



# V SEMINÁRIOS

DE APRESENTAÇÕES DOS PROJETOS DE  
CONCLUSÃO DE CURSO DA

# ENGENHARIA QUÍMICA DA UFPR

CADERNO DO EVENTO



JUNHO 2025

# CADERNO DO EVENTO - V SEMINÁRIOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR  
SETOR DE TECNOLOGIA - TC  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA- DEQ

## REALIZAÇÃO E PRODUÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO ENGENHARIA QUÍMICA NA SOCIEDADE - PEQS/UFPR

## ORGANIZAÇÃO E REVISÃO DO CADERNO

PROF.<sup>ª</sup> DR.<sup>ª</sup> ELAINE VOSNIAK TAKESHITA  
NICOLY FRIEDRICH HULTHMANN  
GABRIEL BEDIN CARNEIRO

## DIAGRAMAÇÃO E DESIGN GRÁFICO

AUGUSTO OLIVEIRA DORIA BARBOSA  
GABRIEL BEDIN CARNEIRO  
LETÍCIA AYUMI TAZIMA SATO

## PUBLICAÇÃO

JUNHO 2025

## OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

ESSE MATERIAL TEM RELAÇÃO COM OS ODS:



APOIO



# CADERNO DO EVENTO - V SEMINÁRIOS

## REALIZAÇÃO DO EVENTO

PROJETO DE EXTENSÃO ENGENHARIA QUÍMICA NA SOCIEDADE - PEQS

## COORDENAÇÃO DO EVENTO

COORDENADORA: PROF.<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> ELAINE VOSNIAK TAKESHITA

NICOLY FRIEDRICH HULTHMANN- BOLSISTA PROEC-UFPR-EXTENSÃO 2024

## ORGANIZAÇÃO GERAL DO EVENTO

GABRIEL BEDIN CARNEIRO

NICOLY FRIEDRICH HULTHMANN

## COMITÊ DE APOIO TÉCNICO DO EVENTO

AMANDA DA CRUZ CAMARGO

BRUNO BISPO

CAROLINA BASSO OSINSKI

GABRIEL JACOMASSI DALCUCHE

GABRIELA GODOI

GEOVANA DE OLIVEIRA

HEITOR TROMBELI BUSCARIOL

JOÃO ANTÔNIO

JOÃO MIGUEL KLEMBÁ

LUANA RELIQUIAS PASSARIN

MARIA ALICE FLORINDO

MARIA EDUARDA PEREZ WACHOVICZ

MATHEUS DE ALCÂNTARA SANTOS

MARIA EDUARDA CARDOSO

OTÁVIO LUCAS DE ANDRADE BATISTA

PAULA ZANIN TEM PASS

MELISSA WUNDERLICH

PEDRO HENRIQUE DE SOUZA

SANDRA LETICIA

VICTOR PARIS RAMOS

VIVIAN WU

## MEIOS DE DIVULGAÇÃO COMUNICAÇÃO DO PEQS

E-MAIL: PEQS@UFPR.BR

INSTAGRAM: @PEQS.UFPR

SITE: WWW.PEQS.UFPR.BR

LINKEDIN: [HTTPS://WWW.LINKEDIN.COM/COMPANY/PEQSUFPR](https://www.linkedin.com/company/peqsufpr)

# SUMÁRIO

<b>1. O PROJETO</b>	<b><u>5</u></b>
<b>2. SOBRE O EVENTO</b>	<b><u>6</u></b>
<b>3. RESUMOS DAS APRESENTAÇÕES</b>	
3.1 Produção de conhaque a partir de uvas Trebbiano e aproveitamento da biomassa para extração de óleo e geração de energia	<b><u>9</u></b>
3.2. Produção de cianeto de hidrogênio a partir de metano e amônia, pela rota BMA, com catalisador de platina	<b><u>14</u></b>
3.3. Produção de Acroleína e Ácido Acrílico a partir do glicerol, pela rota de desidratação do glicerol e oxidação da acroleína, com catalisadores HSiW-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> e Mo-V-W-O	<b><u>19</u></b>
3.4. Produção de Ácido Tereftálico Purificado (PTA) a partir de para-xileno, pelas rotas Amoco, com o catalisador homogêneo iônico Co/Mn/Br	<b><u>22</u></b>
3.5. Produção de glutamato monossódico pela fermentação de melaço de cana utilizando a bactéria <i>Corynebacterium glutamicum</i>	<b><u>27</u></b>
3.6. Produção de dimetilcarbonato pela rota da ureia com o catalisador ZnO	<b><u>31</u></b>
3.7. Produção de Fenol por meio do Processo Hock utilizando ácido sulfúrico como catalisador	<b><u>33</u></b>
3.8. Produção do biobutanol via fermentação ABE do melaço de cana-de-açúcar pelo microrganismo <i>Clostridium acetobutylicum</i>	<b><u>37</u></b>

# SUMÁRIO

3.9. Produção de Sorbato de Potássio através da rota sintética via crotonaldeído e ceteno 42

**4. CONSIDERAÇÕES FINAIS** 44

## APÊNDICES

APÊNDICE A - IMPRESSÕES PESSOAIS DA EQUIPE ORGANIZADORA DO EVENTO 46

APÊNDICE B - RESULTADO DO IMPACTO DO EVENTO SOBRE A FORMAÇÃO DOS PARTICIPANTES DA ORGANIZAÇÃO 55

APÊNDICE C - RESULTADO DO LEVANTAMENTO DO PERFIL DO PÚBLICO OUVINTE DO EVENTO 64

# 1.0 PROJETO

O Projeto Engenharia Química na Sociedade (PEQS) é um projeto de extensão vinculado ao Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná e tem como objetivo principal diminuir a distância entre a Universidade e a Sociedade, por meio de ferramentas e mecanismos de transferência de conhecimento e oportunidades de interação da comunidade externa com a comunidade acadêmica.

Além disso, o PEQS, ao promover a disseminação de conhecimentos técnico-científicos de qualidade aplicados e produzidos no Departamento de Engenharia Química (DEQ) para a comunidade acadêmica e para a sociedade, visa incentivar o contato e interação da comunidade acadêmica formada por alunos de diferentes períodos e cursos, docentes e técnicos com a comunidade externa, visando despertar o senso de importância da transferência de conhecimentos acadêmicos para o desenvolvimento social e econômico de um país.

## 2. SOBRE O EVENTO

O evento V Seminários de apresentação dos projetos de conclusão do curso de graduação em Engenharia Química da UFPR, ocorreu entre os dias 12 a 19 de dezembro de 2024 e foi aberto à toda comunidade acadêmica e sociedade em geral.

No evento, os alunos apresentaram seus projetos de conclusão de curso (PCC) desenvolvidos na disciplina TQ 156: Projetos de Indústrias Químicas II para as comunidades interna e externa na forma de seminários. O PCC é uma atividade de síntese e integração de conhecimentos adquiridos ao longo do curso de graduação em Engenharia Química e envolve aspectos técnicos, econômicos e financeiros no projeto de unidades fabris de produção industrial de produtos químicos, biotecnológicos, alimentícios e/ou farmacêuticos.

O conhecimento é um recurso intangível e extremamente valioso para o desenvolvimento de uma sociedade. Entretanto, este conhecimento está muitas vezes limitado a um público restrito, tanto pela linguagem mais elaborada e específica, quanto pelo meio de divulgação e apresentação, muitas vezes só acessível a um nicho da comunidade acadêmica. Estas características limitam muito a integração da universidade com a comunidade externa.

Neste contexto, a transferência e popularização de conhecimentos promovidos pela extensão universitária apresenta como meio de transformação social e de legitimação da Universidade perante a população, possibilitando vivências diversas e oportunidades de ensino e aprendizagem, com impacto tanto na formação do estudante quanto na transformação e desenvolvimento da sociedade.

Tendo em vista essa carência de intercâmbio entre universidade e população, o evento promove a popularização e divulgação de conhecimentos técnico-científicos produzidos no Departamento de Engenharia Química da UFPR.

Além disso, pelo evento ser organizado por professores do DEQ/UFPR e discentes de diferentes períodos do curso de graduação da Engenharia Química, há uma grande troca de conhecimentos e saberes entre acadêmicos, docentes, técnicos, profissionais da indústria e comunidade externa.

Além disso, é realizada uma seleção de discentes do curso de engenharia química para atuarem como apoio técnico do evento.

Nesta seleção, é dada preferência para os matriculados nos primeiros períodos do curso a fim de que estes tenham uma oportunidade de maior contato com os discentes do último período, com os docentes do curso, e com o conteúdo do projeto de final de curso. Busca-se auxiliar na motivação e na permanência destes discentes na universidade.

## 3. RESUMOS DAS APRESENTAÇÕES

Todos os resumos deste livro foram fornecidos pelos autores. O conteúdo é de exclusiva responsabilidade de seus autores.

A Comissão Organizadora do evento Seminários de apresentação dos projetos de conclusão do curso de graduação em Engenharia Química da UFPR não se responsabiliza por consequências decorrentes do uso de quaisquer dados, afirmações e/ou opiniões inexatas (ou que conduzam a erro) publicadas.

**Confira a seguir o resumo de cada trabalho apresentado no evento!**

### **3.1. PRODUÇÃO DE CONHAQUE A PARTIR DE UVAS TREBBIANO E APROVEITAMENTO DA BIOMASSA PARA EXTRAÇÃO DE ÓLEO E GERAÇÃO DE ENERGIA**

#### **RESUMO**

Para fins de planejar uma planta de produção de conhaque, englobando uma destinação adequada para os resíduos desta indústria, o presente trabalho desenvolve todos os aspectos técnicos, organiza uma revisão bibliográfica e dimensiona os equipamentos necessários.

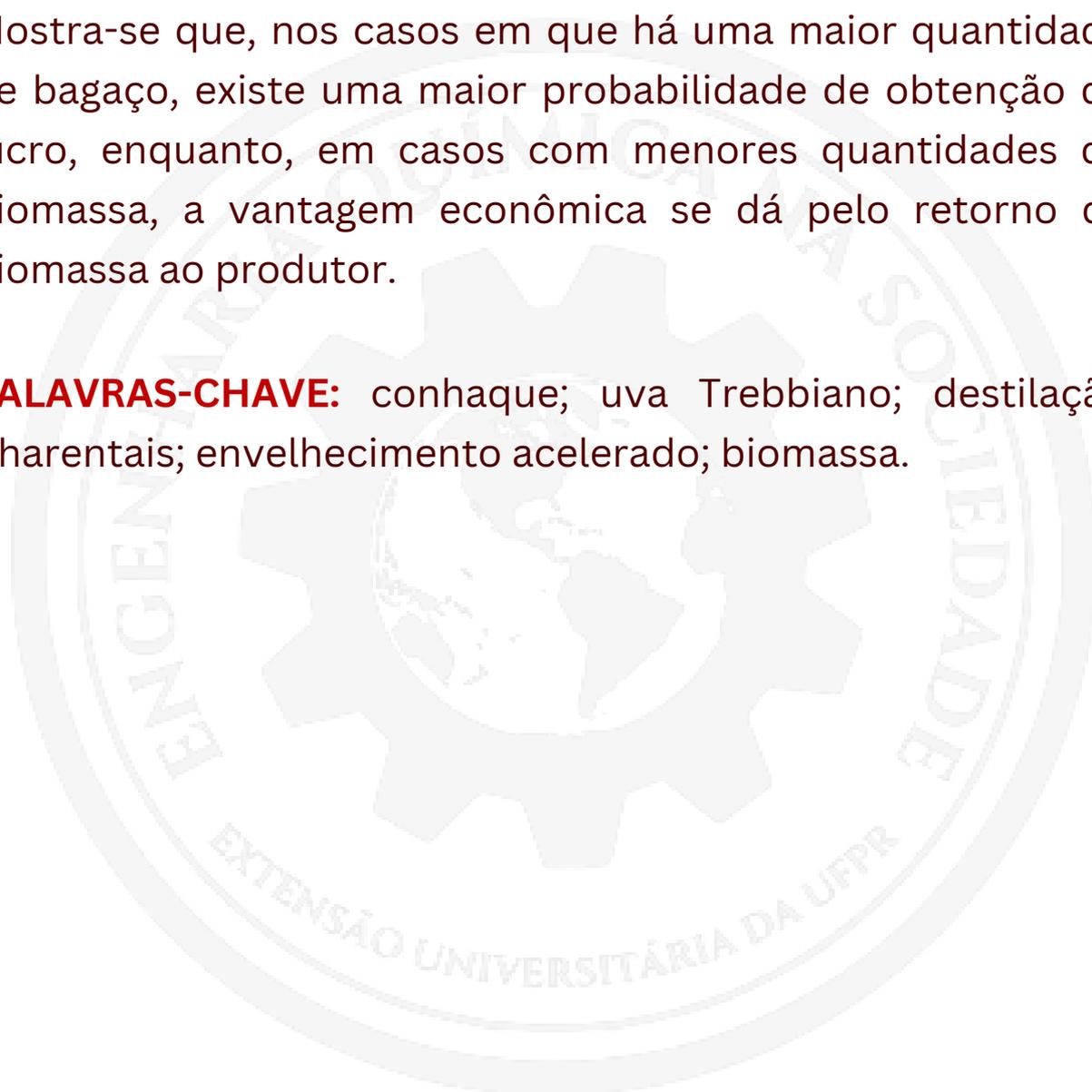
Ao longo do texto, diversas faces deste planejamento são estabelecidas e descritas; como exemplos, pode-se citar a simulação da cinética de fermentação da uva Ugni Blanc (Trebiano) e do processo de destilação Charentaise em larga escala, além do desenvolvimento de um planejamento para envelhecimento acelerado.

O resultado dessa simulação foi uma planta produtiva com localização descrita, desenhos técnicos correspondentes, lista de equipamentos e parâmetros de operação definidos, além da vazão de entrada de uvas e de saída para os diferentes tipos de produto.

Ao final, conclui-se sobre a viabilidade econômica desse tipo de produção, principalmente comparando a produção do destilado com o descarte de resíduos e a possibilidade de reaproveitamento da biomassa por meio da sua peletização.

Mostra-se que, nos casos em que há uma maior quantidade de bagaço, existe uma maior probabilidade de obtenção de lucro, enquanto, em casos com menores quantidades de biomassa, a vantagem econômica se dá pelo retorno da biomassa ao produtor.

**PALAVRAS-CHAVE:** conhaque; uva Trebbiano; destilação Charentais; envelhecimento acelerado; biomassa.



## ABSTRACT

For the purpose of planning a brandy production plant, including the proper disposal of waste generated by this industry, the present work develops all technical aspects, organizes a literature review, and designs the necessary equipment.

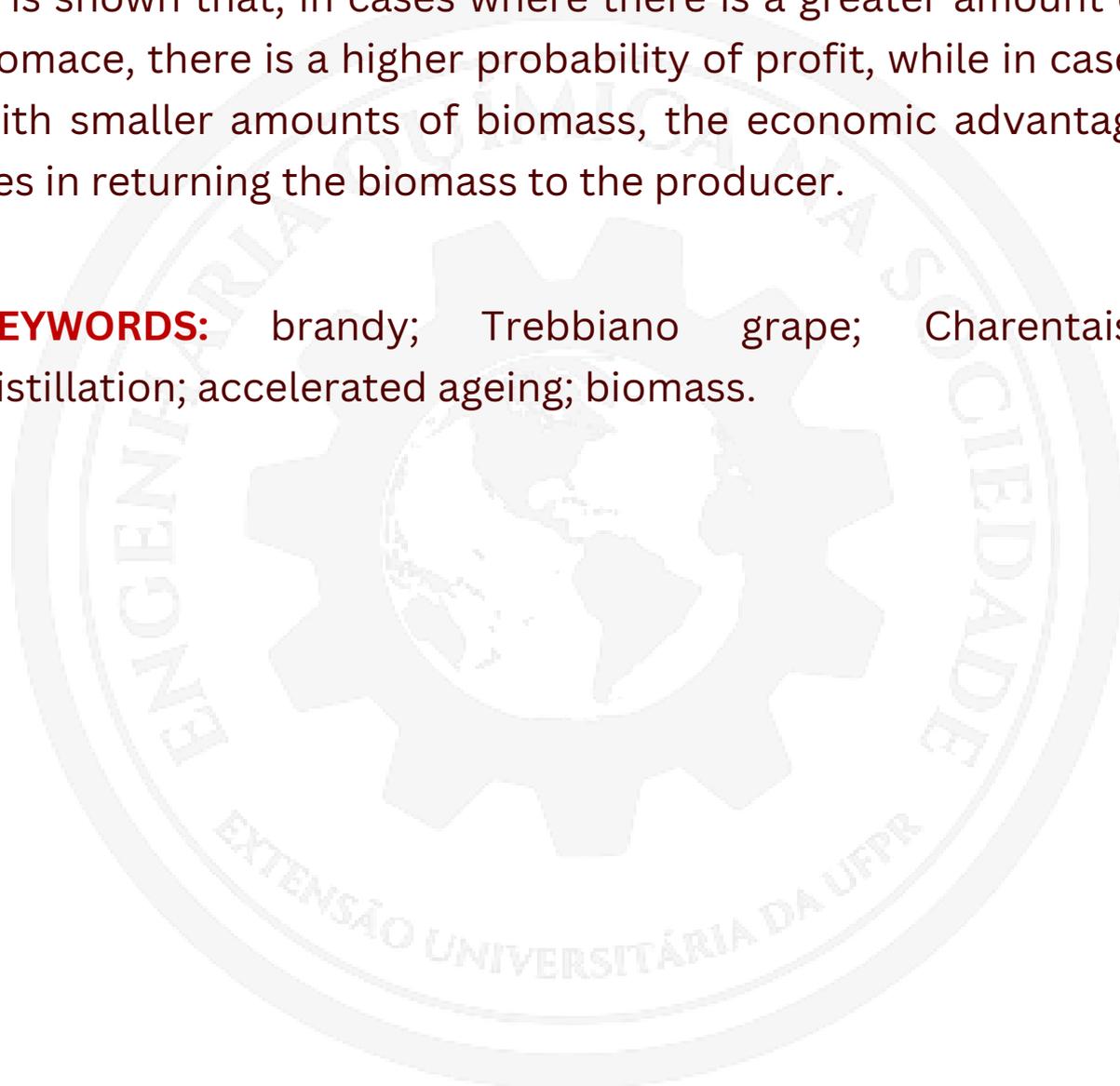
Throughout the text, various facets of this planning are established and described; as examples, one can cite the simulation of the fermentation kinetics of the Ugni Blanc (Trebiano) grape and the large-scale Charentaise distillation process, as well as the development of a plan for accelerated aging.

The result of this simulation was a production plant with a defined location, corresponding technical drawings, a list of equipment and defined operating parameters, as well as the input flow of grapes and the output for the different types of products.

In the end, the economic feasibility of this type of production is concluded, mainly by comparing the production of the distillate with waste disposal and the possibility of biomass reuse through pelletization.

It is shown that, in cases where there is a greater amount of pomace, there is a higher probability of profit, while in cases with smaller amounts of biomass, the economic advantage lies in returning the biomass to the producer.

**KEYWORDS:** brandy; Trebbiano grape; Charentaise distillation; accelerated ageing; biomass.





**AUTORES**

**E-MAIL**

**Henrique Thomaz Saravia**  
**Leonardo Marques Camão**  
**Rodrigo Enzo Viergbiski Schwitzner**  
**Victor Ferreira Vieira**

**henrique\_saravia@hotmail.com**  
**leocamilo.m@gmail.com**  
**rodrigo.schwitzner@gmail.com**  
**victorfvieira@outlook.com.br**

## **3.2. PRODUÇÃO DE CIANETO DE HIDROGÊNIO A PARTIR DO METANO E AMÔNIA, PELA ROTA BMA, COM CATALISADOR DE PLATINA**

### **RESUMO**

O presente trabalho propõe a elaboração do projeto de produção de cianeto de sódio a partir de cianeto de hidrogênio. O cianeto de sódio é um composto de grande importância para vários setores, como mineração, galvanoplastia e síntese química.

Foram realizados estudos de perspectiva de mercado para determinar os principais concorrentes, consumidores e oportunidades. A indústria será instalada no polo de Camaçari, na Bahia, devido à sua localização estratégica em relação às matérias-primas utilizadas, além dos incentivos fiscais locais.

Após o estudo das rotas de produção existentes, foi selecionada a rota BMA, na qual é utilizada platina como catalisador da reação a alta temperatura e pressão próxima à atmosférica. Os reagentes utilizados são metano e amônia.

Com a rota selecionada, foi possível elaborar os balanços de massa e energia.

Também são abordados o projeto dos equipamentos e o fluxograma com as estratégias de controle. A capacidade de produção da planta projetada é de 1,8 t/h de cianeto de sódio com pureza de 99%.

A partir da análise econômica, identificou-se que o projeto proposto é economicamente viável, com payback de cerca de 8 anos e preço de venda de R\$ 54,00 por quilo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cianeto de sódio; BMA; metano; amônia; platina.



## ABSTRACT

The present work proposes the development of a production project for sodium cyanide from hydrogen cyanide. Sodium cyanide is a compound of great importance for several sectors, such as mining, electroplating, and chemical synthesis.

Market perspective studies were conducted to determine the main competitors, consumers, and opportunities. The plant will be installed in the Camaçari industrial hub, in Bahia, due to its strategic location relative to the raw materials used, as well as local tax incentives.

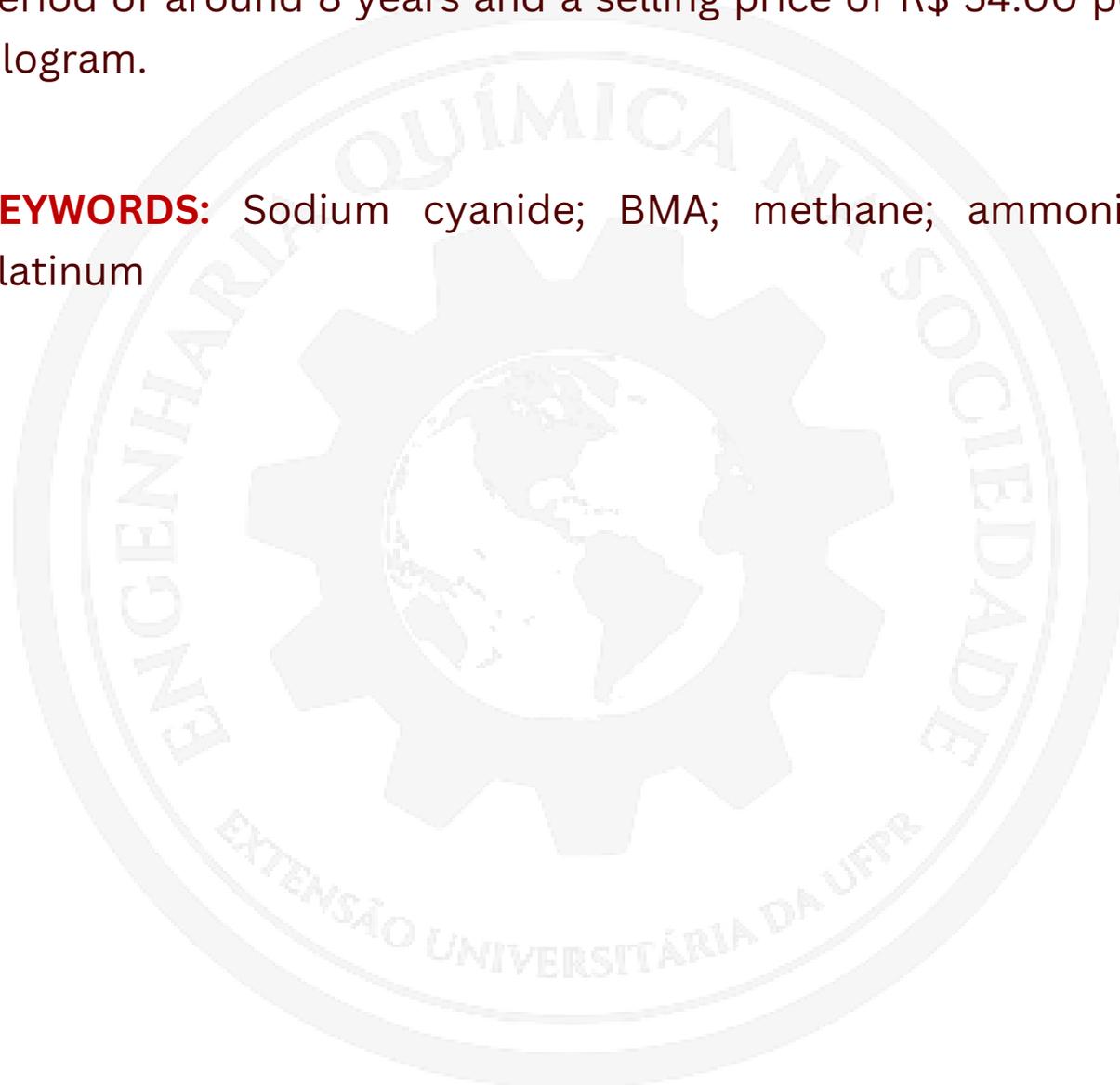
After studying the existing production routes, the BMA route was selected, in which platinum is used as a catalyst for the reaction at high temperature and near-atmospheric pressure. The reagents used are methane and ammonia. With the selected route, mass and energy balances were developed.

The equipment design and the flowchart with control strategies are also addressed.

The production capacity of the designed plant is 1.8 t/h of sodium cyanide with a purity of 99%.

From the economic analysis, it was identified that the proposed project is economically viable, with a payback period of around 8 years and a selling price of R\$ 54.00 per kilogram.

**KEYWORDS:** Sodium cyanide; BMA; methane; ammonia; platinum



**AUTORES**

**Ana Paula Lucca Ribeiro**  
**Luana Ianegitz**  
**Pammela Geovanna de Lima Ferreira**  
**Vivian Cristina Menezes**

**E-MAIL**

**analuccaribeiro@gmail.com**  
**luanaianegitz@gmail.com**  
**geoferrer16@gmail.com**  
**vivi.menezes.cris@gmail.com**

### 3.3. PRODUÇÃO DE ACROLEÍNA E ÁCIDO ACRÍLICO A PARTIR DO GLICEROL, PELA ROTA DE DESIDRATAÇÃO DO GLICEROL E OXIDAÇÃO DA ACROLEÍNA, COM OS CATALISADORES HSIW-AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> E MO-V-W-O

#### RESUMO

O ácido acrílico e a acroleína possuem grande representatividade industrial devido à sua ampla aplicação na produção de polímeros e copolímeros, com suas propriedades superabsorventes, sendo amplamente utilizados na indústria de fraldas descartáveis e materiais para controle de vazamentos.

Esses produtos podem ser obtidos a partir de uma rota verde e sustentável, a qual a AcrylTech tem como objetivo apresentar. O glicerol é um subproduto abundante devido à grande produção de biodiesel; é um líquido incolor e denso, altamente solúvel em água, e pode ser utilizado na produção dos produtos mencionados.

A partir da definição da rota do glicerol, foi escolhida a implantação da indústria no setor fabril de Sorocaba, São Paulo. Com o fluxograma definido, a AcrylTech produz 8 ton/h de acroleína e seu produto principal, o ácido acrílico, a uma vazão de 5 ton/h, com pureza de 99%. Com essas definições, foram propostos layout, custos e tratamento de efluentes gerados na produção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Glicerol; Acroleína; Ácido Acrílico.

## ABSTRACT

Acrylic acid and acrolein have significant industrial relevance due to their extensive application in the production of polymers and copolymers, with superabsorbent properties, and are widely used in the disposable diaper industry and materials for leak control.

These products can be obtained through a green and sustainable route, which AcrylTech aims to present. Glycerol is an abundant byproduct due to the large-scale production of biodiesel; it is a colorless, dense liquid, highly soluble in water, and can be used in the production of the mentioned products.

Based on the definition of the glycerol route, the establishment of the industry in the manufacturing sector of Sorocaba, São Paulo, was chosen. With the flowchart defined, AcrylTech produces 8 tons/h of acrolein and its main product, acrylic acid, at a flow rate of 5 tons/h with 99% purity. With these definitions, layout, costs, and treatment of effluents generated during production were proposed.

**KEYWORDS:** Glycerol; Acrolein; Acrylic acid.



## AUTORES

## E-MAIL

Ana Flavia da Silveira Ferreira  
Camila Cologi Prazeres  
Maria Paula Pavani Bueno  
Suelen Scalcon

anaflavia.sfe@gmail.com  
cacologi@gmail.com  
mariapaulapbueno@gmail.com  
suelenscalcon@gmail.com

### **3.4. PRODUÇÃO DE ÁCIDO TEREFTÁLICO PURIFICADO (PTA) A PARTIR DE PARA-XILENO, PELA ROTA AMOCO COM O CATALISADOR HOMOGÊNEO IÔNICO Co/Mn/Br**

#### **RESUMO**

O ácido tereftálico purificado (PTA), aplicado na indústria de polímeros e na indústria têxtil, é um commodity químico com demanda crescente no mundo, sendo que a região Ásia-Pacífico concentra grande parte de seu mercado produtor e consumidor.

No Brasil, por outro lado, existe apenas uma planta química de produção de PTA, que não supre toda a demanda nacional. Dada a relevância do produto no país, este trabalho se propõe a apresentar uma proposta de projeto de produção industrial de PTA no Brasil, com o objetivo de produzir 100 quilotoneladas por ano, respaldando-se em uma revisão de literatura, bem como em equações de projeto, e finalizando com a análise do projeto proposto.

Dentre as possíveis rotas de produção de PTA, destaca-se a oxidação do para-xileno seguida de hidrogenação do 4CBA, também chamada de rota Amoco. Baseando-se nesta rota, foi realizado um projeto, contando com fluxograma de processo e fluxograma P&ID, dimensionamentos e layout de unidades da planta de processo, que incluem etapas de reação, cristalização, filtração, secagem, destilação, dissolução, entre outras.

O projeto também inclui tancagem, utilidades, tratamento de efluentes, tratamento de emissões atmosféricas e destinação de resíduos.

Foi realizado um levantamento de legislações, critérios e normas de saúde e segurança para garantir total atendimento por todos os elementos do projeto.

Por fim, foi realizada uma análise econômica, que concluiu que o projeto elaborado, dentro dos critérios inicialmente propostos, não é economicamente viável, embora seja tecnicamente possível.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ácido tereftálico purificado; Amoco; Oxidação do para-xileno.

## ABSTRACT

Purified terephthalic acid (PTA), applied in the polymer and textile industries, is a chemical commodity with increasing demand worldwide, with the Asia-Pacific region concentrating a large part of its producer and consumer market. In Brazil, on the other hand, there is only one PTA production plant, which does not meet the entire national demand.

Given the relevance of the product in the country, this work proposes to present a project for industrial production of PTA in Brazil, aiming to produce 100 kilotons per year, based on a literature review, as well as project equations, and concluding with the analysis of the proposed project.

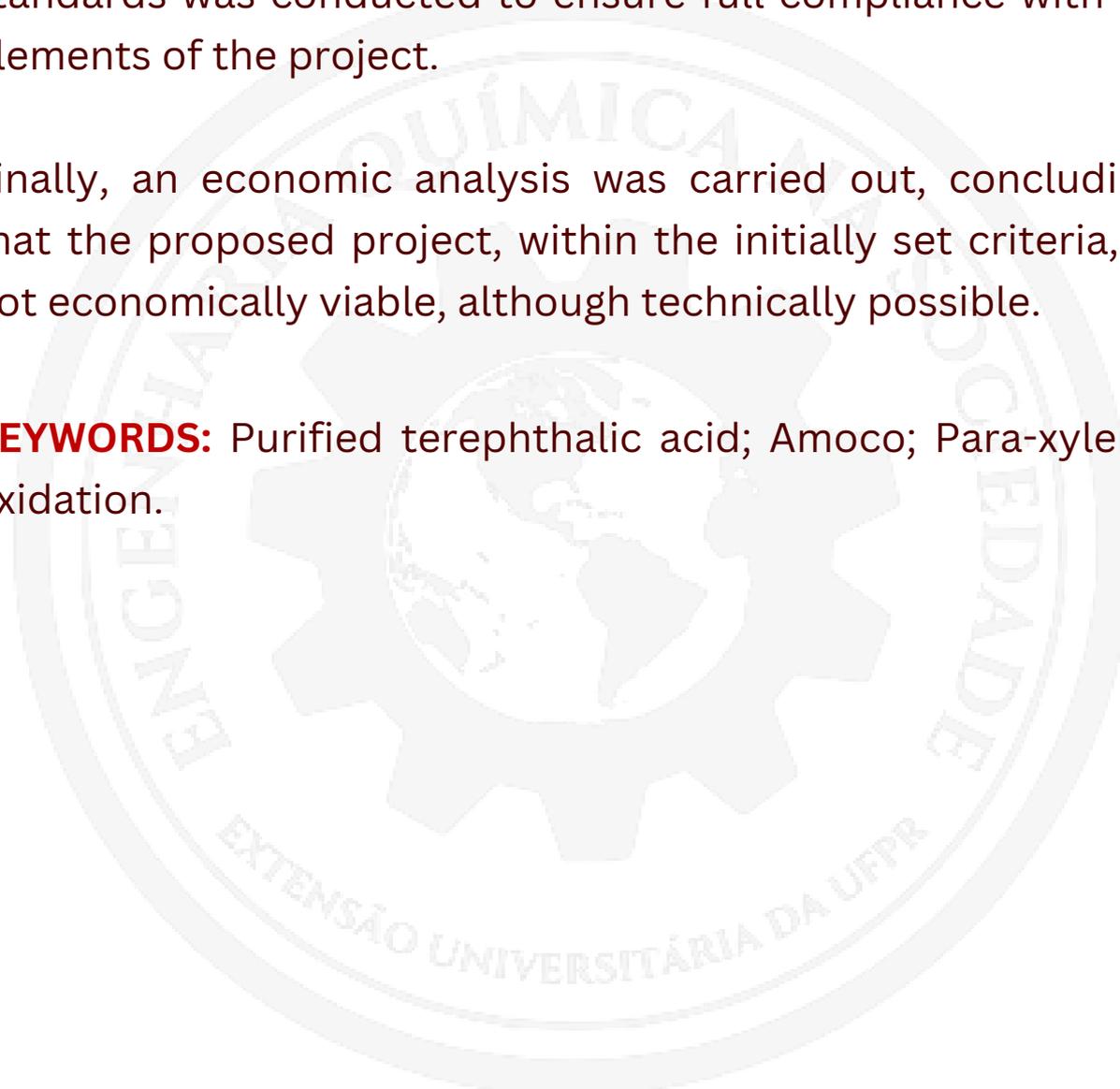
Among the possible PTA production routes, the oxidation of para-xylene followed by hydrogenation of 4CBA, also known as the Amoco route, stands out. Based on this route, a project was developed, including process flowchart and P&ID flowchart, dimensioning, and layout of process plant units, which include reaction, crystallization, filtration, drying, distillation, dissolution, and other steps.

The project also includes tank storage, utilities, effluent treatment, atmospheric emissions treatment, and waste disposal.

A survey of legislation, health, and safety criteria and standards was conducted to ensure full compliance with all elements of the project.

Finally, an economic analysis was carried out, concluding that the proposed project, within the initially set criteria, is not economically viable, although technically possible.

**KEYWORDS:** Purified terephthalic acid; Amoco; Para-xylene oxidation.



**AUTORES**

**Bianca Cristina de Sousa**  
**Daniel Attili de Angelis**  
**Filipe Lazzari Pacheco**  
**Flavio Perelles Filho**

**E-MAIL**

**biancac.sousa11@gmail.com**  
**danittiligelis@gmail.com**  
**filipepacheco246@gmail.com**  
**flaviofilho.perelles@gmail.com**

### **3.5. PRODUÇÃO DE GLUTAMATO MONOSSÓDICO PELA FERMENTAÇÃO DE MELAÇO DE CANA UTILIZANDO A BACTÉRIA CORYNEBACTERIUM GLUTAMICUM**

#### **RESUMO**

O presente trabalho apresenta um estudo sobre a produção de glutamato monossódico (MSG) utilizando a rota fermentativa com melaço de cana como substrato. Esse estudo se deve à crescente demanda por MSG, que tem como principal função realçar o sabor e o gosto umami nos alimentos.

Além disso, a pesquisa inclui uma revisão bibliográfica e análise das rotas de produção de MSG – extrativa, sintética e fermentativa –, optando pela fermentação como a mais viável devido à sua alta eficiência, sustentabilidade e menor impacto ambiental. O processo fermentativo envolve a bactéria *Corynebacterium glutamicum*, que transforma a glicose do melaço em ácido glutâmico, posteriormente convertido em MSG.

Ademais, o trabalho inclui um estudo de mercado que projeta um crescimento significativo para o setor de MSG até 2030, impulsionado pela demanda na Ásia e pela popularidade dos alimentos processados.

No Brasil, o setor também é promissor, com empresas como Ajinomoto liderando a produção, enquanto outras atuam na distribuição de produtos importados.

Finalmente, o estudo discute aspectos técnicos do projeto industrial, como fluxograma de processo, balanço de massa e energia, escolha do local de instalação da planta, critérios de segurança e higiene, e tratamento dos resíduos, visando garantir a viabilidade econômica e ambiental do empreendimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Glutamato monossódico; Ácido glutâmico; *Corynebacterium glutamicum*; MSG; Aspen Plus.



## ABSTRACT

This work presents a study on the production of monosodium glutamate (MSG) using the fermentation route with sugarcane molasses as a substrate. This study is driven by the growing demand for MSG, which mainly serves to enhance flavor and the umami taste in foods.

Additionally, the research includes a literature review and analysis of MSG production routes – extractive, synthetic, and fermentative – choosing fermentation as the most viable due to its high efficiency, sustainability, and lower environmental impact. The fermentation process involves the bacterium *Corynebacterium glutamicum*, which converts molasses glucose into glutamic acid, which is then converted into MSG.

Furthermore, the study includes a market analysis that projects significant growth for the MSG sector by 2030, driven by demand in Asia and the popularity of processed foods.

In Brazil, the sector is also promising, with companies like Ajinomoto leading production, while others focus on distributing imported products.

Finally, the study discusses technical aspects of the industrial project, such as process flowchart, mass and energy balance, plant location selection, safety and hygiene criteria, and waste treatment, aiming to ensure the economic and environmental feasibility of the project.

**KEYWORDS:** Monosodium glutamate; Glutamic acid; *Corynebacterium glutamicum*; MSG; Aspen Plus.

## AUTORES

## E-MAIL

Luís Gustavo Fabrin da Silva

lgfs2000@gmail.com

Lucas Pereira Santos

lpsengq@gmail.com

Gabriel Lisboa Kosinski

g.kosinski97@gmail.com

Beatriz Helena Gogola

beatrizgogola@outlook.com

Vinicius Temoz

vinciustemoz@gmail.com

### 3.6. PRODUÇÃO DE DIMETILCARBONATO PELA ROTA DA UREIA COM CATALISADOR ZNO

#### RESUMO

O dimetil carbonato, conhecido como DMC, é um composto com grande potencial para a indústria de combustíveis e de baterias, embora ainda inexplorado nacionalmente. Com várias rotas de produção, destaca-se a rota de síntese a partir de dióxido de carbono e ureia, com características ambientais favoráveis.

O presente trabalho visa realizar um estudo sobre a implantação de uma unidade produtiva de DMC, com capacidade para suprir uma fatia de 5% do mercado atual de um de seus concorrentes, localizada em Cubatão, São Paulo. Para validar hipóteses, foi utilizado o software Aspen Plus v12 para a realização de simulações do processo.

A unidade é projetada para sintetizar ureia e utilizá-la na produção de DMC. Estudos futuros deverão ser realizados para determinar a viabilidade econômica da implementação dessa planta industrial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Dimetil carbonato; ureia; indústria química; aditivo combustível.

## ABSTRACT

Dimethyl carbonate, known as DMC, is a compound with great potential for the fuel and battery industries, although it remains largely unexplored in Brazil. With various production routes, the synthesis route from carbon dioxide and urea stands out due to its favorable environmental characteristics.

This work aims to conduct a study on the implementation of a DMC production unit, with a capacity to supply 5% of the current market share of one of its competitors, located in Cubatão, São Paulo. To validate hypotheses, Aspen Plus v12 software was used to simulate the process.

The unit is designed to synthesize urea and use it for DMC production. Future studies should be conducted to determine the economic feasibility of implementing this industrial plant.

**KEYWORDS:** Dimethyl carbonate; urea; chemical industry; fuel additive.

## AUTORES

## E-MAIL

Ariane do Nascimento Forte

[ariane25forte@gmail.com](mailto:ariane25forte@gmail.com)

Isabella do Rosário

[isa-rosario@hotmail.com](mailto:isa-rosario@hotmail.com)

Gabriel Henrique da Silva

[gabriel.henrique.silva@hotmail.com](mailto:gabriel.henrique.silva@hotmail.com)

Jose Paulo de Oliveira Neto

[jpon281@gmail.com](mailto:jpon281@gmail.com)

### **3.7. PRODUÇÃO DE FENOL POR MEIO DO PROCESSO HOCK UTILIZANDO ÁCIDO SULFÚRICO COMO CATALISADOR**

#### **RESUMO**

A produção de fenol é crucial para a indústria química, dada sua ampla gama de aplicações. Este trabalho apresenta um estudo sobre a produção de fenol, um composto químico de grande relevância na indústria química, utilizado na fabricação de plásticos, resinas e outros produtos químicos.

O objetivo principal deste projeto é analisar os métodos de produção de fenol, suas aplicações e a importância econômica e ambiental desse composto. Dentre as rotas de produção disponíveis, o processo Hock, também conhecido como oxidação de cumeno, destaca-se pela viabilidade econômica e pelo uso eficiente de coprodutos, como a acetona, e foi a rota escolhida para este trabalho.

Foram definidas 80.000 ton/ano de produção de fenol a 99,9% de pureza. A partir do cumeno, produz-se CHP, que se decompõe em fenol, acetona e outros subprodutos. Assim, foram definidos um reator multitubular para produção de cumeno, três reatores CSTRs para produção de CHP e um reator PFR para produção de fenol.

Os resultados indicam que, apesar dos desafios ambientais associados à produção de fenol, as inovações tecnológicas têm contribuído para a redução dos impactos negativos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fenol; Processo Hock; Oxidação de cumeno; Indústria química; Produção industrial.



## ABSTRACT

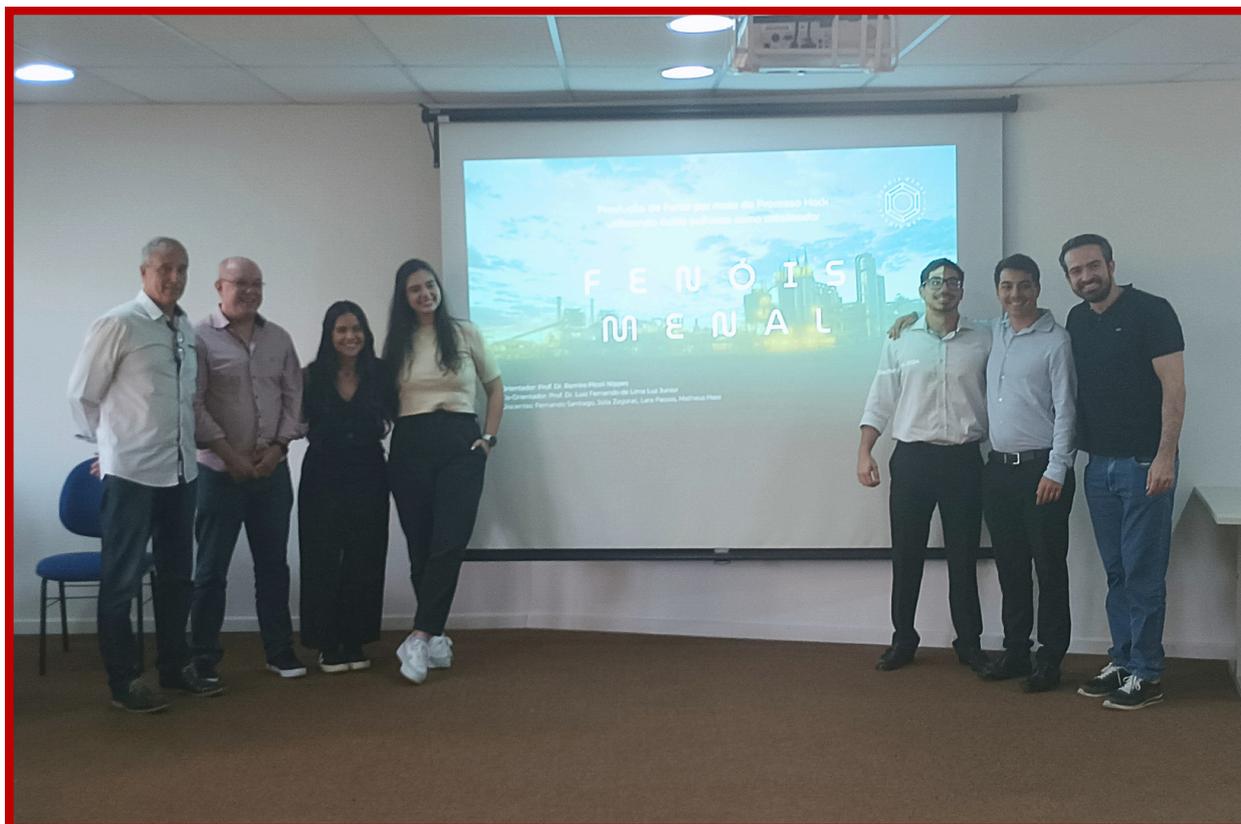
Phenol production is crucial for the chemical industry, given its wide range of applications. This work presents a study on the production of phenol, a chemical compound of great relevance in the chemical industry, used in the manufacture of plastics, resins, and other chemicals.

The main objective of this project is to analyze the methods of phenol production, its applications, and the economic and environmental importance of this compound. Among the available production routes, the Hock process, also known as cumene oxidation, stands out due to its economic feasibility and the efficient use of coproducts, such as acetone, and was the route chosen for this work.

The production target was defined as 80,000 tons/year of phenol with 99.9% purity. From cumene, CHP is produced, which decomposes into phenol, acetone, and other byproducts. Thus, a multitubular reactor for cumene production, three CSTR reactors for CHP production, and a PFR reactor for phenol production were defined.

The results indicate that, despite the environmental challenges associated with phenol production, technological innovations have contributed to reducing negative impacts.

**KEYWORDS:** Phenol; Hock process; Cumene oxidation; Chemical industry; Industrial production.



**AUTORES**

**E-MAIL**

**Fernando de Medeiros Santiago**  
**Júlia Brustolim Zagorac**  
**Matheus Eduardo Teles Hass**  
**Lara Passos de Oliveira**

**fernandomsantiago26@gmail.com**  
**juliabzagorac@gmail.com**  
**mateleshass@gmail.com**  
**lara.passos1108@gmail.com**

### 3.8. PRODUÇÃO DE BIOBUTANOL VIA FERMENTAÇÃO ABE DO MELAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR PELO MICRO-ORGANISMO *CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM*

#### RESUMO

O n-butanol é um álcool composto por 4 átomos de carbono em sua cadeia principal e um grupo hidroxila ligado ao carbono. Com aplicações na área farmacêutica, na indústria de cosméticos e na produção de plásticos, o n-butanol também apresenta grande potencial como combustível, podendo inclusive substituir o etanol.

No Brasil, a demanda pelo produto é bastante elevada, com dados do Comércio Exterior (COMEX) indicando que a importação do produto é 100 vezes maior do que a exportação. Sua produção pode ocorrer a partir de rotas químicas e biológicas, sendo esta última uma rota sustentável que tem recebido atenção nos últimos anos.

Portanto, o presente trabalho diz respeito à produção de biobutanol a partir da rota fermentativa ABE (caracterizada pela formação de acetona, butanol e etanol). Assim, a fermentação anaeróbica da glicose hidrolisada do melaço de cana-de-açúcar ocorre em 15 biorreatores em paralelo, cada um com volume de 100 m<sup>3</sup>, utilizando *Clostridium acetobutylicum* como microrganismo responsável pela fermentação.

A corrente de saída do reator é submetida a processos de extração líquido-líquido utilizando 1,3,5-trimetilbenzeno para separação dos solventes presentes na água de hidrólise do melaço de cana e, por fim, a corrente é purificada em destiladoras capazes de fornecer uma vazão de 936 kg/h de butanol com pureza de 99,4%.

O projeto apresentado possui rentabilidade com um financiamento de 60% do valor do CTI. Apesar do investimento inicial alto, o projeto tem uma TIR de 21,4% ao ano devido ao número de fontes de receita que o processo apresenta.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biobutanol; n-butanol; fermentação ABE; *Clostridium acetobutylicum*; biorreator.

## ABSTRACT

n-Butanol is an alcohol composed of 4 carbon atoms in its main chain and a hydroxyl group attached to the carbon. With applications in the pharmaceutical field, cosmetics industry, and plastic production, n-butanol also shows great potential as a fuel, potentially replacing ethanol.

In Brazil, the demand for the product is quite high, with data from Foreign Trade (COMEX) indicating that the import of the product is 100 times higher than its export. Its production can occur through chemical and biological routes, with the latter receiving attention in recent years for being a sustainable route.

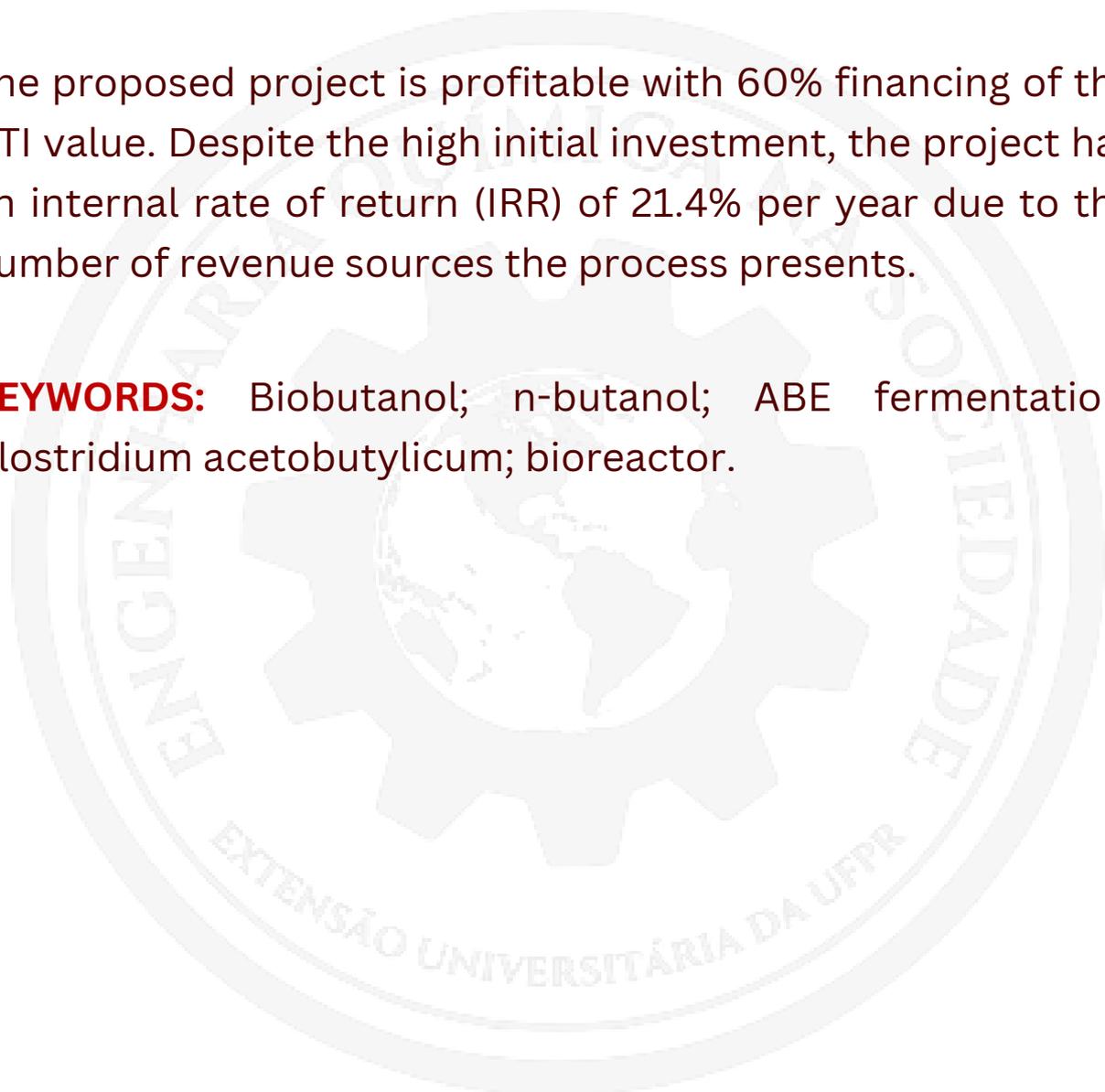
Therefore, this work focuses on the production of biobutanol from the ABE fermentation route (characterized by the formation of acetone, butanol, and ethanol).

In this process, the anaerobic fermentation of glucose hydrolyzed from sugarcane molasses occurs in 15 parallel bioreactors, each with a volume of 100 m<sup>3</sup>, using *Clostridium acetobutylicum* as the microorganism responsible for fermentation.

The outlet stream from the reactor undergoes liquid-liquid extraction using 1,3,5-trimethylbenzene to separate the solvents present in the sugarcane molasses hydrolysis water. Finally, the stream is purified in distillation units capable of providing a flow of 936 kg/h of butanol with 99.4% purity.

The proposed project is profitable with 60% financing of the CTI value. Despite the high initial investment, the project has an internal rate of return (IRR) of 21.4% per year due to the number of revenue sources the process presents.

**KEYWORDS:** Biobutanol; n-butanol; ABE fermentation; *Clostridium acetobutylicum*; bioreactor.





**AUTORES**

**E-MAIL**

**Lucca Dall Evedove Spinosa Passolo**  
**Artur Heineck Hahn**  
**Thaís Carvalho Rodrigues**  
**Julia Brandini**  
**Lucas Veiga Filadelfo**

**lucca.passolo@gmail.com**  
**arturhhahn@gmail.com**  
**crthais22@gmail.com**  
**juliabrandini07@gmail.com**  
**lveiga07@gmail.com**

### 3.9. PRODUÇÃO DE SORBATO DE POTÁSSIO ATRAVÉS DA ROTA SINTÉTICA VIA CROTONALDEIDO E CETENO

#### RESUMO

Este projeto tem como foco o desenvolvimento de uma fábrica para a produção de sorbato de potássio, um conservante bastante utilizado nas indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética, com a função principal de inibir o crescimento de microrganismos, aumentando a vida útil dos produtos.

O estudo aborda o histórico do aditivo, suas propriedades físico-químicas e as possíveis rotas de produção, optando-se pela rota de neutralização do ácido sórbico (obtido pela reação de crotonaldeído com ceteno) como base para o desenvolvimento do projeto industrial.

A relevância do trabalho está ligada à crescente demanda por alimentos processados, além da busca por alternativas mais seguras e sustentáveis no setor alimentício. O trabalho inclui uma revisão sobre o sorbato de potássio, análise de mercado e um projeto detalhado do processo produtivo escolhido, visando contribuir para o aprofundamento do conhecimento da equipe em relação ao sorbato de potássio e à indústria química em geral.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sorbato de potássio; Conservante; Alimentos; Indústria.

## ABSTRACT

This project focuses on the development of a plant for the production of potassium sorbate, a preservative widely used in the food, pharmaceutical, and cosmetic industries, with the main function of inhibiting the growth of microorganisms, thereby increasing the shelf life of products.

The study covers the history of the additive, its physicochemical properties, and possible production routes, choosing the neutralization route of sorbic acid (obtained by the reaction of crotonaldehyde with cetene) as the basis for the industrial project development.

The relevance of the work is linked to the growing demand for processed foods, as well as the search for safer and more sustainable alternatives in the food sector. The work includes a review of potassium sorbate, market analysis, and a detailed project of the chosen production process, aiming to contribute to the deepening of the team's knowledge of potassium sorbate and the chemical industry in general.

**KEYWORDS:** Potassium sorbate; Preservative; Food; Industry.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O V Seminário de Apresentação dos Projetos de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Química da UFPR contou com a participação de estudantes dos períodos iniciais do curso, atuando como equipe de apoio técnico. Sua principal função foi auxiliar na organização, divulgação e no bom andamento do evento, colaborando diretamente com a coordenação.

Além disso, registrou-se um aumento no número e na diversidade de ouvintes em comparação com a edição anterior, refletindo um maior interesse pelas apresentações.

Dessa forma, o evento reafirma seu propósito de promover a integração e o contato entre a comunidade acadêmica e a sociedade.

# APÊNDICES

Para compreender melhor o impacto da extensão universitária nos estudantes, solicitamos à nossa equipe de voluntários do apoio técnico que compartilhassem suas percepções pessoais sobre a experiência de participar do evento e das apresentações assistidas. Os relatos podem ser encontrados no Apêndice A.

Além disso, pela segunda vez, foi aplicado um questionário padronizado à equipe de apoio técnico, com o objetivo de medir o impacto da participação no evento em sua formação acadêmica. Os resultados foram organizados em tabelas e estão disponíveis no Apêndice B.

Também foi distribuído um questionário durante cada apresentação do evento para coletar informações gerais sobre os ouvintes. A análise do perfil do público pode ser consultada no Apêndice C.

# APÊNDICE A - IMPRESSÕES PESSOAIS DA EQUIPE ORGANIZADORA DO EVENTO

## 1. OPINIÃO DE UM DISCENTE ANÔNIMO

**Em relação a apresentar um Projeto de Conclusão de Curso, o evento permitiu que você mudasse a sua opinião sobre?**

Não possuía certeza de como funcionavam os PCC's, mas assistir as apresentações me fez entender um pouco do que é necessário para ser aprovado nessa matéria e, conseqüentemente, me tornar um bom engenheiro químico.

Por estar no 2º período, essa matéria parecia distante, mas agora me sinto mais motivado para estudar e aprender as disciplinas do curso, para poder fazer uma apresentação de projeto de conclusão de curso.

Portanto, embora não tivesse o pensamento de apresentar um PCC, agora me sinto mais motivado para chegar nessa última etapa do curso (e obviamente ser aprovado), apesar de saber que irei demorar entre 4 a 5 anos para chegar nessa fase.

## **Produção de cianeto de hidrogênio a partir de metano e amônia, pela rota BMA, com catalisador de platina**

A equipe composta por quatro alunas da disciplina Projetos de Indústrias Químicas II recebeu o tema da produção de cianeto de hidrogênio (HCN), um composto químico altamente tóxico e inflamável.

Sua principal utilização é na fabricação de outros compostos, entre eles o cianeto de sódio (NaCN), que é extensamente empregado na mineração no Brasil, com foco nos estados de Goiás e Minas Gerais. Ao analisar as diferentes formas de produção, elas optaram pelo método BMA (do alemão “Blausäre Methan Ammonyak”, que significa “cianeto de hidrogênio a partir de metano e amônia” e que foi desenvolvido pela empresa química alemã Degussa).

Entre as vantagens da rota BMA em relação a outras formas de obtenção do cianeto de hidrogênio, como a rota Andrussow, está a menor periculosidade, visto que o método Andrussow utiliza gás oxigênio, tornando o processo inflamável.

## 2. OPINIÃO DE UM DISCENTE ANÔNIMO

**Em relação a apresentar um Projeto de Conclusão de Curso, o evento permitiu que você mudasse a sua opinião sobre?**

Antes eu achava que a construção de um projeto seria muito complicada e solitária. Durante o evento, percebi que há um grande apoio dos professores e um ambiente colaborativo entre colegas. Isso mudou minha visão, mostrando que o PCC é uma oportunidade de aplicar conhecimentos, explorar interesses e desenvolver trabalho em equipe.

**Produção de Ácido Tereftálico Purificado (PTA) a partir de para-xileno pela rota Amoco com catalisador homogêneo iônico Co/Mn/Br**

Os participantes apresentaram seu produto, o ácido tereftálico purificado, um dos que compõem a matéria-prima do PET. A rota de produção escolhida foi a rota Amoco, que segue as etapas:

- Oxidação do para-xileno;
- Purificação por hidrogenação catalítica;
- Cristalização e secagem.

O fluxograma do processo e os dimensionamentos dos equipamentos foram destacados. Destacam-se ainda a criação da empresa DFFB e o plano da planta juntamente com o local escolhido.

Finalmente, a análise econômica provou que o investimento na instalação proposta não era viável; os custos estavam acima dos lucros esperados. Em plantas de taxa, as modificações propostas que cortariam custos incluíam uma redução no uso de nitrogênio no processo.

Em geral a apresentação foi clara, foi possível compreender o que estava sendo proposto pela equipe. A linguagem utilizada foi compreensível, estavam bem organizados. Os slides eram claros e objetivos, sendo possível visualizar as imagens.

No momento de arguição, conseguiram responder bem às questões propostas pela banca avaliadora, demonstraram conhecimento sobre o tema em geral. Porém, em algumas partes específicas, como as bombas utilizadas, as respostas não foram muito claras e suficientes, deixando algumas dúvidas em aberto.

## **Produção de glutamato monossódico pela fermentação de melaço de cana utilizando a bactéria *Corynebacterium glutamicum***

O grupo apresentou uma introdução sobre seu produto, o glutamato monossódico que consiste em um aditivo alimentar amplamente utilizado como realçador de sabor. Apresentaram as rotas possíveis e suas desvantagens.

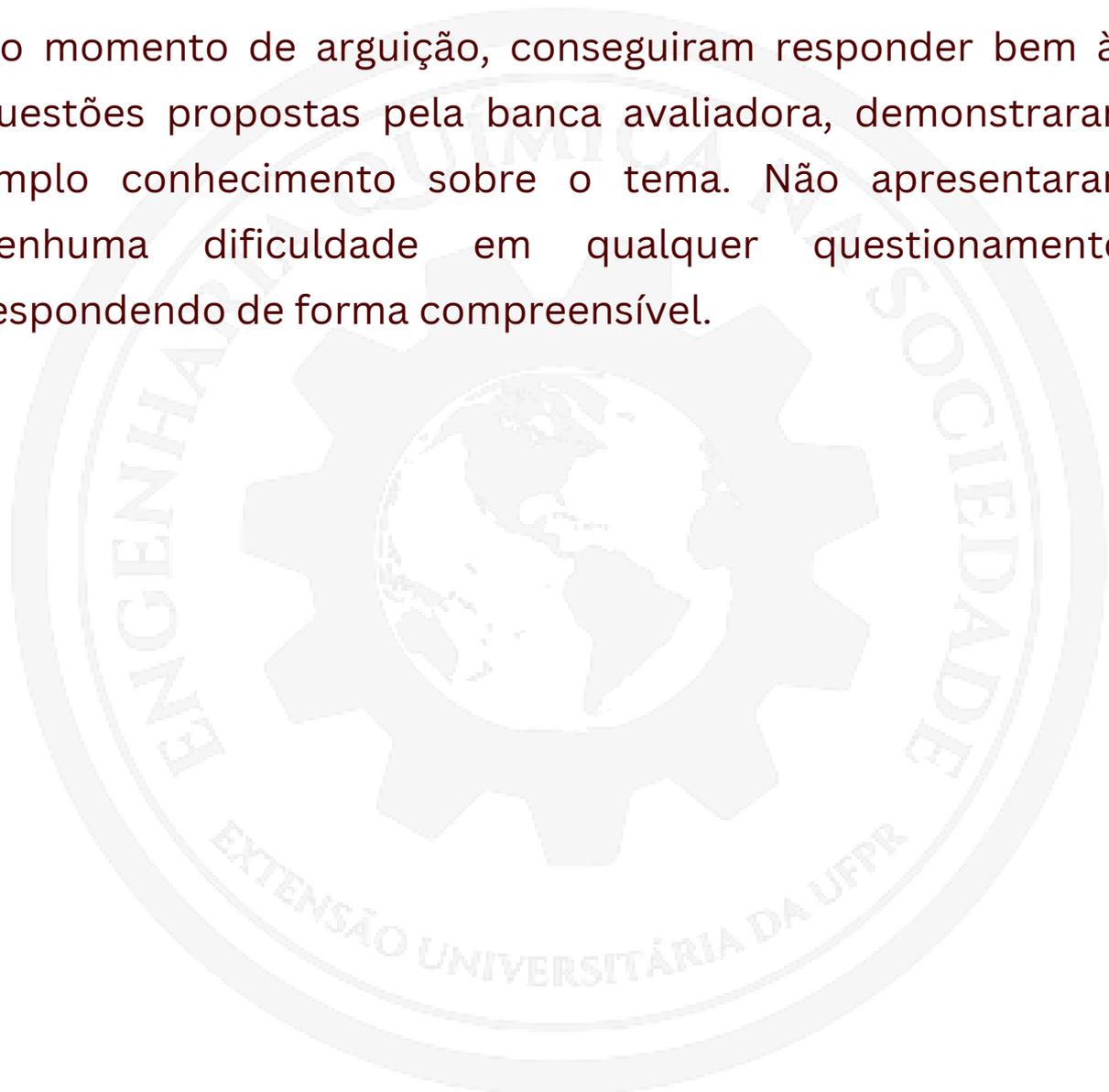
A rota de produção escolhida é pela fermentação de melaço de cana utilizando a bactéria *Corynebacterium glutamicum*, composta pelas seguintes etapas principais:

- Preparo do substrato;
- Preparo do inóculo;
- Fermentação;
- Extração do ácido glutâmico;
- Conversão em MSG;
- Embalagem.

Além disso, foi apresentado o fluxograma dos processos e o dimensionamento dos equipamentos usados. O grupo apresentou a sua empresa e o plano diretor da fábrica, incluindo o local escolhido para a instalação.

A apresentação foi clara e objetiva, permitindo uma boa compreensão do tema. A linguagem utilizada foi direta e estavam bem organizados. Os slides, bem estruturados e diretos, facilitaram a visualização.

No momento de arguição, conseguiram responder bem às questões propostas pela banca avaliadora, demonstraram amplo conhecimento sobre o tema. Não apresentaram nenhuma dificuldade em qualquer questionamento, respondendo de forma compreensível.



### 3. OPINIÃO DE UM DISCENTE ANÔNIMO

**Em relação a apresentar um Projeto de Conclusão de Curso, o evento permitiu que você mudasse a sua opinião sobre?**

Com certeza! Acredito que, principalmente para os alunos dos primeiros períodos, os projetos de conclusão de curso são vistos como assustadores e impossíveis por conta de serem trabalhos muito longos e que demandam tempo.

Depois de assistir as apresentações, percebi que, apesar de serem trabalhosos, os projetos são possíveis desde que o aluno tenha responsabilidade, empenho e, sobretudo, que saiba trabalhar em equipe e aceitar as diferentes opiniões que irão surgir no processo.

**Produção de Biobutanol via Fermentação ABE do Melaço de Cana-de- Açúcar pelo Microorganismo Clostridium acetobutylicum**

Durante a apresentação, um ponto que se destacou foi a análise das possíveis rotas químicas e biológicas para a produção de biobutanol, discutindo as vantagens e desvantagens de cada uma. Assim, a rota escolhida pela equipe foi a biológica, utilizando a fermentação ABE, principalmente por ser uma rota mais sustentável e que utiliza recursos renováveis.

Essa escolha surpreendeu os professores da banca, uma vez que a rota biológica é mais difícil quando se trata do controle do processo.

O trabalho foi muito bem apresentado e os slides estavam muito bem explicados, com muitas imagens e gráficos para demonstrar todos os experimentos feitos pela equipe.

No fim, a equipe apresentou os custos de operação da empresa, incluindo matéria-prima, infraestrutura, mão de obra, entre outros. Também foram discutidas as projeções financeiras para os primeiros anos de operação, considerando o mercado potencial para o biobutanol. Um ponto de destaque que os alunos apresentaram foram as possíveis melhorias que poderiam ser feitas ao longo do tempo como, por exemplo, a instalação de placas solares, pensando na sustentabilidade da empresa. Dessa forma, a empresa se revelou viável do ponto de vista econômico, principalmente pela escolha de uma matéria-prima barata e abundante.

# EQUIPE APOIO TÉCNICO



**AMANDA DA CRUZ CAMARGO**

**BRUNO BISPO**

**CAROLINA BASSO OSINSKI**

**GABRIEL JACOMASSI DALCUCHE**

**GABRIELA GODOI**

**GEOVANA DE OLIVEIRA**

**HEITOR TROMBELI BUSCARIOL**

**JOÃO ANTÔNIO**

**JOÃO MIGUEL KLEMBÁ**

**LUANA RELIQUIAS PASSARIN**

**MARIA ALICE FLORINDO**

**MARIA EDUARDA PEREZ WACHOVICZ**

**MATHEUS DE ALCÂNTARA SANTOS**

**MARIA EDUARDA CARDOSO**

**OTÁVIO LUCAS DE ANDRADE BATISTA**

**PAULA ZANIN TEM PASS**

**MELISSA WUNDERLICH**

**PEDRO HENRIQUE DE SOUZA**

**SANDRA LETICIA**

**VICTOR PARIS RAMOS**

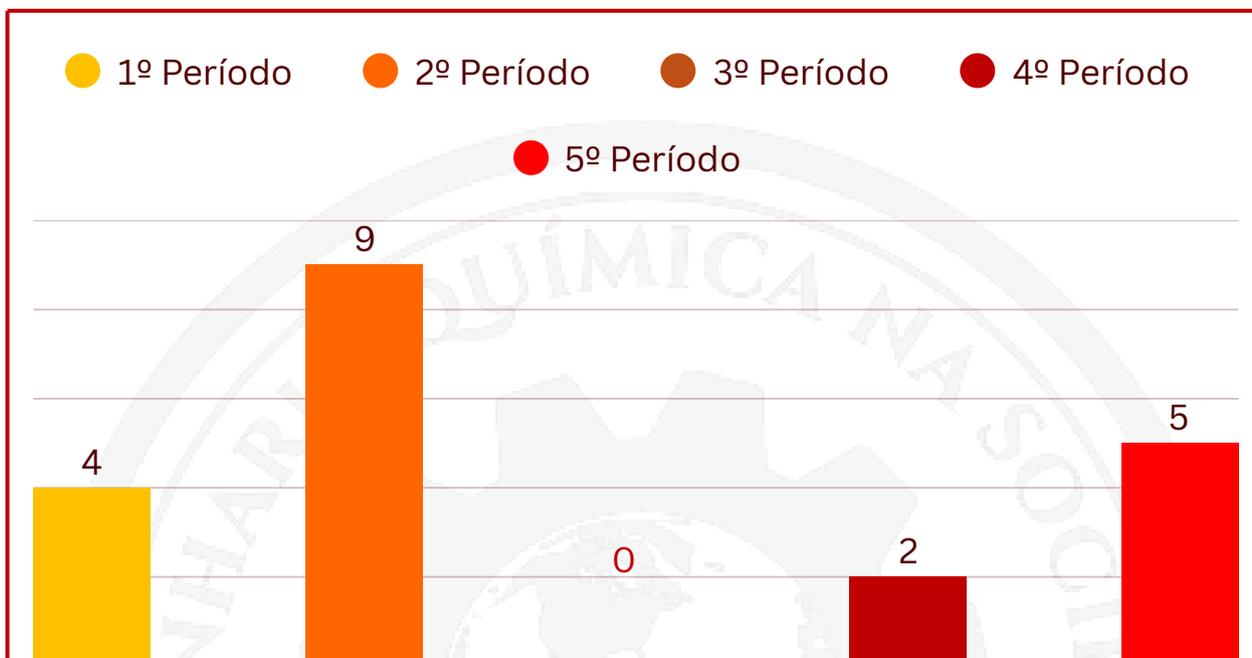
**VIVIAN WUE**

## APÊNDICE B - AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA PARTICIPAÇÃO NA ORGANIZAÇÃO E PROMOÇÃO DO EVENTO SOBRE A FORMAÇÃO DOS DISCENTES DO APOIO TÉCNICO

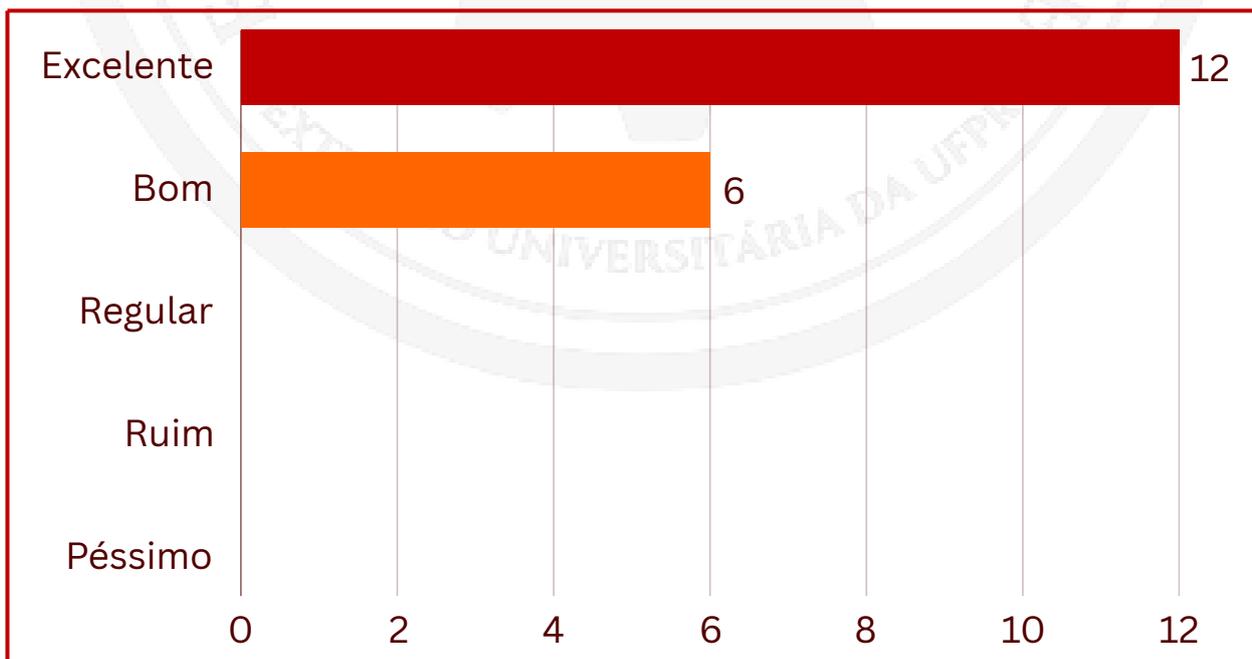
O impacto da participação dos graduandos em Engenharia Química da UFPR no evento foi analisado por meio de um questionário padronizado e anônimo.

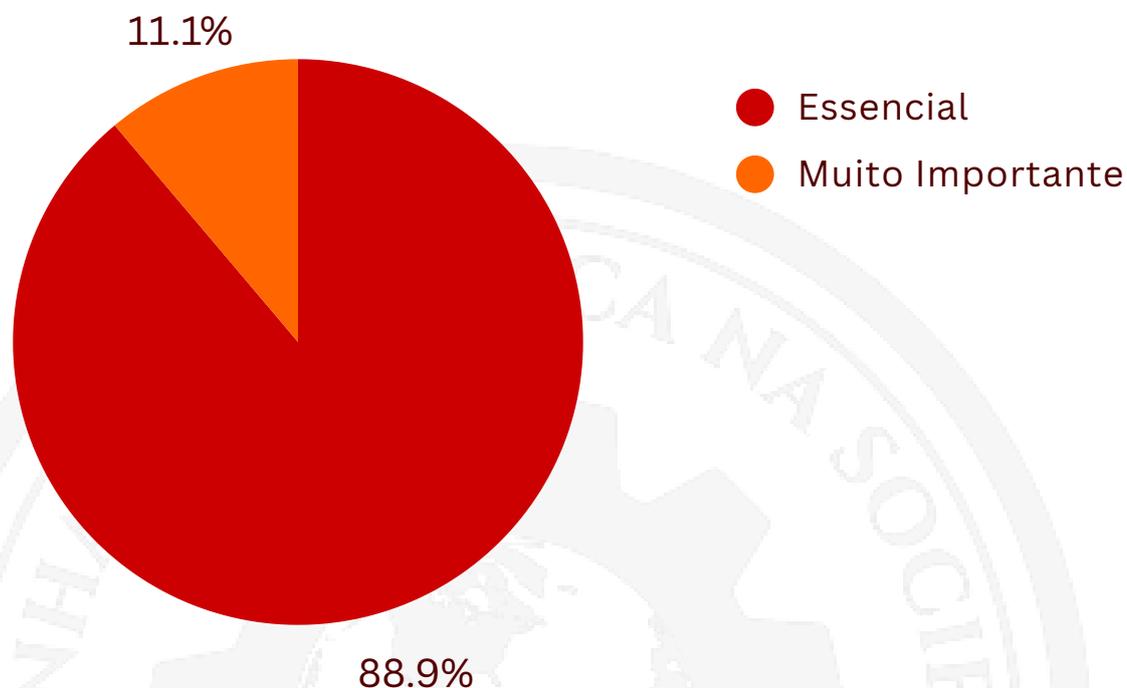
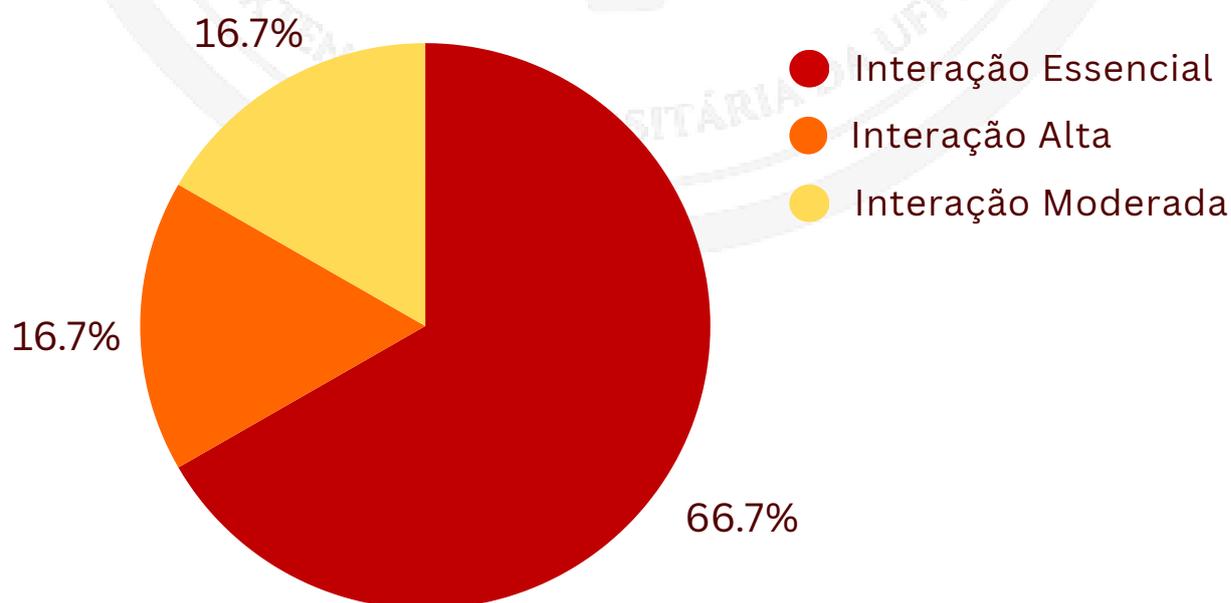
A equipe de apoio técnico é formada, em sua maioria, por estudantes dos quatro primeiros períodos do curso, que auxiliam na organização e divulgação do evento, além de interagir diretamente com os formandos e professores. Nesta edição, 19 discentes atuaram como apoio técnico, dos quais 18 responderam ao questionário.

O questionário teve como objetivo avaliar a percepção desses estudantes sobre a influência do evento em sua formação acadêmica e profissional. As perguntas e os resultados são apresentados a seguir.

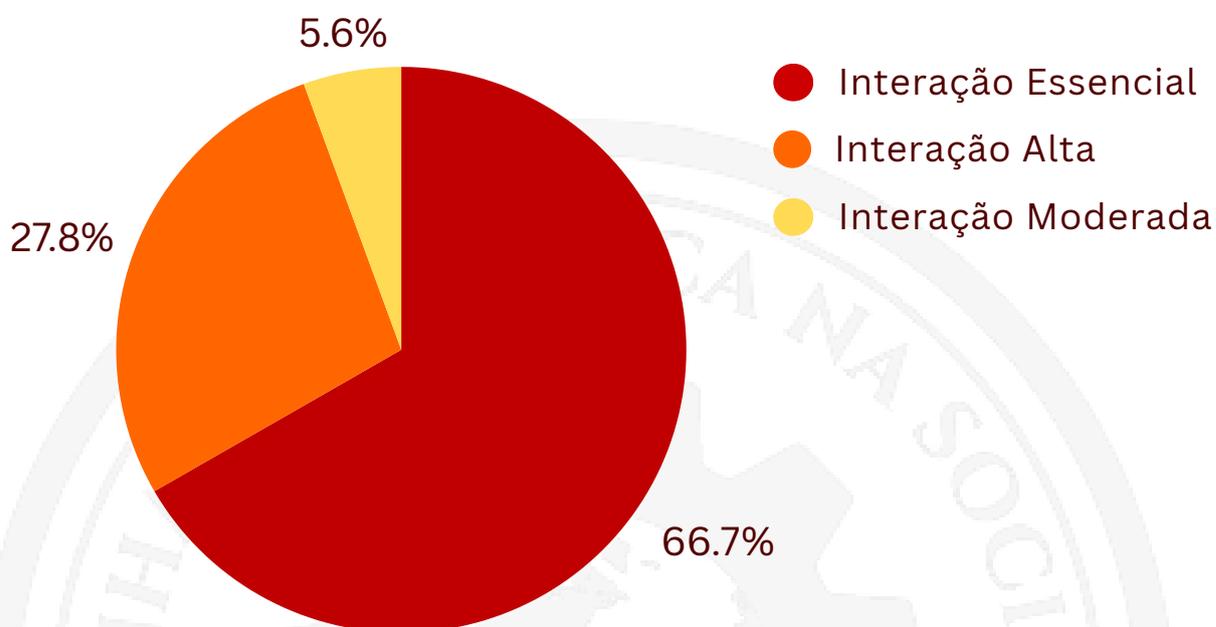
**PERÍODO DOS INTEGRANTES DO APOIO TÉCNICO**

**PERGUNTA 1: QUE NOTA VOCÊ DARIA PARA O EVENTO COMO UM TODO, SENDO 1 RUIM E 5 EXCELENTE?**

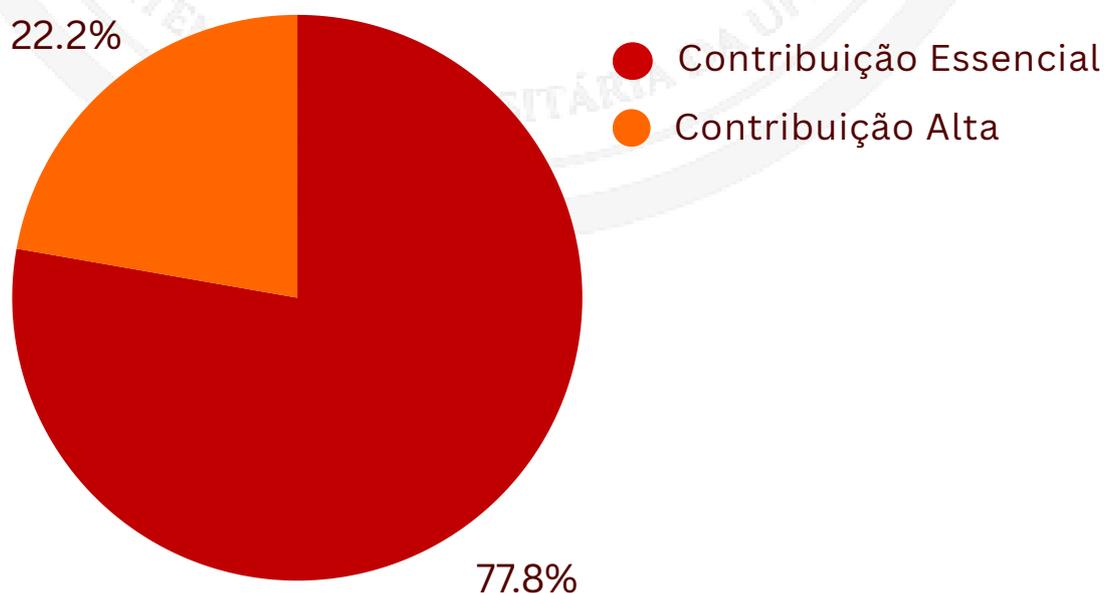


**PERGUNTA 2: QUAL A IMPORTÂNCIA DE PROMOVER EVENTOS DE EXTENSÃO COMO ESTE?****PERGUNTA 3: O EVENTO PROPORCIONOU MAIOR INTERAÇÃO ENTRE A COMUNIDADE ACADÊMICA E A SOCIEDADE?**

**PERGUNTA 4:** O EVENTO PROPORCIONOU MAIOR INTERAÇÃO ENTRE OS DISCENTES FORMANDOS E DOS PRIMEIROS PERÍODOS DO CURSO?



**PERGUNTA 5:** O EVENTO CONTRIBUIU PARA MOTIVAR OS DISCENTES DOS PRIMEIROS PERÍODOS A NÃO DESISTIREM DO CURSO?

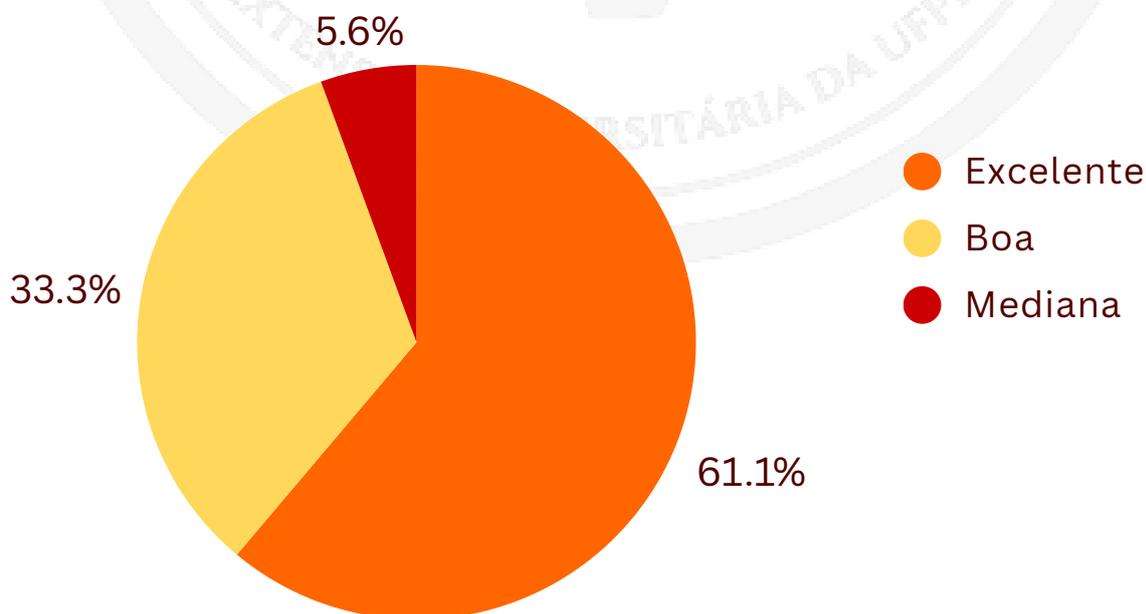


**PERGUNTA 6: VOCÊ JÁ HAVIA PARTICIPADO DA ORGANIZAÇÃO DE OUTROS EVENTOS DE EXTENSÃO ANTES?**

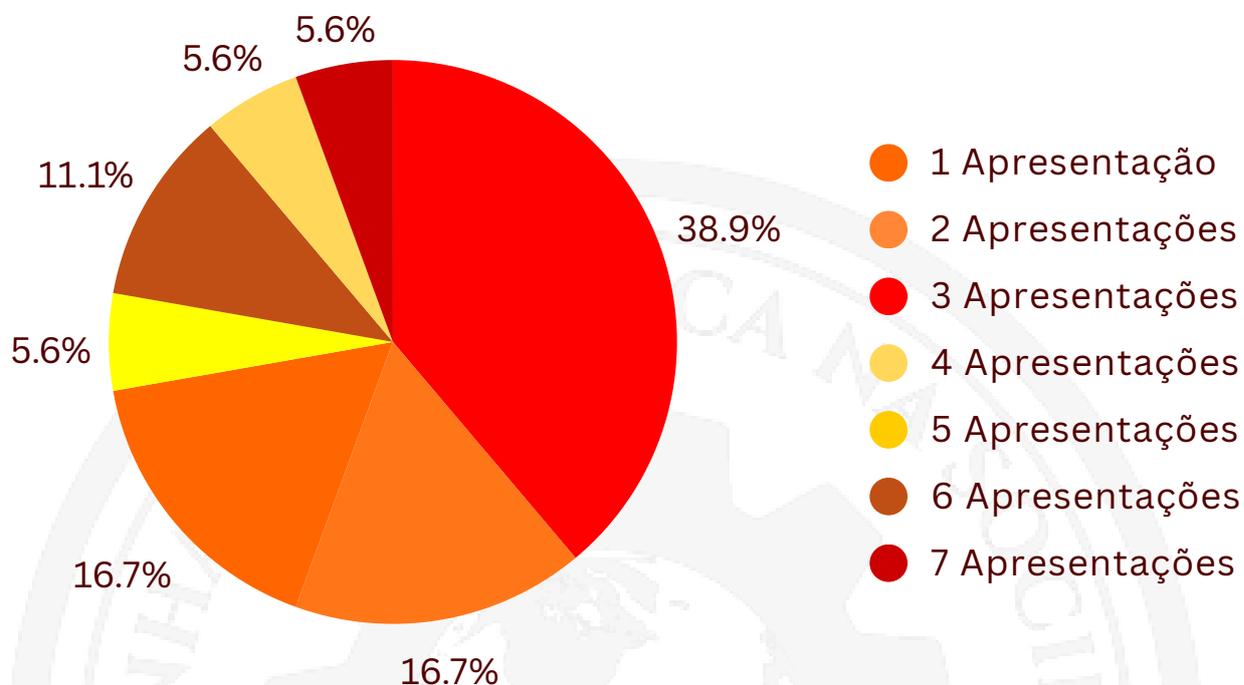


**100% DOS ALUNOS** QUE PARTICIPARAM DA EQUIPE DE APOIO TÉCNICO DO PEQS RESPONDERAM QUE **RECOMENDARIAM** O EVENTO DE SEMINÁRIO AOS DISCENTES.

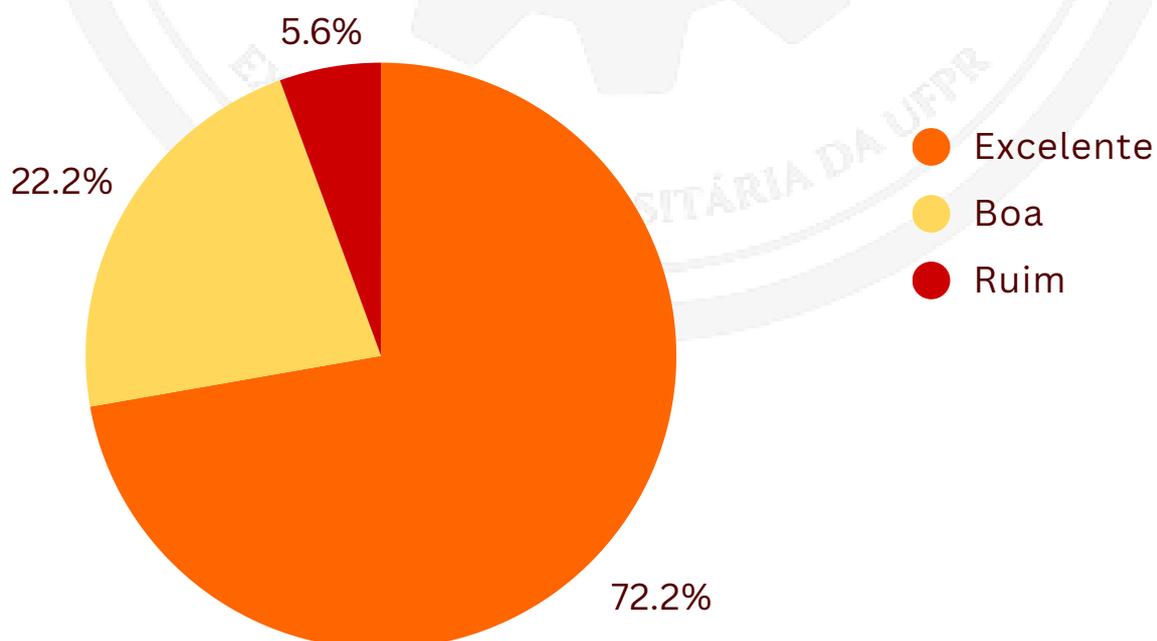
**PERGUNTA 7: COMO VOCÊ CLASSIFICA A DIVULGAÇÃO DO EVENTO?**



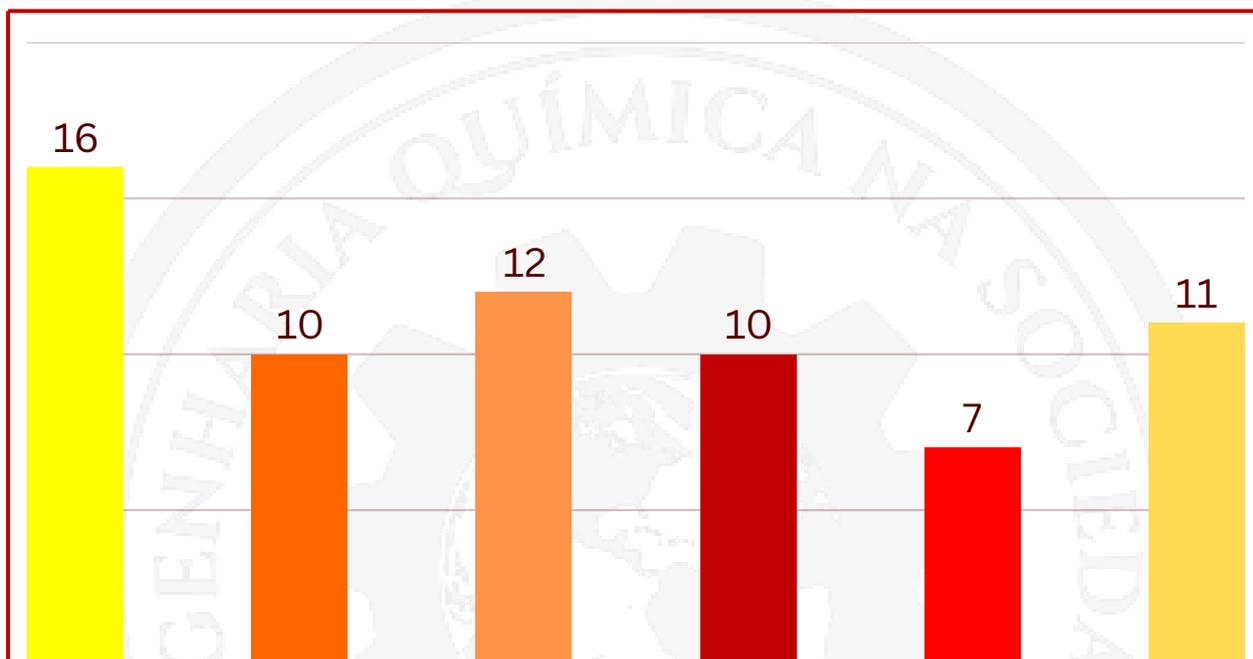
**PERGUNTA 6: DE QUANTAS APRESENTAÇÕES VOCÊ PARTICIPOU?**



**PERGUNTA 7: COMO VOCÊ CLASSIFICA A ORGANIZAÇÃO DO EVENTO?**

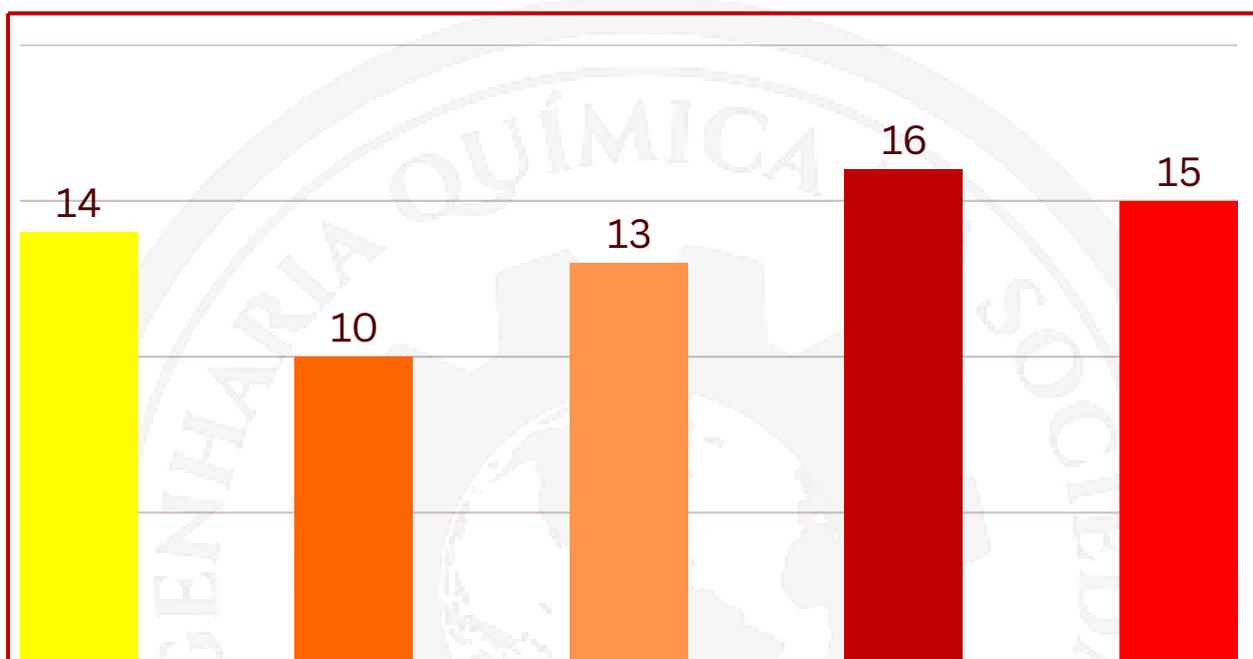


**PERGUNTA 8:** ASSINALE TODAS AS ALTERNATIVAS QUE CONSIDERA QUE A PARTICIPAÇÃO NO EVENTO CONTRIBUIU PARA O SEU **DESENVOLVIMENTO PESSOAL**.



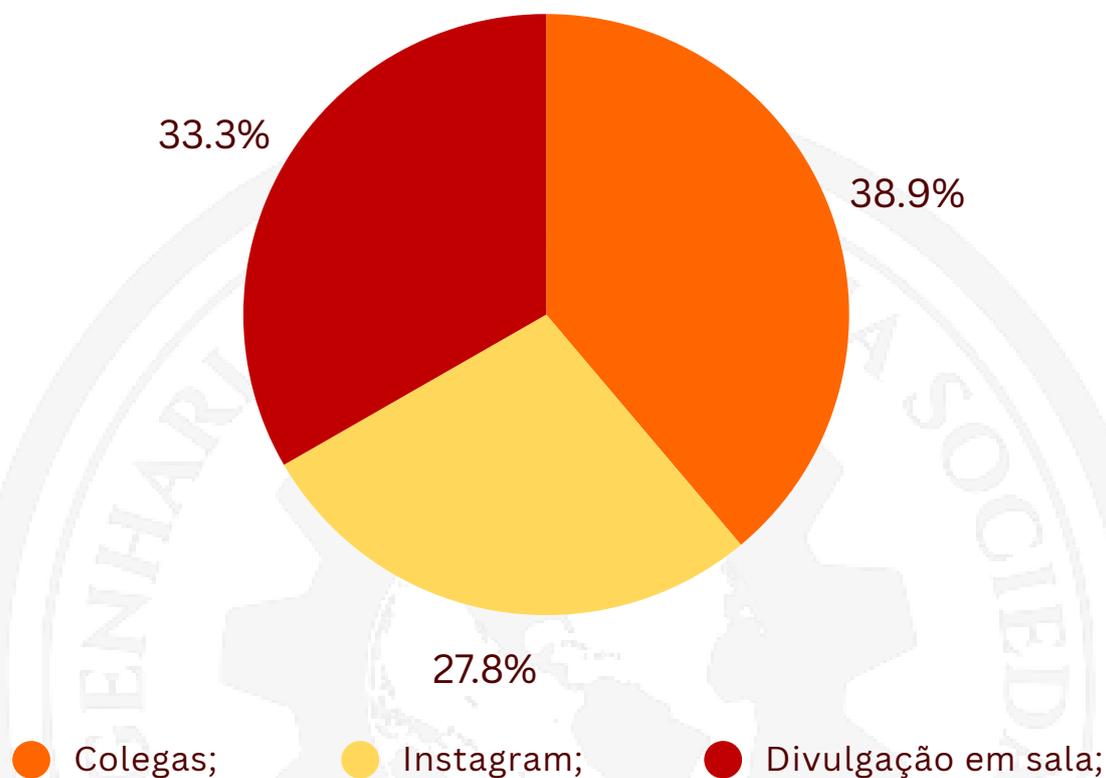
- Trabalho em equipe;
- Falar em público;
- Gestão de tempo;
- Expansão do Networking;
- Uso da criatividade e autonomia para lidar com ações inesperadas;
- Interação com diversidade de pessoas e pensamentos;

**PERGUNTA 9: ASSINALE TODAS ALTERNATIVAS QUE CONSIDERA QUE A PARTICIPAÇÃO NO EVENTO CONTRIBUIU PARA O SEU DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL:**



- União dos conhecimentos teórico e prático;
- Exploração de novas oportunidades de carreira ou áreas de interesse;
- Estimulação de conversas entre a ciência e o conhecimento do dia a dia;
- Percepção e desenvolvimento de habilidades para o futuro profissional;
- Interação com outras disciplinas e profissões;

**PERGUNTA 10:** ASSINALE TODAS ALTERNATIVAS QUE CONSIDERA QUE A PARTICIPAÇÃO NO EVENTO CONTRIBUIU PARA O SEU **DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL:**



**100%** dos discentes que participaram como Apoio Técnico do Evento V Seminários demonstraram **interesse em participar de eventos futuros.**

Demonstraram interesse em participar da equipe fixa do PEQS 7 dos 18 integrantes da equipe de Apoio Técnico.

# APÊNDICE C - RESULTADO DO LEVANTAMENTO DO PERFIL DO PÚBLICO OUVINTE DO EVENTO

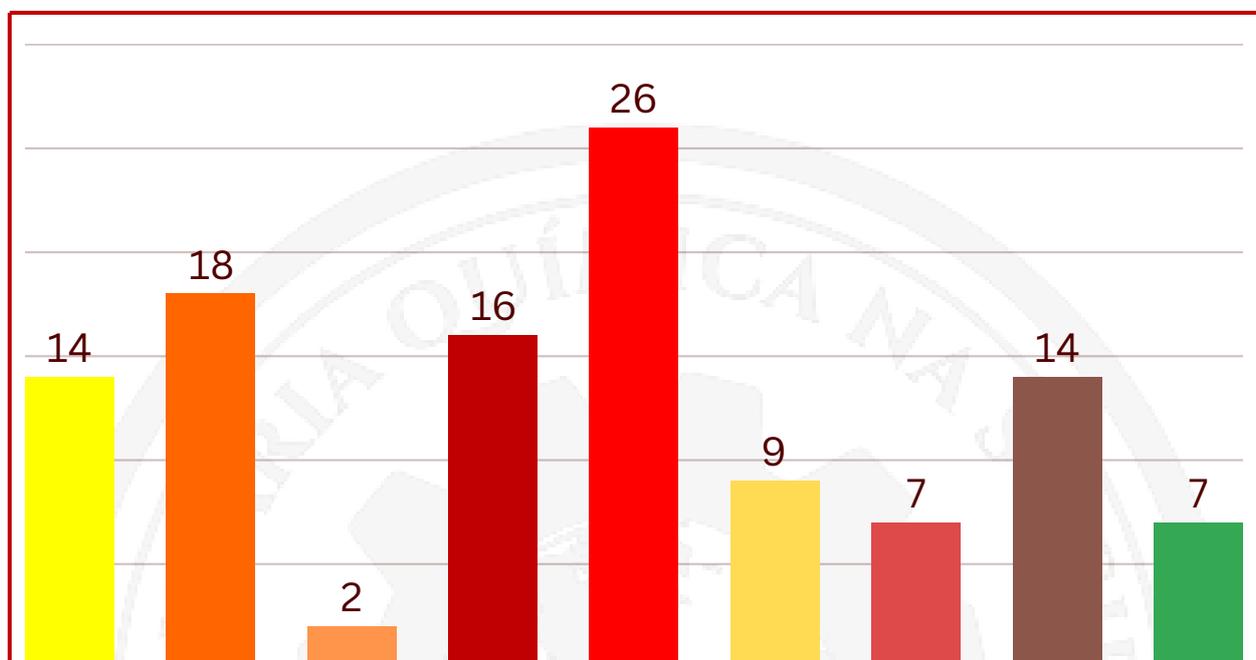
## 1. ANÁLISE DE RESULTADOS: PÚBLICO PRESENTE EM CADA UMA DAS APRESENTAÇÕES

Esse questionário foi aplicado aos ouvintes de cada apresentação no V Seminário de Projetos Finais do curso de Engenharia Química da UFPR, com o intuito de determinar o perfil do público e seus interesses.

Analisando as respostas, havia 13 pessoas por apresentação, em média. A apresentação sobre *“Produção de glutamato monossódico pela fermentação de melaço de cana utilizando a bactéria Corynebacterium glutamicum”* teve o maior público ouvinte, com 26 pessoas. Essa apresentação representou 23% do público ouvinte que preencheu o formulário.

Foram registradas 113 respostas no formulário desta edição, representando uma redução de 43% em comparação com a edição anterior.

**FIGURA 1: NÚMERO DE PARTICIPANTES OUVINTES POR APRESENTAÇÃO.**



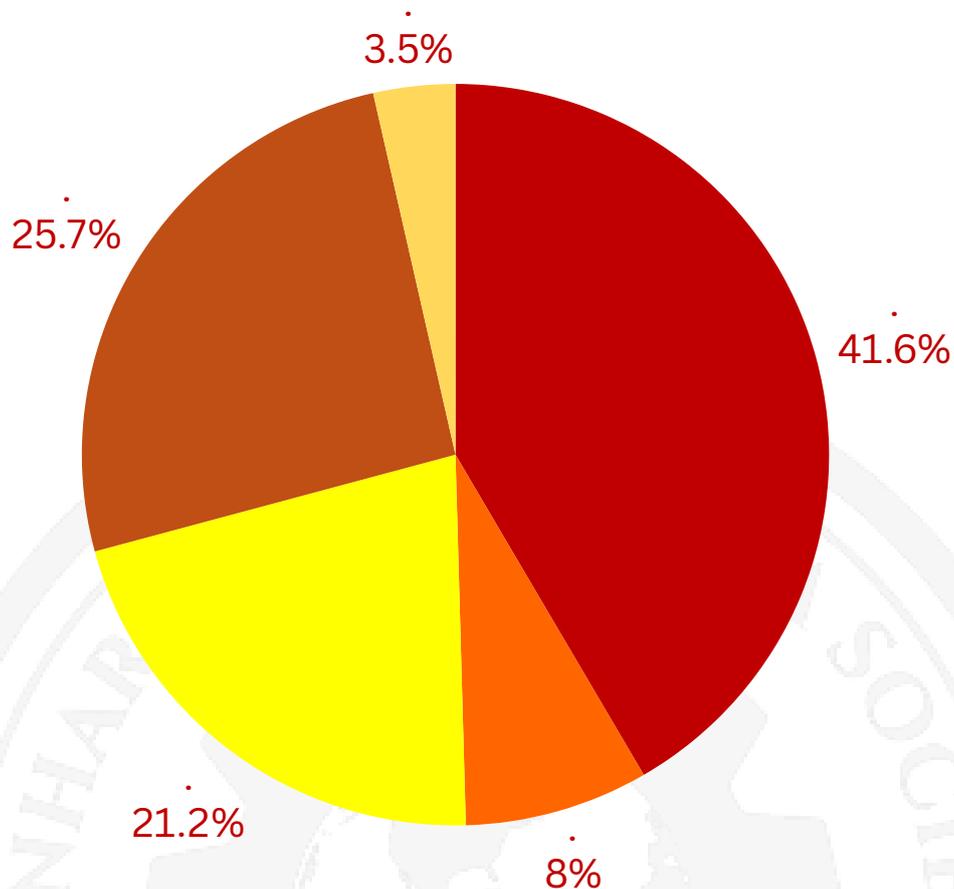
- Produção de Conhaque a partir de uvas trebbiano e aproveitamento da biomassa para extração de óleo e geração de energia;
- Produção de cianeto de hidrogênio a partir de metano e amônia, pela rota BMA, com catalisador de platina;
- Produção de Acroleína e ácido Acrílico a partir do Glicerol, pela rota de desidratação do glicerol e oxidação da acroleína, com os catalisadores HSiW-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e Mo-V-W-O;
- Produção de ácido Tereftálico Purificado (PTA) a partir de para-xileno, pela rota Amoco, com o catalisador homogêneo iônico Co/Mn/Br;
- Produção de glutamato monossódico pela fermentação de melão de cana utilizando a bactéria Corynebacterium glutamicum;
- Produção de Sorbato de Potássio através da rota sintética via crotonaldeído e ceteno;
- Produção de dimetilcarbonato pela rota da uréia com catalisador ZnO;
- Produção de Fenol por meio do Processo Hock utilizando ácido sulfúrico como catalisador;
- Produção de biobutanol via fermentação a partir do melão de cana-de-açúcar pelo microrganismo clostridium acetobutylicum;

## 2. ANÁLISE DE RESULTADOS: PERFIL DO PÚBLICO E VÍNCULO COM A UFPR

Ao questionar a relação do participante com a UFPR, buscou-se identificar quais segmentos da comunidade, tanto interna quanto externa, tiveram maior interesse em participar do evento.

Dessa forma, os graduandos da Universidade Federal do Paraná corresponderam a aproximadamente 70,8% das respostas, com predominância do curso de Engenharia Química. Em seguida, com uma participação expressiva, destacam-se os familiares e amigos dos apresentadores.

Já os alunos de pós-graduação representaram 3,54% do público total nesta edição.

**FIGURA 2:** PERFIL DO PÚBLICO OUVINTE NO EVENTO IV SEMINÁRIOS.

- Familiar ou amigo do apresentador, sem vínculo com a UFPR;
- Aluno de graduação em Engenharia Química da UFPR;
- Aluno de engenharia química atualmente matriculado/cursando PROJETOS 2.
- Aluno de graduação de outros cursos da UFPR;
- Aluno de pós-graduação da UFPR;

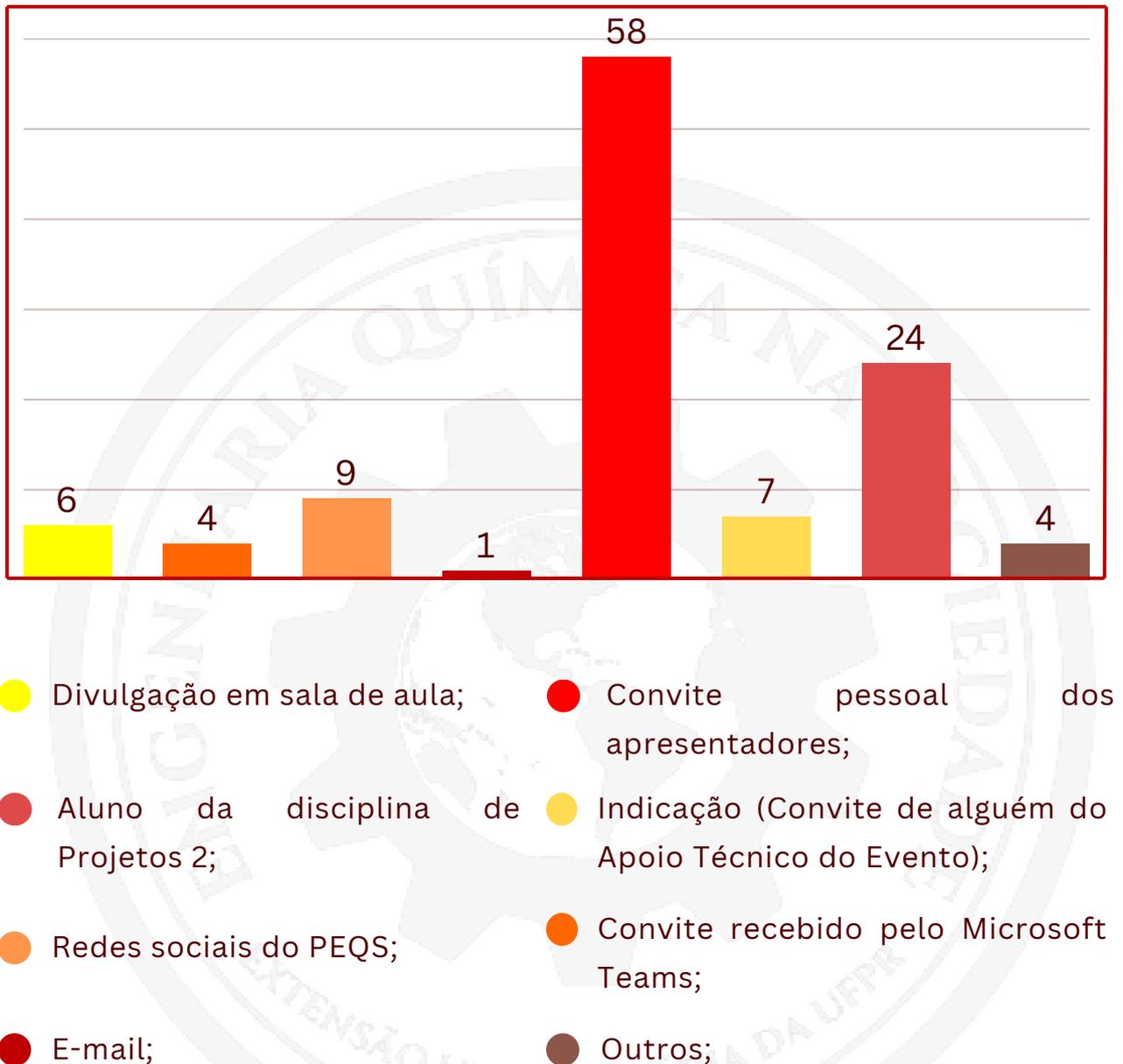
### 3. ANÁLISE DE RESULTADOS: DIVULGAÇÃO DO EVENTO

Essa pergunta tem o objetivo de identificar como o público ouvinte tomou conhecimento da realização do evento, permitindo que, com os dados coletados, melhorias sejam implementadas em futuras edições.

Considerando que 21,24% dos presentes nas apresentações são alunos da disciplina de Projetos 2, destaca-se a predominância do público convidado pelos apresentadores, que corresponde a aproximadamente 51,33%.

Com essas 113 respostas obtidas, pode-se concluir que a eficácia da promoção do evento por parte do PEQS e do Apoio Técnico apresentou uma redução. Esses dados servirão de base para a busca de soluções e melhorias em futuras edições.

**FIGURA 3:** MANEIRA PELA QUAL OS OUVINTES FICARAM SABENDO DO EVENTO.



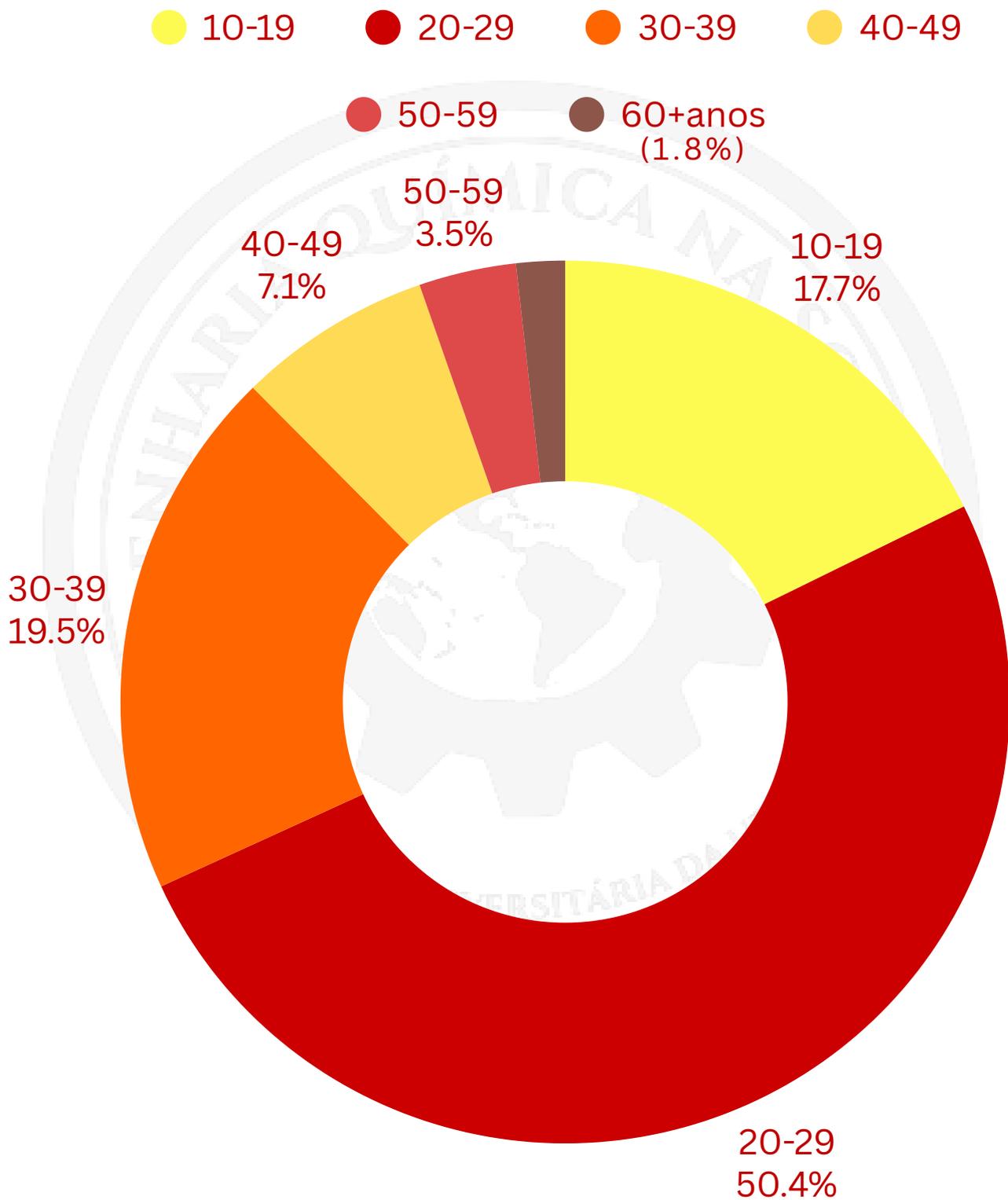
## 4. ANÁLISE DE RESULTADOS: IDADE DO PÚBLICO OUVINTE

Ao reunir dados sobre a idade dos participantes, buscase personalizar a abordagem do evento e identificar o público-alvo mais relevante e engajado.

Ao analisar a distribuição por faixas etárias, nota-se que a maioria dos respondentes pertence ao grupo de 20 a 29 anos, totalizando 57 participantes. Essa concentração sugere uma participação significativa de estudantes ou profissionais em início de carreira.

Observa-se uma participação semelhante nas faixas de até 19 anos, com 20 participantes, e de 30-39 anos, com 22 participantes, indicando uma distribuição quase igual entre esses grupos, algo que não ocorreu na edição anterior.

Isso evidencia uma diversidade etária significativa, demonstrando a participação tanto de estudantes mais jovens quanto de profissionais mais experientes.

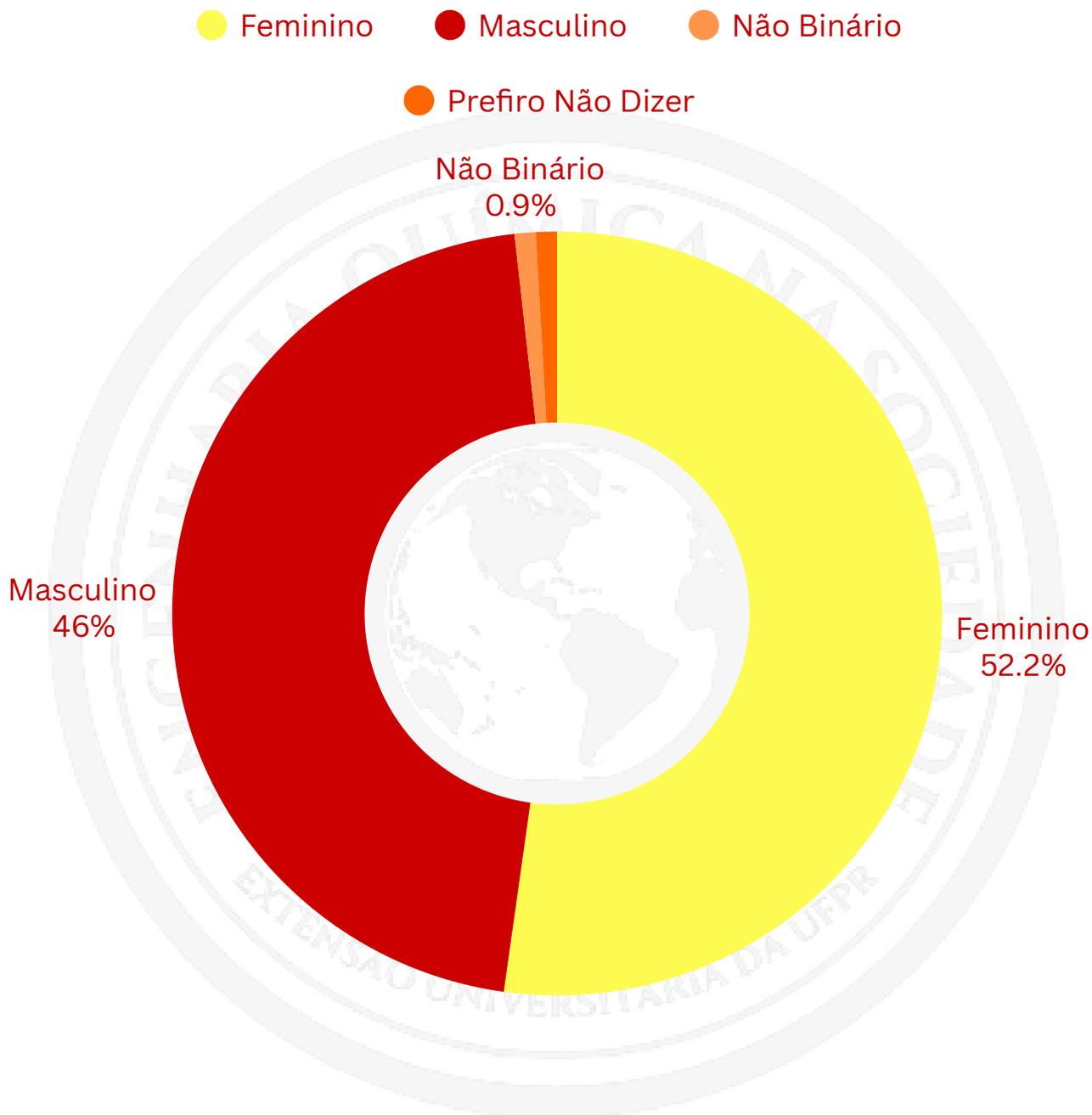
**FIGURA 4: PERFIL DE IDADE DO PÚBLICO OUVINTE**

## 5. ANÁLISE DE RESULTADOS: GÊNERO DO PÚBLICO OUVINTE

A inclusão da pergunta sobre gênero demonstra o compromisso com uma experiência mais inclusiva e respeitosa. Compreender a diversidade de identidades de gênero no evento é fundamental para garantir que todos se sintam representados e bem acolhidos.

A partir da pesquisa, observa-se que a maioria dos participantes se identifica como feminino, representando 52,2%, enquanto 46% se identificam como masculino. Além disso, uma pequena parcela se identifica como não binária, e alguns preferiram não informar.

**FIGURA 5:** IDENTIDADE DE GÊNERO DO PÚBLICO DO EVENTO.

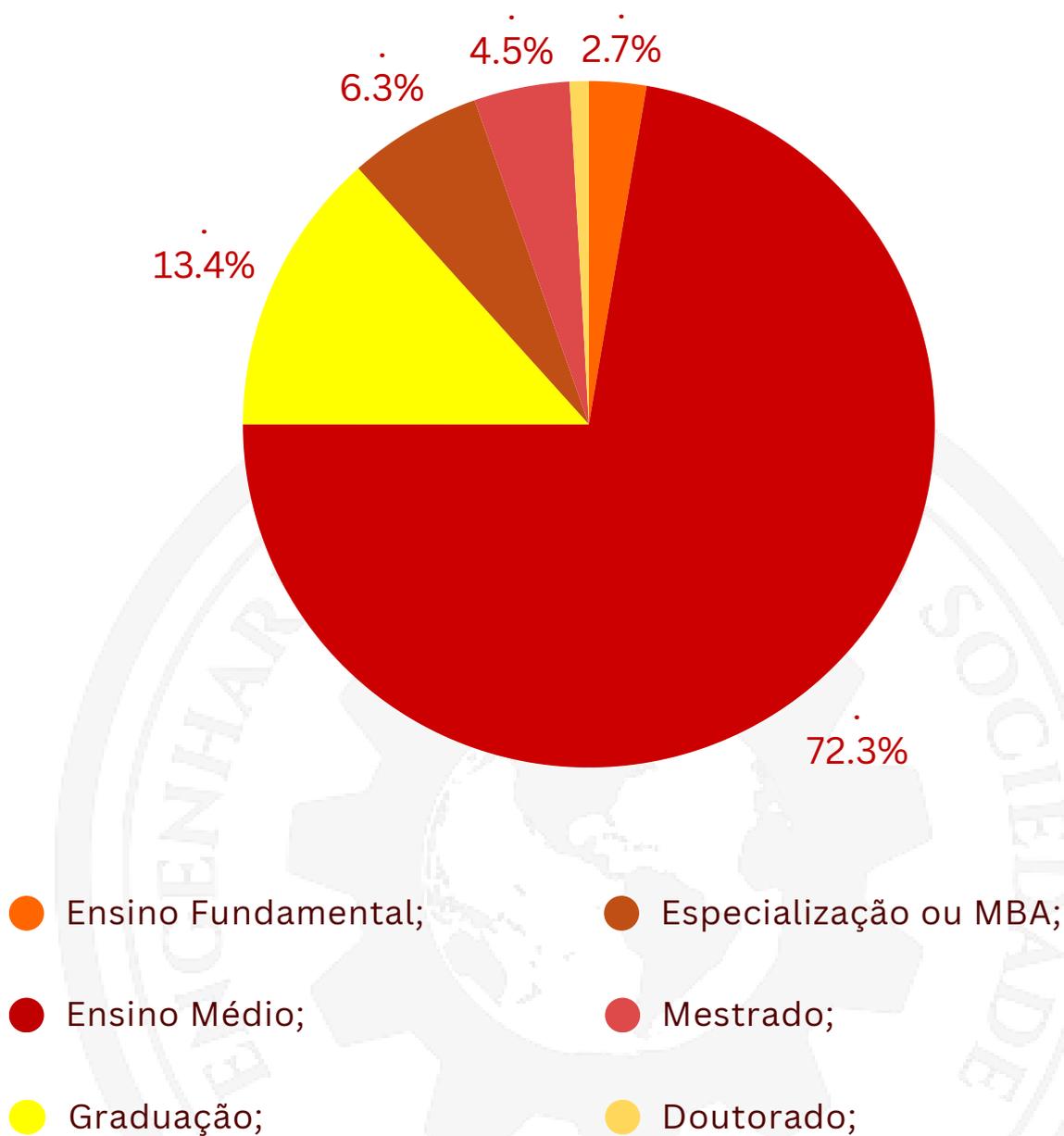


## 6. ANÁLISE DE RESULTADOS: NÍVEL DE FORMAÇÃO MAIS ALTO CONCLUÍDO

Essa pergunta tem como objetivo identificar o nível máximo de escolaridade de cada participante, permitindo uma compreensão mais detalhada sobre o grau de instrução do público presente.

A análise dos dados revela o seguinte panorama educacional: a maioria dos ouvintes, mais de 70%, possui o ensino médio como nível de formação predominante, seguido pela graduação, que também representa uma parcela significativa.

Em comparação com o evento anterior, observamos que a porcentagem de cada área permaneceu bastante semelhante, indicando a formação de um público recorrente ao longo das edições.

**FIGURA 6:** NÍVEL DE FORMAÇÃO CONCLUÍDA DO PÚBLICO OUVINTE.

## 7. ANÁLISE DE RESULTADOS: OPINIÃO SOBRE AS APRESENTAÇÕES

Incluir a pergunta sobre a opinião do público em relação à apresentação assistida tem como principal objetivo obter um feedback valioso e construtivo. Essa avaliação é fundamental para aprimorar a qualidade das futuras apresentações, alinhando-as às expectativas e necessidades dos participantes.

Ao analisar as respostas, concluímos que o evento foi bem recebido e agradou os participantes, já que todas as avaliações ficaram acima de 4 estrelas, com 93,2% dos participantes atribuindo a nota máxima de 5 estrelas.

**FIGURA 7:** NOTA DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS APRESENTAÇÕES, SEGUNDO OS OUVINTES.

