistências já tenham esfriado.

Os equipamentos devem ser utilizados obrigatoriamente sempre com tampa.

*Comentário: O uso da tampa é opcional, deve ser considerado as peculiaridades de cada análise.*

3. Analise a informação abaixo:

“Para utilizar o banho Ultrassom, o volume de líquido deverá ser o suficiente para cobrir o material a ser sonificado. Não há um volume mínimo pré-determinado pelo equipamento.”

Esta afirmação é verdadeira ou falsa

Verdadeira

Falsa

*Comentário: A informação é falsa, pois o equipamento apresenta uma marcação interna de nível mínimo de líquido para garantir a eficiência de seu funcionamento.*

4. O equipamento Destilador de nitrogênio requer alguns cuidados para seu correto funcionamento. Analise as sentenças abaixo:

I. Ao utilizar solução de hidróxido de sódio no copo de soda, antes de abrir a torneira para liberar o fluxo, deve-se verificar se o Tubo de Kjeldahl encontra-se bem fixado no equipamento.

II. O nível da caldeira deve ser observado apenas antes do início da análise. Não é necessário acompanhar o nível durante a análise.

III. Antes de ligar o aquecimento, deve-se verificar se o tubo Kjeldahl está bem conectado e se a torneira do copo de soda encontra-se fechada.

IV. Para maior segurança do analista a porta de acrílica deve permanecer fechada durante a etapa de aquecimento.

V. A limpeza interna e externa do equipamento após o uso deve ser feita com solução de hidróxido de sódio para evitar a corrosão.

Assinale a alternativa que apresenta as sentenças corretas:

I, II e IV

II, III e V

I, III e IV

II, IV e V

*Comentário: Os itens I, III e IV contém informações corretas. A sentença II está incorreta, pois o nível da caldeira deve ser observado em todo tempo durante a análise. A sentença V está incorreta pois a limpeza interna do equipamento deve ser realizada somente com água, e a limpeza externa com água e sabão. A solução de hidróxido de sódio é corrosiva e não deve ser utilizada para a limpeza deste equipamento.*

5. O equipamento destilador Kjeldahl realiza a destilação por arraste de vapor. Para garantir que todo analito de interesse seja coletado, o tubo de saída do condensador deve permanecer submerso na solução coletora. Esta informação é verdadeira ou falsa?

Verdadeira

Falsa

*Comentário: A informação está correta. Ao manter o tubo de saída submerso na solução coletora evita-se a perda de analito de interesse, caso ocorra falha na etapa de condensação, seja pelo elevado volume de vapor, seja pela ineficiência do condensador.*

## Questionário módulo 8

1 O equipamento multiparâmetros mostrado no vídeo solicita calibração em dois pontos para leitura do pH. Quais tampões devo utilizar para calibrar o equipamento para ler uma amostra que se acredita estar em um pH ácido?

Tampão pH 4 e Tampão pH 7

Tampão pH 7 e Tampão pH 10



( ) Tampão pH 4 e Tampão pH 10

*Comentário: Para este equipamento, a calibração é efetuada em dois pontos, e deve se incluir sempre o pH neutro (tampão pH 7) e o tampão com pH mais próximo ao esperado para análise (ácido ou básico). No caso do exemplo, com a amostra ácida, devemos utilizar o tampão pH 4.*

2. Leia com atenção as sentenças abaixo:

I. O eletrodo do pHmetro deve ser lavado após o uso e deve ser armazenado seco, em ambiente arejado.

II. Após a limpeza do eletrodo do pHmetro, deve-se enxuga-lo com um papel seco e macio, dando leves batidinhas ao longo do eletrodo cuidando para não arranhar.

III. Para uma leitura mais precisa do pH, o eletrodo do pHmetro deve ser completamente imerso em uma solução tocando o fundo do frasco.

IV. O eletrodo do pHmetro deve estar suspenso na solução para uma leitura mais precisa, sem tocar no fundo e nas paredes do recipiente.

Considerando estas afirmações, estão corretas as sentenças:

( ) I, e II

( ) I e IV

( ) II e III

**( x ) II e IV**

*Comentário: As sentenças II e IV estão corretas. A sentença I está incorreta pois o eletrodo deve ser armazenado imerso em solução de cloreto de potássio. A sentença III está incorreta pois para garantir uma leitura correta o eletrodo do pHmetro deve permanecer suspenso na solução.*

3. Sobre as balanças analítica e semi-analítica, considere as afirmações abaixo e assinale as corretas. (assinale quantas julgar necessário):

**( x ) Se a balança estiver desnivelada, é possível nivelá-la em qualquer momento, sem que isto interfira na pesagem.**

**( X ) Não deve-se mover a balança após a mesma estar ligada e calibrada.**

**( X ) Se o limite máximo da balança é 200 grama, isto significa que o peso da vidraria de apoio mais o peso do reagente que estou pesando não devem ultrapassar 200 grama.**

( ) Se o limite máximo da balança é 200 gramas, isto significa que o posso pesar 200 gramas de reagente, se eu tarar o peso da vidraria de apoio.

*Comentário: O volume máximo do equipamento contempla o peso total a ser utilizado, e deve considerar também o peso da vidraria de apoio.*

( ) Deve-se ligar a balança imediatamente antes do uso, e desliga-la logo em seguida.

*Comentário: a balança deve ser ligada com antecedência, para garantir a estabilização e melhor eficiência de pesagem.*



( ) Para pesar 2 Kg de amostra devo utilizar uma balança analítica, pois sua precisão é maior quando comparada com a balança semi-analítica.

*Comentário: O volume máximo do equipamento balança analítica é muito inferior a 2 kg, normalmente próximo a 200 g. Sendo assim, não é possível realizar a pesagem deste volume na balança analítica.*

( X ) As balanças possuem uma capacidade máxima e mínima de pesagem que deve ser observado antes de iniciar o procedimento.

( X ) Deve-se sempre verificar se a balança está corretamente nivelada antes de iniciar uma pesagem.

4. O alcoômetro Gay-Lussac é um densímetro utilizado para verificar a graduação alcoólica em soluções. Para utilizá-lo são necessários alguns cuidados. Em relação a estes cuidados, assinale verdadeiro (V) ou falso (F) para as seguintes sentenças:

( F ) O alcoômetro é calibrado a 20°C. Se a amostra não estiver nesta temperatura não é possível realizar a análise.

*Comentário: você pode executar a análise conforme as instruções de uso do alcoômetro, e ao final realizar a conversão da leitura utilizando a tabela de conversão, baseando-se na temperatura real de sua amostra.*

( V ) O alcoômetro deve estar completamente suspenso na solução, não deve tocar o fundo nem as paredes do recipiente utilizado para fazer a leitura.

( V ) Deve-se aguardar que o líquido esteja completamente estático para realizar a leitura.

( V ) A leitura da graduação alcoólica é feita onde a interface do líquido indicar na escala no localizada ao longo do alcoômetro.

( F ) A amostra deve estar bem homogeneizada para realizar a leitura, para isso recomenda-se utilizar o próprio alcoômetro para homogeneizar a solução.

*Comentário: Homogeneíze a solução com auxílio de um bastão de vidro ou de plástico, não utilize o alcoômetro para este fim, pois caso ocorram batidas com o corpo do alcoômetro na vidraria, poderá acarretar em danos ao alcoômetro.*

5. Ao utilizar o refratômetro é necessário realizar a calibração e o ajuste do foco antes do início da análise. Assinale quais ações abaixo são necessárias para realizar este procedimento atribuindo a ordem correta de execução.

(Ação 4) Após o ajuste de foco, abra a área do prisma e seque a área com um papel macio. O equipamento está pronto para receber a amostra e iniciar a leitura do índice de refração.

(Ação 3) Utilize os botões de ajuste de foco e de leitura de índice de refração para ajustar o foco e alinhamento da linha de intersecção. Observe a linha de intersecção, esta deve ser nas cores preto e branco, com ausência de outras cores, e mais próxima possível do centro do X. Se necessário troque a fonte de luz.

(Ação 1) Abra a área do prisma e coloque água destilada ou solução de calibração sobre prisma. Evite a formação de bolhas.

(Ação 2) Feche a área do prisma, e abra uma das fontes de luz. Observe pela ocular.

### Questionário módulo 9

1. Os resíduos químicos são resíduos perigosos e devem ser gerados com responsabilidade, e corretamente segregados e tratados. De quem é a responsabilidade do resíduo gerado?

- ( ) Da Instituição na qual estou inserido
- ( ) Do responsável pelo laboratório
- ( ) Do analista que realizou a análise
- ( ) Da empresa que coleta e trata o resíduo

(x) A responsabilidade é compartilhada entre todos citados nas alternativas anteriores.

*Comentário: Na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e seu regulamento, Decreto Nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, destacam-se a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa.*

2. Antes de iniciar uma análise é importante conhecer os reagentes químicos envolvidos nas reações e os produtos gerados. Assinale verdadeiro (V) ou falso (F) para as sentenças abaixo:

( F ) Devo conhecer a análise que irei realizar no laboratório para poder gerar resíduos de maior complexidade.

*Comentário: Devemos buscar sempre gerar resíduos menos complexos no laboratório.*

( V ) É importante conhecer a análise que irei realizar no laboratório para evitar a mistura de resíduos incompatíveis.

( V ) Para poder utilizar os EPI's mais adequados para a análise, é recomendado saber quais reagentes químicos irei manusear, e quais resíduos químicos serão gerados na análise.

( V ) Conhecer a análise que irei realizar e as reações químicas envolvidas auxiliam a prevenir acidentes no laboratório.

3. Antes de descartar o seu resíduo químico que se encontra no estado líquido alguns cuidados devem ser tomados. Assinale V ou F nas questões abaixo sobre o descarte de resíduos químicos:

( v ) Deve-se verificar se a bombona que irá receber o resíduo está devidamente rotulada.

( f ) Deve-se utilizar a bombona de resíduos até sua capacidade total, para reduzir os custos de transporte do resíduo.

*Comentário: Deve-se sempre respeitar o volume de no máximo 2/3 de resíduo no interior de cada bombona. Este espaço é importante para garantir a segurança durante o armazenamento e transporte.*

( v ) Deve-se verificar que a bombona irá comportar a quantidade de líquido a ser descartado, tomando cuidado para não exceder 2/3 do volume total.

( v ) Deve-se verificar a integridade da bombona que irá receber o resíduo, se a mesma apresenta tampa e se não apresenta vazamentos.

( f ) Quando não souber onde descartar meu resíduo, devo diluí-lo 10 vezes e descartar na pia.

*Comentário: Caso não seja possível definir a classificação do resíduo, contate o responsável pelo laboratório ou seu orientador. Nunca descarte resíduos na pia sem ter certeza absoluta que o seu resíduo é classificado como resíduo não perigoso.*

4. “As luvas utilizadas no laboratório de química são um Equipamento de Proteção Individual (EPI) muito importante e servem para proteger o laboratorista de potenciais riscos químicos no laboratório. Após o seu uso manuseando reagentes químicos é recomendado que ela seja descartada no lixo comum.”

Esta afirmação é verdadeira ou falsa?

( ) Verdadeira

( x ) Falsa

*Comentário: Após o manuseio de produtos químicos, as luvas devem ser tratadas com resíduo contaminado, sendo assim devem ser dispostas na lixeira identificada para resíduo sólido contaminado.*

5. Analise as informações abaixo:

I. É possível encontrar informações sobre a toxicidade e outras informações sobre os reagentes químicos na FISPQ (Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos), que podem facilitar a tomada de decisões para descartar seu resíduo.

II. Para descartar os resíduos líquidos perigosos devo seguir os passos do fluxograma descrito nos vídeos, e em caso de mistura de reagentes de diferentes categorias devo considerar sempre o de maior toxicidade, ou seja, o passo que aparece primeiro no fluxograma

III. Antes de descartar o resíduo metálico inorgânico devo realizar o teste de peróxido.

IV. No caso de resíduos sólidos (metais) que são líquidos a temperatura e pressão atmosférica ambiente, como o mercúrio, por exemplo, deve-se dispor o resíduo juntamente com os demais resíduos metálicos líquidos.

Considerando estas afirmações, estão corretas as sentenças:

( x ) I e II

( ) II e III

III e IV

I e IV

*Comentário: As sentenças I e II estão corretas. A sentença II está incorreta pois o teste de peróxido deve ser realizado em resíduos orgânicos, visto que resíduos orgânicos com peróxidos são instáveis para o transporte, podendo causar acidentes. A sentença IV está incorreta pois os metais líquidos a temperatura ambiente, e devem ser armazenados separadamente, e como no caso do exemplo, deve ser rotulado como “resíduo de mercúrio metálico”.*

## Anexo 12. Questionário avaliação do material didático

1. Avalie cada um dos parâmetros abaixo, atribuindo uma nota na escala linear abaixo de 0 (zero) a 10 (dez). Considere a nota 0 (zero) como indicação de completamente insatisfeito e a nota 10 (dez) como indicação de completamente satisfeito. (colocar no formulário opções para assinalar de 0 a 10 para cada item).

- I. Qualidade da informação contida no material que você assistiu na atividade.
- II. Qualidade da legenda dos vídeos.
- III. Clareza da informação.
- IV. Confiabilidade das informações apresentadas.

2. Você gostou o material que acabou de assistir?

- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Não gostei nem desgostei
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito

3. O quanto você considera que este material pode te auxiliar nas atividades realizadas no laboratório? Dê uma nota considerando 1 como não auxiliaria e 5 como auxiliaria muito.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

4. Você considera que foi possível aprender informações a partir dos vídeos assistidos neste módulo?

- Sim, aprendi muito.
- Sim, aprendi um pouco.
- Não sei dizer se consegui aprender.
- Aprendi muito pouco.
- Não aprendi nada assistindo os vídeos.

### Anexo 13. Questionário avaliação do minicurso

1. O quanto este curso foi relevante para sua formação?

- Muito relevante
- Relevante
- Indiferente
- Pouco relevante
- Muito pouco relevante

Comente sua resposta (opcional): \_\_\_\_\_

2. Você gostou da forma como o conteúdo foi apresentado durante o curso?

- Sim, gostei
- Gostei em partes
- Não sei dizer
- Desgostei em partes
- Não gostei

Comente sua resposta (opcional): \_\_\_\_\_

3. Você indicaria o curso para um colega?

- Certamente indicaria
- Possivelmente indicaria
- Não sei se indicaria
- Provavelmente não indicaria
- Certamente não indicaria

Comente sua resposta (opcional): \_\_\_\_\_

4. O curso atendeu suas expectativas em relação ao conteúdo abordado?

- Sim
- Não
- Em partes

Comente sua resposta (opcional): \_\_\_\_\_

5. Que nota você daria para o curso, de uma forma geral?

(opções de 0 a 10)

6. Quais os aspectos positivos do curso?

---

7. Quais aspectos devem ser melhorados?

---

8. Você teve alguma dificuldade em acessar a plataforma do curso ou aos vídeos apresentados durante o curso? Quais?

---

9. Você gostaria que materiais como este que você teve acesso durante o curso fossem utilizados em suas aulas, como recurso auxiliar de educação?

- Sim, gostaria
- Provavelmente gostaria
- Não sei dizer
- Provavelmente não gostaria
- Não gostaria

Comente sua resposta (opcional): \_\_\_\_\_

10. Você utiliza o *YouTube* como ferramenta de estudo?

- Sim, sempre
- Sim, com frequência
- Utilizo as vezes
- Raramente utilizo
- Nunca utilizo

11. Considerando seu conhecimento atual, como você consideraria sua fluência laboral, para atuar em um laboratório de química e/ou área afim? (assinale apenas uma alternativa).

- Não pretendo trabalhar em um laboratório.
- Necessito aprimorar meus conhecimentos antes de trabalhar nesta área.
- Possuo algum conhecimento, poderia trabalhar mediante supervisão.
- Possuo os conhecimentos básicos necessários para trabalhar na área.

Sou capacitado(a) para trabalhar na área.

12. Você gostaria de receber via e-mail um gabarito comentado sobre todas as questões que você respondeu durante o curso? (O gabarito será enviado no dia seguinte a data de encerramento do curso).

Sim

Não

12. Você gostaria de receber via e-mail um relatório simplificado sobre os resultados deste estudo? (O relatório será enviado após defesa da Tese).

Sim

Não



## Anexo 14: Modelo de certificado emitido no minicurso.

Figura 1. Frente do modelo de certificado de conclusão emitido aos cursistas após conclusão do minicurso



Figura 2. Verso do modelo de certificado de conclusão emitido aos cursistas após conclusão do minicurso



## **Anexo 15: Questionário: “Avaliação da contribuição do Projeto AQuí na formação acadêmica, profissional e social de seus integrantes”.**

### **Avaliação da contribuição do Projeto AQuí na formação acadêmica, profissional e social de seus integrantes**

Olá Pessoal! Espero que estejam todos bem.

Gostaria de convidá-los a participarem da pesquisa "Avaliação da contribuição do Projeto AQuí na formação acadêmica e profissional de seus integrantes".

Esta pesquisa é parte do meu projeto de doutorado, sob orientação do Prof. Dr. Michel Mansur Machado, e têm por objetivo verificar quais os aspectos positivos e negativos que os participantes apontam sobre a participação no projeto, bem como avaliar o quanto esta participação pode contribuir para a formação acadêmica, profissional e social de seus integrantes.

Caso concorde em participar, garantimos seu anonimato. Os dados coletados nesta pesquisa serão divulgados em publicações científicas, no entanto sua identidade será mantida em sigilo.

Os dados coletados servirão ainda para melhorar futuras ações do projeto, visando a melhoria continuada. Sua opinião sincera é muito importante.

Estimamos que para responder o questionário você utilizará de 5 a 15 minutos do seu tempo. É permitido enviar a resposta apenas uma vez.

*\* Indica uma pergunta obrigatória*

---

1. Você concorda em participar desta pesquisa? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim, concordo em participar. *Pular para a pergunta 2*

Não, prefiro não participar. *Pular para a seção 2 (Agradecemos o retorno.)*

Agradecemos o retorno. Obrigada pelo seu tempo!

#### **Sobre a participação**

As próximas perguntas serão sobre o período e tipo de participação no projeto

1. Em qual período você participou do Projeto AQuí? (se necessário, assinale mais de uma alternativa) \* *Marque todas que se aplicam.*

- semestre 2015/1
- semestre 2015/2
- semestre 2016/1
- semestre 2016/2
- semestre 2017/1
- semestre 2017/2
- semestre 2018/1
- semestre 2018/2
- semestre 2019/1
- semestre 2019/2

2. Qual das opções abaixo descreve melhor a sua participação no projeto (se necessário, assinale mais de uma alternativa). \* *Marque todas que se aplicam.*

- Bolsista PDA
- Voluntário - Aluno(a) de graduação
- Voluntário - Aluno(a) da pós-graduação
- Técnica/Técnico de Laboratório

3. Durante sua participação, quais das atividades abaixo você realizou? (você pode assinalar mais de uma alternativa) \* *Marque todas que se aplicam.*

- Levantamento bibliográfico sobre vidrarias e/ou equipamentos e/ou segurança no laboratório
- Produção de manuais
- Fotografia de materiais
- Correção de manuais elaborado pelos colegas
- Atuação nos vídeo-manuais
- Direção dos vídeo-manuais
- Contrarregra/auxiliar de produção na gravação dos vídeo-manuais
- Operador de câmera na gravação dos vídeo-manuais
- Edição dos vídeo-manuais
- Participação em atividades de extensão
- Participação como autor ou coautor em publicações de resumos
- Apresentação de trabalhos e resumos em congressos
- Confeção de textos sobre curiosidades científicas

4. Atualmente, assinale as condições abaixo que melhor retratam sua situação? (você pode assinalar mais de uma alternativa) *Marque todas que se aplicam.*

- Estou cursando a graduação
- Estou cursando uma pós-graduação
- Estou trabalhando em minha área de formação
- Estou trabalhando fora de minha área de formação
- Estou cursando uma segunda graduação
- Estou aguardando novas oportunidades
- Outro: \_\_\_\_\_

5. Na sua opinião, o quanto que a temática laboratórios de química se relaciona com seu curso de graduação? *Marcar apenas uma oval. Opções de escala Likert 5 pontos*

**Opinião sobre o material produzido disponibilizado no site do projeto**

6. Você já acessou o site do projeto ([aqui.itaqui.unipampa.edu.br](http://aqui.itaqui.unipampa.edu.br))? \* *Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não. *Pular para a pergunta 8*

7. Sobre o material disponibilizado no site, atribua uma nota para cada um dos quesitos, sendo 1 a nota mais baixa e 5 a nota mais alta. \*

*Marcar apenas uma oval por linha.*

Qualidade do material produzido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diversidade de informações.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevância das informações.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicabilidade das informações.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilidade das informações.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Opinião sobre o material produzido disponibilizado no canal do YouTube do Projeto

8. Você já acessou o canal do projeto AQuí no YouTube (@ProjetoAQuí) \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não. *Pular para a pergunta 10*

9. Sobre o material disponibilizado no canal do projeto no YouTube, atribua uma \* nota para cada um dos quesitos, sendo 1 a nota mais baixa e 5 a nota mais alta.

*Marcar apenas uma oval por linha.*

Qualidade do material produzido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diversidade de informações.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevância das informações.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicabilidade das informações.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilidade das informações.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Aspectos positivos e negativos sobre o material

10. Na sua opinião, quais os aspectos positivos em relação ao material produzido? \*

---

11. Na sua opinião, quais os aspectos negativos em relação ao material \* produzido?

---

## Opinião sobre sua participação no projeto

---

12. Você gostou de participar do projeto AQuí? \* *Marcar apenas uma oval. (Opções escala Likert 5 pontos)*
13. O quanto você considera que aprendeu sobre os laboratórios de química com a participação no projeto? \* *Marcar apenas uma oval. (Opções escala Likert 5 pontos)*
14. O quanto você considera que aprendeu sobre o manuseio de ferramentas de confecção e edição de textos e vídeos? \* *Marcar apenas uma oval. (Opções escala Likert 5 pontos)*
15. O quanto que participar do projeto colaborou com sua formação acadêmica? \* *Marcar apenas uma oval. (Opções escala Likert 5 pontos)*
16. O quanto que participar do projeto colaborou com seu desenvolvimento pessoal? \* *Marcar apenas uma oval. (Opções escala Likert 5 pontos)*
17. O quanto que trabalhar em grupo na execução das atividades do projeto foi produtivo? \* *Marcar apenas uma oval. (Opções escala Likert 5 pontos)*
18. O quanto foi divertido participar da execução das atividades do projeto? \* *Marcar apenas uma oval. (Opções escala Likert 5 pontos)*
19. O quanto que participar do projeto colaborou para sua atuação profissional? (caso não tenha atuado profissionalmente após a participação no projeto, pule para a próxima questão) *Marcar apenas uma oval. (Opções escala Likert 5 pontos)*
20. Quais os aspectos positivos você percebeu em sua participação no projeto AQuí? \*
- 

21. Quais os aspectos negativos que você percebeu em relação a ter participado do projeto AQuí? \*

---

22. Quais os principais aprendizados que o projeto te proporcionou? \*

---

### **Opinião sobre as ações de extensão**

23. Você participou de alguma atividade de extensão desenvolvida pelo projeto \* AQuí?

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não. *Pular para a pergunta 27*

24. O quanto que você considera que as ações de extensão colaboraram para seu desenvolvimento como cidadão? \* *Marcar apenas uma oval. (Opções escala Likert 5 pontos)*
25. O quanto que você considera importante ter participado destas ações de extensão? \* *Marcar apenas uma oval. (Opções escala Likert 5 pontos)*
26. O quanto você considera importante que o projeto desenvolva atividades de extensão? \* *Marcar apenas uma oval. (Opções escala Likert 5 pontos)*

#### **Sobre a continuidade do Projeto AQuí**

27. O quanto você considera importante a continuação das atividades do projeto? \* *Marcar apenas uma oval. (Opções escala Likert 5 pontos)*
28. Um dos objetivos do projeto AQuí foi facilitar o acesso a informações sobre o \* manuseio de materiais relacionados aos laboratórios de química. Você considera que o projeto atingiu este objetivo? *Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Em partes

29. Um dos objetivos do projeto AQuí foi realizar a divulgação de material técnico e científico sobre laboratórios de química. Você considera que o projeto atingiu este objetivo? *Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Em partes

30. Quais aspectos você considera que devem ser melhorados para a continuidade do projeto?

- 
31. Você gostaria de fazer algum comentário? Ou deixar um recadinho? Aproveite este espaço e fique à vontade!
- 

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

**Google**  
Formulários