



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE
CAMPUS SANTA ROSA DO SUL

ANEXO III – Relatório Final de Projeto de Ensino

Título do Projeto:
Desenvolvimento de uma plataforma digital e interativa em JavaScript para aulas de química aplicada aos arranjos produtivos locais dos cursos de Agronomia e Zootecnia.

Dados do(a) Coordenador(a)
Nome: Rômulo Couto Alves
Cargo: Professor EBTT - Química

Integrantes que participaram da execução do Projeto:				
Nome	Categoria de participação (coordenador/a, colaborador/a, discente voluntário/a, discente monitor)	Carga horária total	Período da participação	
Emanuel de Almeida Presa	Discente voluntário	57 h	09/2025	12/2025
Fabiane Zatiti	Colaboradora	14 h	09/2025	12/2025
Ricardo Batista Job	Colaborador	14 h	09/2025	12/2025
Rômulo Couto Alves	Coordenador	43 h	09/2025	12/2025
Total		128 h	-	-

Lista de participantes (público-alvo)	Carga Horária
Alana Veronez Tramontin	8 h
Gabriel Diogo Dos Santos	8 h
Gian Brognoli Monteiro	8 h
Kameron Almansa Quaresma	8 h
Mateus Oliveira Da Silva	8 h
Paula Domecila De Oliveira Ramalho Santos	8 h
Pedro Thiago Boff Just	8 h
Rafael Beskow Garcia	8 h
Eduardo Felipe Do Amaral Silva	8 h
Francisco Justin Brehm	8 h
Guilherme Matheus Waiandt Weber	8 h
Júlia Isoppo Rocho	8 h
Lais Della Scarpari	8 h
Marcos Daniel Schneider	8 h



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE
CAMPUS SANTA ROSA DO SUL

Maria Eduarda Mello Rodrigues Netto	8 h
Pablo Gabriel Galiza Barbosa	8 h
Rafaela Regina Batista Pitrosky	8 h
Yuri Duarte	8 h

Turmas que participaram da realização do Projeto	Quantidade de discentes participantes no Projeto
02 turmas de 1º fase do curso de Agronomia	18

Descrição das atividades desenvolvidas

O projeto teve duração de três meses, com início em setembro e conclusão em dezembro de 2025. Apesar de todo o planejamento, foi necessário refazer o planejamento original e adaptar o cronograma de atividades. Optamos por dividir as atividades em dois módulos: Ensino, focada na criação de módulos interativos para as aulas teóricas de Química; e o módulo de Curricularização, voltada para o desenvolvimento de análises físico-químicas, como polpa de morango, maracujá, leite, mel e análise de solos, com sentido de implementar uma ferramenta de apoio para curricularização do ensino, pesquisa e extensão. O projeto foi então armazenado em um repositório privado no GitHub e hospedado gratuitamente numa plataforma OnRender, sendo então disponibilizado aos alunos. A seguir, apresento os detalhes e as etapas executadas do projeto a cada mês:

Tabela 2 – Cronograma e atividades desenvolvidas

PERÍODO	PLANEJAMENTO	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
Setembro/25	Mapeamento Curricular Estrutura Base e	Este período foi dedicado ao mapeamento dos conteúdos curriculares e ao desenvolvimento da base de configuração do sistema, com a implementação de uma API REST para autenticação (/api/auth). No que se refere aos materiais interativos, foram elaborados recursos relacionados aos conteúdos teóricos de identificação e uso de vidrarias, solubilidade e polaridade, algarismos significativos e determinação da densidade.
Outubro/25	Expansão de Conteúdo e Módulo de Curricularização	Foi dada continuidade ao desenvolvimento de materiais interativos, abordando tópicos como determinação de Grau Brix (aplicado à análise de alimentos) e preparo de calda bordalesa. Criação do Módulo de Curricularização, com implementação de integração com o Google Sheets, por meio de alterações e correções no código, viabilizando a exportação de dados de questionários (via formulario-pesquisa.html), visualização de resultados (em resultados-pesquisa.html) e exportação para Excel. Neste mês foi realizado a construção dos módulos para análise de solos, leite e mel.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE
CAMPUS SANTA ROSA DO SUL

Novembro/25	Módulos aplicados a pesquisa, ensino e extensão	Durante este mês, as atividades concentraram-se no desenvolvimento de módulos específicos voltados ao curso de Agronomia, especialmente direcionados à análise de cultivares, como morango e maracujá. Esses módulos foram elaborados considerando parâmetros relevantes, como °Brix, pH, acidez titulável e vitamina C, com o objetivo de auxiliar e enriquecer as aulas práticas das turmas da 1ª fase do curso de Agronomia. Todos esses módulos foram implementados recursos que envolvem cálculos de soluções, correções de temperatura, cálculo de média e desvio padrão. Ao final do mês de novembro e início de dezembro, a plataforma foi apresentada aos estudantes, que passaram a utilizá-la como apoio em seu processo de aprendizagem.
Dezembro/25	Avaliação Feedback e	Neste mês, os estudantes foram ainda convidados a avaliar a plataforma como ferramenta pedagógica com base na experiência de uso, a interface, a facilidade de navegação e sugestões de melhorias para o aperfeiçoamento da plataforma. Os resultados da pesquisa evidenciam uma avaliação positiva da plataforma pedagógica por parte dos estudantes, especialmente no que se refere à experiência geral de uso.

Dificuldades encontradas

Os três últimos meses relacionados ao desenvolvimento do projeto foram marcados por uma intensa concentração de atividades acadêmicas e eventos científicos, o que impactou diretamente o andamento do projeto. Embora houvesse um planejamento previamente estruturado, diversos imprevistos, como a participação em eventos científicos, somada a participação da comissão organizadora de eventos, feriados e outras atividades paralelas, acabaram comprometendo a realização de reuniões, bem como algumas etapas de elaboração e execução da plataforma. A proposta inicial era para utilizar a plataforma de forma progressiva e a realização de testes em cada etapa, possibilitando os ajustes necessários ao longo do processo. Entretanto, essa estratégia não pôde ser aplicada. Diante desse cenário, optou-se por apresentar aos estudantes a plataforma em desenvolvimento e usar o módulo de Curricularização do Ensino, Pesquisa e Extensão, como projeto piloto. Vale também ressaltar, que as atividades experimentais foram elaboradas considerando a infraestrutura disponível nos laboratórios de ensino, principalmente na disponibilidade de reagentes químico, o que acabaram impactando na qualidade e quantidade elaborados.

Avaliação

A avaliação do projeto foi realizada através da percepção dos estudantes sobre a experiência de uso e como recurso complementar as práticas pedagógicas. Apesar do tempo de contato e experiência curto com a plataforma, os resultados fornecem um indicativo sobre o impacto da plataforma nas atividades pedagógicas, bem como na integração entre a teoria e prática.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE
CAMPUS SANTA ROSA DO SUL

Avaliação dos estudantes por meio do formulário:

- 1 - A fundamentação teórica apresentada é clara e compreensível?
- 2 - Os protocolos de análise estão intuitivos e explicativos?
- 3 - Os cálculos e fórmulas são apresentados de forma compreensível?
- 4 - A legislação e parâmetros de referência são adequadamente citados?
- 5 - A interface da plataforma é intuitiva e fácil de navegar?
- 6 - A entrada de dados e os cálculos automáticos funcionam corretamente?
- 7 - A geração de laudos técnicos em PDF atende às necessidades acadêmicas?
- 8 - A plataforma contribuiu para seu aprendizado sobre análises físico-químicas?
- 9 - A plataforma te ajudou a desenvolver autonomia na realização de análises laboratoriais?
- 10 - A integração entre teoria e prática proporcionada pela plataforma é eficaz?
- 11 - A plataforma aumentou seu interesse em disciplinas de análises físico-químicas.
- 12 - Qual a principal vantagem da plataforma em relação aos métodos tradicionais?
- 13 - Recomendaria esta plataforma para outros estudantes?

O questionário de avaliação foi composto por um total de 13 questões, utilizando uma escala Likert de 5 pontos (onde 1 = Discordo Totalmente e 5 = Concordo Totalmente), e duas questões abertas. O resultado dos formulários estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados dos formulários aplicados aos estudantes considerando a escala Likert

Questão do formulário	Média	Mediana	Desvio Padrão
Q1: Clareza Teórica	4,64	5,0	0,50
Q2: Protocolos Claros	4,64	5,0	0,50
Q3: Cálculos Compreensíveis	4,55	5,0	0,52
Q4: Legislação Adequada	4,55	5,0	0,52
Q5: Interface Intuitiva	4,64	5,0	0,67
Q6: Cálculos Funcionais	4,55	5,0	0,69
Q7: Laudos Técnicos	4,45	5,0	0,82
Q8: Contribuição Aprendizado	4,45	5,0	0,69
Q9: Autonomia	4,55	5,0	0,52
Q10: Integração Teoria e Prática	4,55	5,0	0,52
Q11: Aumento de Interesse	4,36	5,0	0,81
Q12: Satisfação Geral	4,73	5,0	0,47
Q13: Recomendação	4,73	5,0	0,47

A análise dos resultados apontam uma percepção majoritariamente positiva por parte dos estudantes. Observa-se que todas as questões obtiveram uma média superior a 4,3, com a maioria das medianas atingindo o valor máximo de 5,0, indicando um forte consenso positivo.

As questões relacionadas à Satisfação Geral (Q12) e à Recomendação (Q13) da plataforma obtiveram as maiores médias (4,73), reforçando a aceitação e o sucesso da ferramenta junto ao público-alvo. Aspectos relacionados à estrutura e clareza do conteúdo (Q1: Clareza Teórica, Q2: Protocolos Claros) e à facilidade de uso (Q5: Interface Intuitiva) também foram bem avaliados (média de 4,64). Isso corrobora a observação inicial de que os estudantes destacaram a clareza visual e a organização dos elementos como fatores que facilitaram a interação com o sistema.

Os itens com as menores médias, foram o Aumento de Interesse (Q11) (média de 4,36) e a Geração de Laudos Técnicos (Q7) (média de 4,45). Esses pontos podem indicar áreas com maior potencial de



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE
CAMPUS SANTA ROSA DO SUL

aprimoramento para maximizar o engajamento e a funcionalidade.

A distribuição das respostas mostra que a grande maioria das avaliações se concentrou nas notas 4 e 5, com pouquíssimas ocorrências de notas 3 ou inferiores, confirmando a experiência satisfatória com a plataforma. Os principais pontos de destaque relatados através do formulário foram: A automatização dos cálculos e a facilidade da visualização dos resultados, a clareza e a forma didática apresentada, apresentação visual e a geração de laudos e a navegabilidade, que foi a facilidade de acesso e a rapidez na execução das atividades. Em resumo, a plataforma é percebida como um recurso complementar que melhora a organização, a praticidade e a eficiência na realização de análises, contribuindo para um aprendizado mais ágil.

Quanto as sugestões os estudantes destacam: Que seria interessante incluir uma opção de adicionar mais amostras além das três atualmente disponíveis na plataforma e possibilitar que o sistema trabalhe no Modo Offline, possibilitando o acesso em locais sem conexão com a internet para garantir a continuidade do trabalho em campo.

A confiabilidade dos dados foi avaliada utilizando-se o coeficiente Alfa de Cronbach (α), que permite estimar a consistência interna dos dados, expressando o grau de correlação entre os itens avaliados. O coeficiente foi calculado conforme a equação 01.

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (1)$$

onde:

α é o coeficiente Alfa de Cronbach;

k corresponde ao número de questões do instrumento de análise;

σ_i^2 representa a variância do i -ésimo item;

$\sum_{i=1}^k \sigma_i^2$ é a soma das variâncias de todos os itens;

σ_t^2 refere-se à variância total do escore obtido pela soma de todos os itens do instrumento.

O valor encontrado para este trabalho foi de $\alpha = 0,96$, indicando uma excelente consistência interna e confiabilidade do instrumento utilizado. As variáveis analisadas neste estudo encontram-se descritas na Tabela 2.

Tabela 2 - Confiabilidade do Instrumento de Pesquisa (Alpha de Cronbach)

Número de questões (k)	Variância	Variância Total	Alfa de Cronbach (α).
13	4,56	118,64	0,961



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE
CAMPUS SANTA ROSA DO SUL

ANEXOS

QUADRO DE FIGURAS

Figura 1 - Página inicial da Plataforma Química



Figura 2 – Menu principal de navegação



MÓDULO CURRICULARIZAÇÃO DO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Figura 3 - Interface de autenticação do sistema de análises físico-químicas

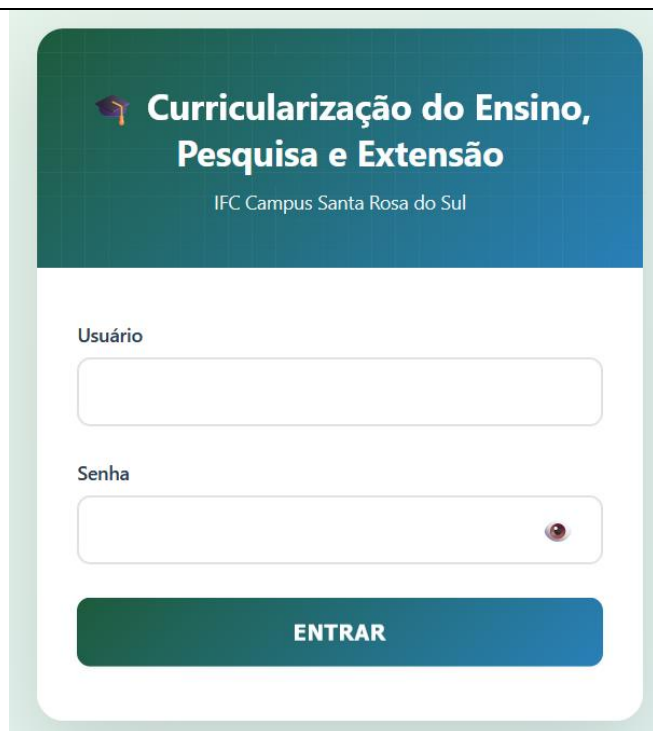


Figura 4 - Menu principal com módulos de análise disponíveis no sistema





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE
CAMPUS SANTA ROSA DO SUL

Figura 4 - Laudo técnico para análise físico-química da polpa de morango

LAUDO TÉCNICO DE ANÁLISE
Polpa de Morango - Análise Físico-Química


Protocolo: MOR39857351

Alunos: 1. **Data de Emissão:** 15/12/2025

Amostra: Polpa de Morango **Laboratório:** IFC Santa Rosa do Sul

AVISO IMPORTANTE

FINALIDADE DIDÁTICO-PEDAGÓGICA: Os resultados apresentados neste laudo são provenientes de análises experimentais realizadas em ambiente educacional e destinam-se **exclusivamente para fins de aprendizagem, treinamento e desenvolvimento de competências técnicas**. Para resultados com validade analítica, confiabilidade estatística e aplicação comercial ou científica, recomenda-se maior número de repetições ($n \geq 10$), amostragem estatisticamente representativa, controle rigoroso de qualidade e rastreabilidade metrológica dos instrumentos utilizados.

Resultados das Análises

Sólidos Solúveis Totais (*Brix)
Resultado: $0 \pm 0,00$ *Brix ($a \rightarrow ^\circ C$) **Padrão:** $\geq 7,0$ *Brix **Status:**  Não conforme

Legislação: Segundo a IN nº 37/2018 do MAPA, a polpa de morango deve apresentar teor mínimo de sólidos solúveis de 7,0 *Brix. Este parâmetro indica a quantidade de açúcares e outros compostos dissolvidos, sendo indicativo da doçura e qualidade da polpa. A amostra não atende ao padrão mínimo exigido pela legislação.

Vitamina C (Ácido Ascórbico)
Resultado: $0 \pm 0,00$ mg/100g (0,000% g/100g) **Faixa típica:** 40-70 mg/100g (0,040-0,070%) **Status:**  Abaixo do esperado

Interpretação dos Resultados
Qualidade Geral:  Não conforme - Não atende aos padrões mínimos da legislação
Perfil Sensorial: Predominância de acidez, mais adequado para processamento
Valor Nutricional: Teor de vitamina C abaixo do esperado - verificar condições de armazenamento
Conformidade com IN nº 37/2018 MAPA:
• Sólidos Solúveis:  Não conforme
• Acidez Total:  Não conforme
Recomendações:
• Melhorar o ponto de colheita - frutos mais maduros
• Verificar manejo pós-colheita e condições de armazenamento
• Investigar possível fermentação ou contaminação
• Minimizar tempo e temperatura de armazenamento para preservar vitamina C

Informações do Laudo
Este resultado refere-se às análises realizadas por alunos do **Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Agrônoma** do **Instituto Federal Catarinense - Campus Santa Rosa do Sul**, na disciplina de **Química**, sob a supervisão do docente responsável.
As análises integram as ações da **Curricularização do Ensino, Pesquisa e Extensão**, visando oferecer uma devolutiva aos proprietários locais, articulando atividades práticas de laboratório com a extensão universitária e contribuindo para o desenvolvimento regional.

Figura 5 – Estudante realizando análise físico-química da polpa de morango /Módulo da Curricularização do Ensino Pesquisa e Extensão



Figura 6 – Preparo da amostra para análise físico-química da polpa de morango /Módulo da Curricularização do Ensino Pesquisa e Extensão



Fonte: Elaborada pelos autores