

APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICs) À DISCIPLINA DE QUÍMICA ORGÂNICA II (7500038)

Autores: Evelin Ribeiro Cardoso, Carlos Alberto Montanari

QUÍMICA ORGÂNICA II (7500038)

Palavras chave: TDICs, Química Orgânica, ChemDraw

Este trabalho avalia a integração de TDICs para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química Orgânica II. As atividades incluíram treinamentos para uso do ChemDraw, elaboração de atividades como análise retrossintética e representação de reações químicas, além de apresentações e feedbacks que estimularam o aprendizado ativo e colaborativo, no fim do semestre foi aplicado um questionário de avaliação das atividades via Google Forms. Os resultados mostraram que a maioria dos alunos considerou útil o uso do software, reconhecendo sua contribuição para a compreensão da disciplina e para a formação profissional. Contudo, desafios como a falta de domínio do conteúdo por alguns grupos e baixa adesão ao questionário de avaliação foram identificados. As atividades alcançaram o objetivo de consolidar conceitos fundamentais de química orgânica, promovendo engajamento e habilidades práticas.

Introdução

As tecnologias digitais transformam o aprendizado, facilitando o acesso à informação e conectando a educação às demandas atuais. Contudo, integrar essas ferramentas ao ensino exige dos professores domínio e adaptação, destacando a importância das TDICs, como método para inovar práticas pedagógicas e enriquecer o aprendizado.

Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação



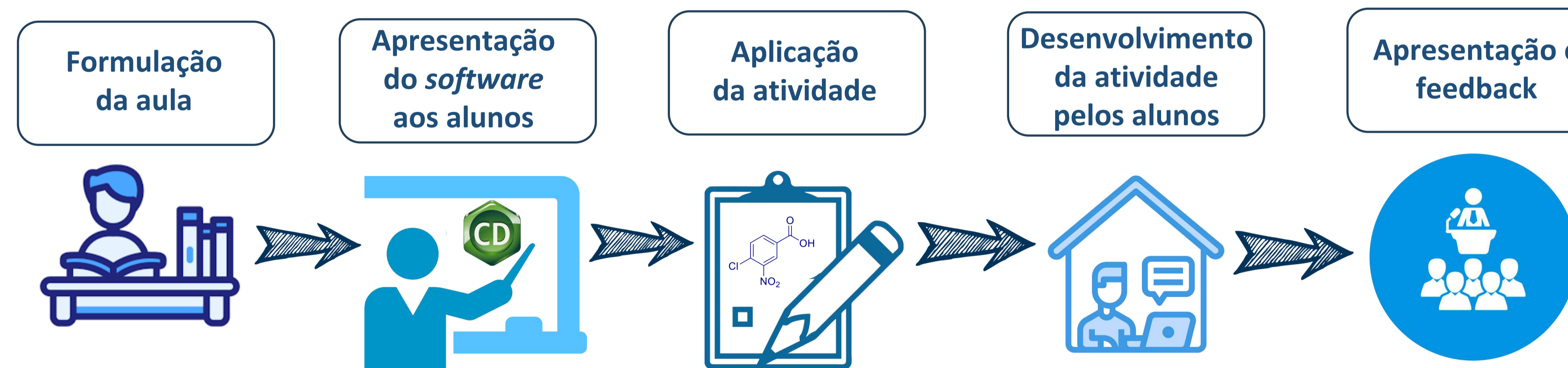
Integração em Sala de Aula



Investigar o uso de TDICs para tornar o ensino de Química Orgânica mais interativo, eficaz e alinhado às demandas acadêmicas e profissionais.

Metodologia

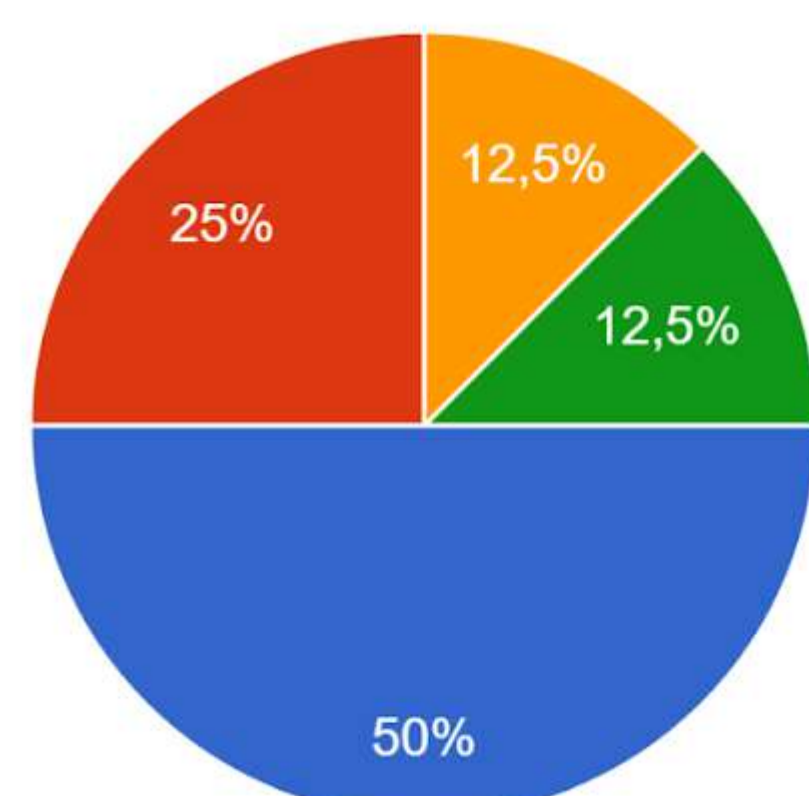
- ◆ Turma de 32 alunos do curso de Bacharelado em Química.
- ◆ Grupos de até 5 pessoas, formados pelos próprios alunos



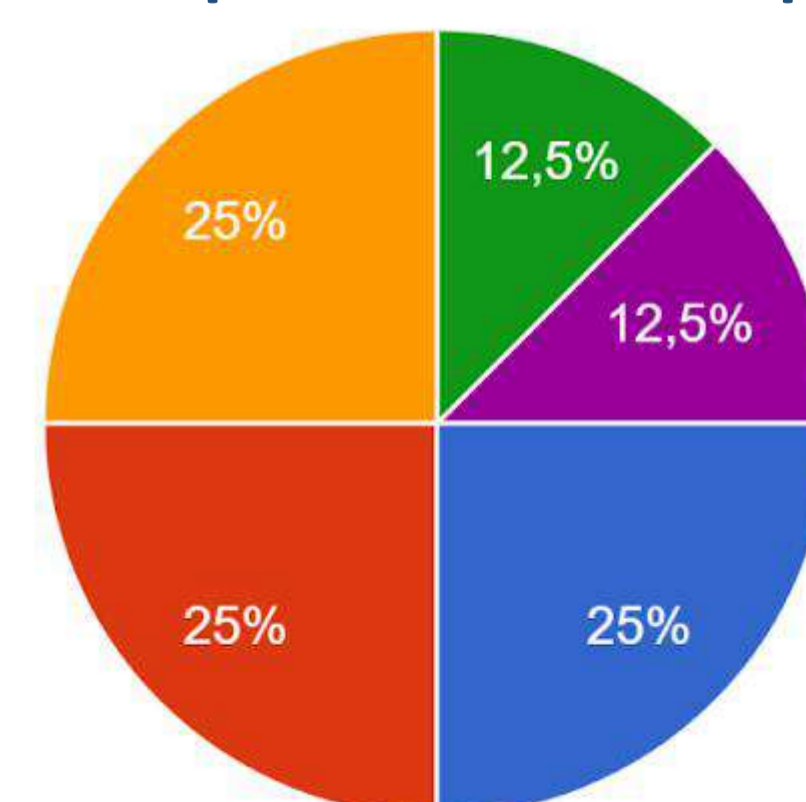
Resultados

- ◆ Atividade 1: Síntese de compostos aromáticos utilizando o *ChemDraw*;
- ◆ Atividade 2: Síntese de compostos por reações de Wittig e condensação aldólica utilizando o *ChemDraw*;
- ◆ A maioria dos alunos reconheceu a utilidade dos softwares e atividades para a formação acadêmica;
- ◆ As atividades contribuíram para a compreensão dos conteúdos e o engajamento da turma.

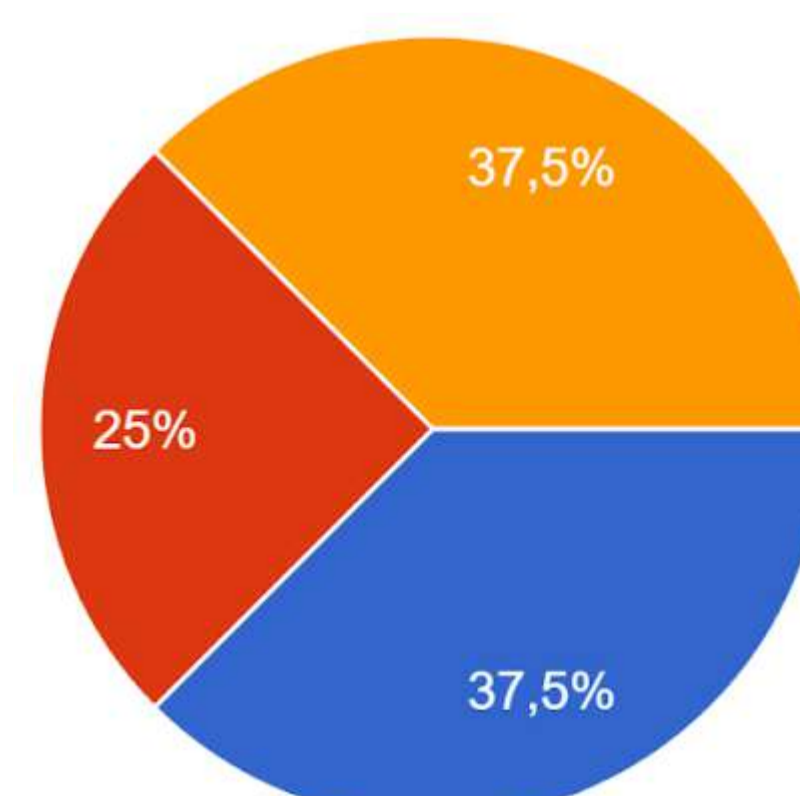
Em que medida o uso do software *ChemDraw* ensinado pela estagiária será útil para sua formação?



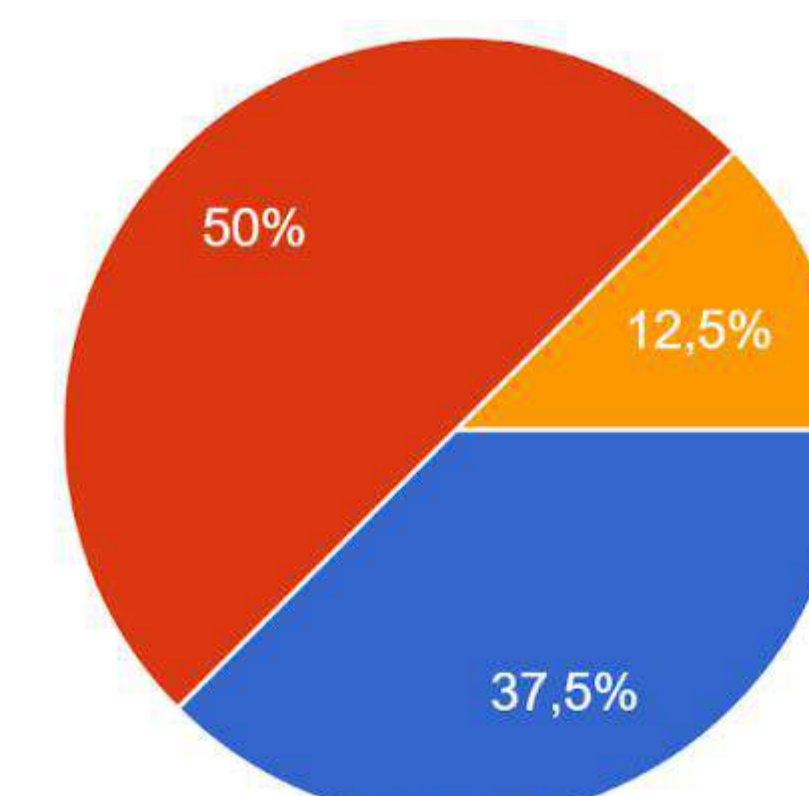
Em que medida o uso do software *Chem3D* passado pela estagiária foi útil para compreensão da disciplina?



Em que medida o material passado sobre os softwares serão úteis para sua formação?



Em que medida os trabalhos passados pela estagiária foram úteis para o compreensão da disciplina?



● Extremamente úteis
● Muito úteis
● Mais ou menos úteis
● Um pouco úteis
● Nada úteis

Conclusão

O uso de TDICs tornou a educação mais dinâmica e interativa, facilitando o ensino-aprendizagem em Química Orgânica. A integração do software *ChemDraw* permitiu aos alunos interpretar e criar representações científicas, promovendo a consolidação dos conceitos fundamentais e desenvolvendo habilidades relevantes para a área.

Aplicação de fluxogramas na disciplina 7500030 – Laboratório de Química Analítica Qualitativa

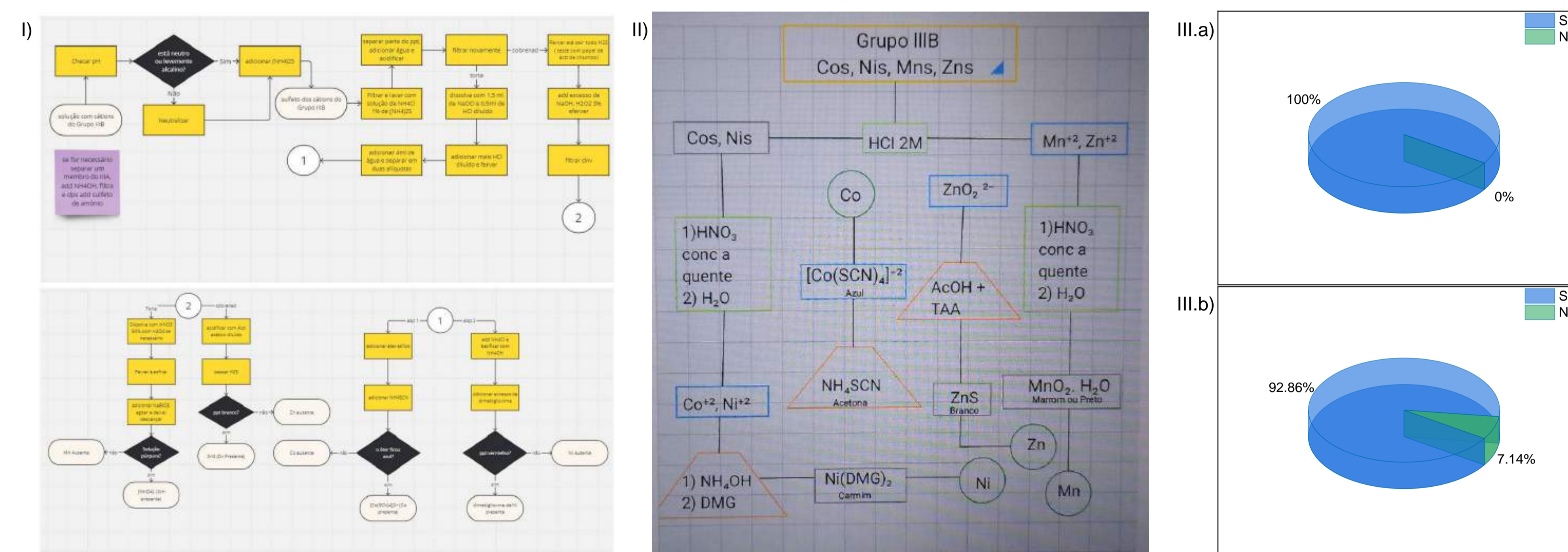
Thais Juliana Tobias e Rafael Martos Buoro
 Fluxograma; tomada de decisões; estruturação do conhecimento

Resumo

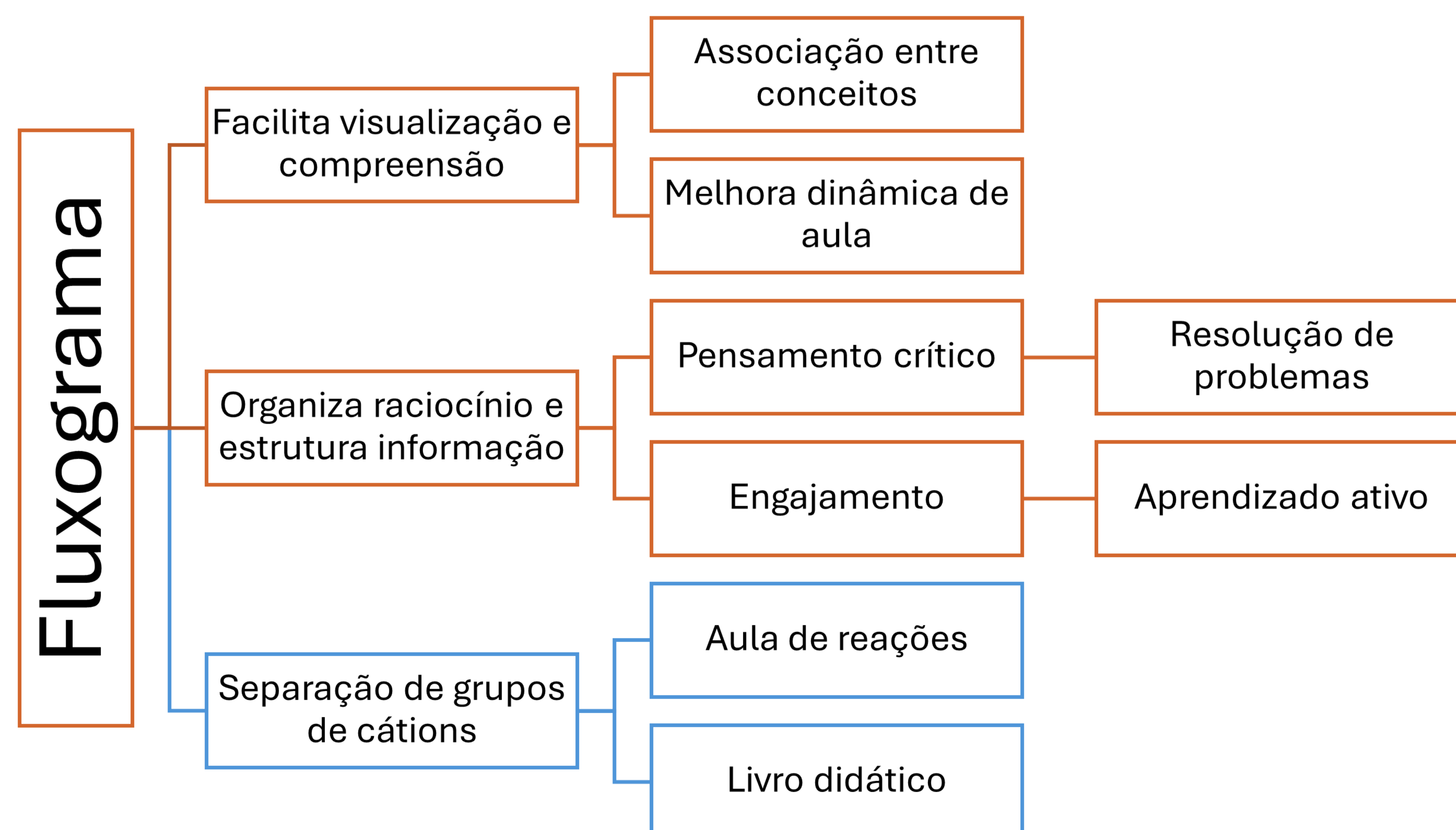
A utilização de fluxogramas como ferramenta de aprendizagem visual já está consolidada, sendo particularmente útil em abordagens alternativas de ensino e, especialmente, em disciplinas práticas, nas quais uma sequência lógica de etapas é fundamental. Essa técnica permite a conexão de conceitos e a estruturação do conhecimento. No caso desta atividade, o objetivo foi auxiliar os alunos na execução das etapas para a separação dos grupos de cátions, por meio da criação de fluxogramas. O exercício contribuiu para uma melhor assimilação e maior clareza no desenvolvimento das atividades práticas, e a maioria dos alunos demonstrou interesse em continuar aplicando essa ferramenta em outras disciplinas de caráter prático.

Resultados

Figura 1. (I) e (II) Exemplos de fluxogramas produzidos por alunos da disciplina 7500030 – Laboratório de Química Analítica Qualitativa para separação de cátions e (III) resultado dos questionários sobre a validade da utilização de fluxograma como ferramenta de aprendizagem (III.a) e sobre a possibilidade de continuar a utilizar do fluxograma em disciplinas posteriores (III.b)



Introdução & Metodologia



Conclusão

Ao longo do semestre, os discentes praticaram a elaboração de fluxogramas, reconhecendo conceitos e agrupando-os de forma a organizar as etapas. Os alunos consideram, quando questionados ao final da disciplina, que fluxograma era uma boa ferramenta de aprendizagem, destacando que, devido ao seu formato simplificado, ajudou especialmente nas provas práticas, por proporcionarem visão clara e lógica das etapas envolvidas.

Referências

ISO 5807:1985. ISO 5807:1985 Information processing, 1985.
 KIMBER, O.; CROMLEY, J. G.; MOLNAR-KIMBER, K. L. Let Your Ideas Flow: Using Flowcharts to Convey Methods and Implications of the Results in Laboratory Exercises, Articles, Posters, and Slide Presentations. *Journal of Microbiology & Biology Education*, v. 19, n. 1, mar. 2018.
 RAIYN, J. The Role of Visual Learning in Improving Students' High-Order Thinking Skills. *Journal of Education and Practice*, v. 7, n. 24, p. 115–121, 2016.
 SANTOS, L. R. DOS; MENEZES, J. A. DE. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. *Revista Eletrônica Pesquiseduca*, p. 180–207, 2020.

Aprendizagem significativa na disciplina Química Analítica Qualitativa, utilizando mapas conceituais

Caio Ribeiro de Barros, Prof. Dr. Éder Tadeu Gomes Cavalheiro
 Disciplina 7500029 – Química Analítica Qualitativa: Teoria
 Equilíbrio ácido-base; Mapa conceitual; Química Analítica

Resumo

Este trabalho consistiu na aplicação de mapas conceituais focados no equilíbrio ácido-base abordado em sala de aula e como esse conceito está relacionado aos outros tópicos presentes na ementa da disciplina de Química Analítica: Teoria. O desenvolvimento desse projeto teve como objetivo auxiliar os alunos a visualizar e compreender como os tópicos apresentados na disciplina estão interconectados.

Introdução

O uso de mapas conceituais foi desenvolvido por Joseph Novak, baseado na teoria de Ausubel, e se trata de uma ferramenta que promove a aprendizagem significativa. Com ela é possível visualizar de forma estruturada como diferentes conceitos estão interconectados usando uma estrutura hierárquica.

Metodologia

1. A ferramenta dos mapas conceituais foi apresentada em sala de aula;
2. Foi montado um como exemplo;
3. Aplicação da atividade;
4. Correção das atividades entregues;
5. Questionário de *feedback* dos alunos.

Resultados e Discussão

- 83% dos alunos entregaram a atividade proposta;
- 77% contemplaram total ou parcialmente o solicitado;
- No questionário de *feedback* 80% dos alunos concordaram que o uso do mapa conceitual auxiliou na compreensão do conteúdo abordado;
- Apesar da resposta positiva, no mesmo questionário de *feedback* 70% dos alunos responderam que diferentes partes do conteúdo abordado na atividade foi onde apresentaram maior dificuldade.

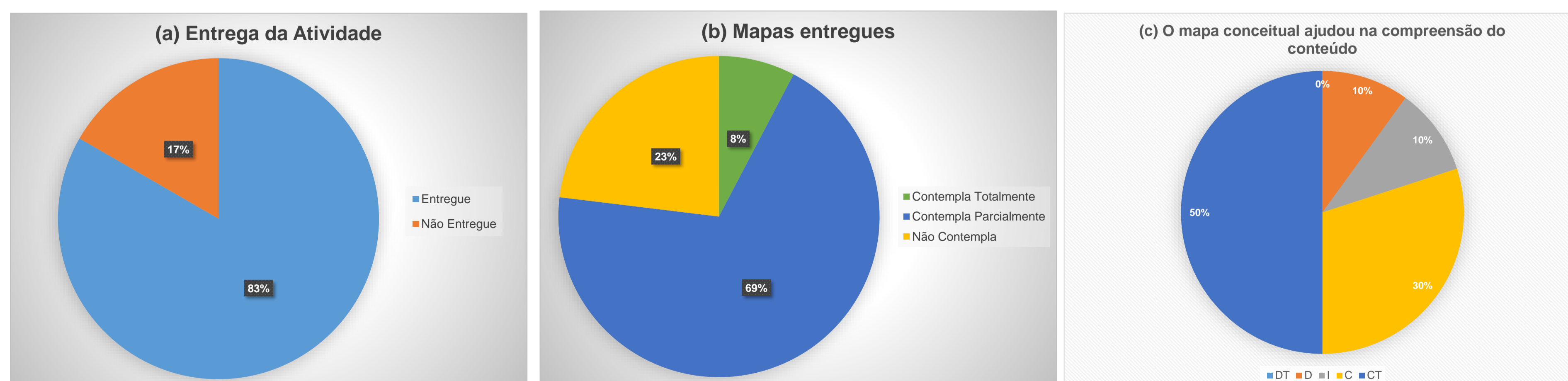
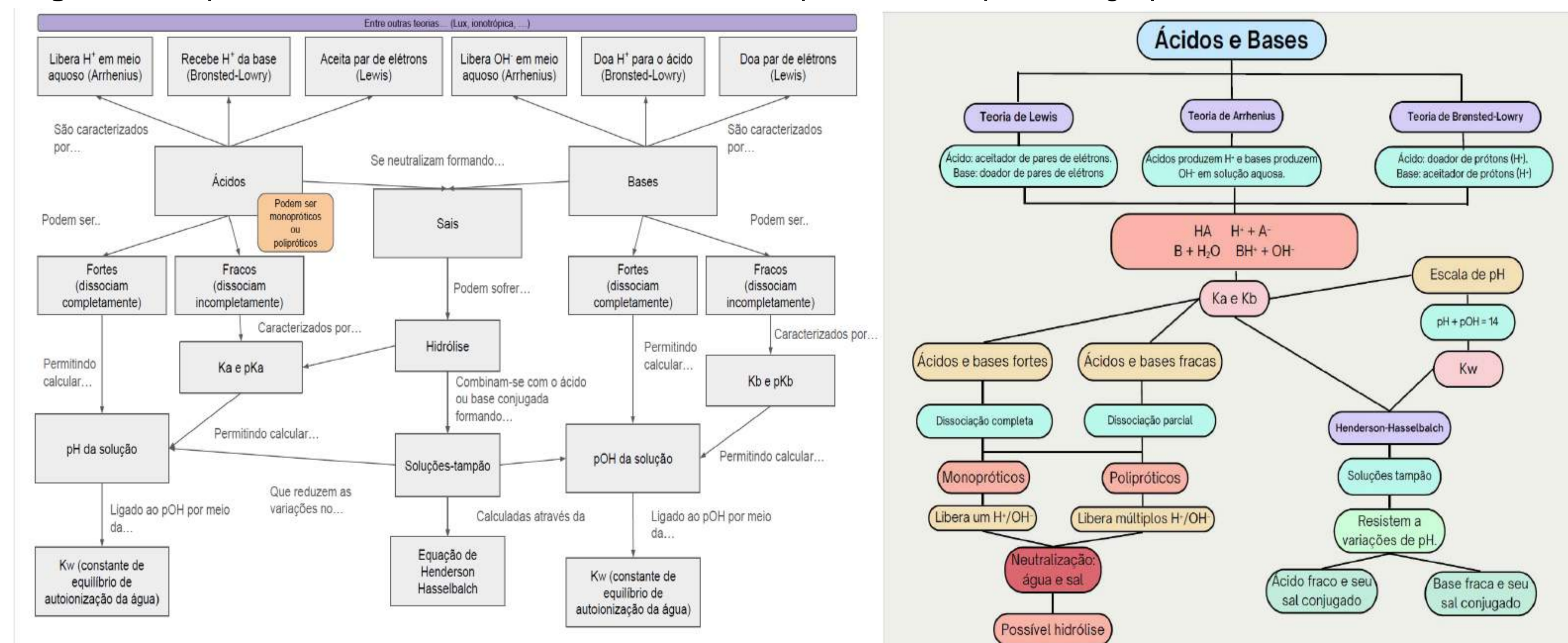


Figura 1: Representação gráfica do (a) número de atividades entregues, (b) se o entregue contempla o proposto e (c) *feedback* dos alunos quanto a efetividade da atividade.

Referências

[1] NOVAK, D. J.; CAÑAS, A. J. The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them. Technical Report IHMC CmapTools. 2006.
 [2] FERNANDES, E. David Ausubel e a aprendizagem significativa. Nova Escola. São Paulo. 2011.
 [3] MOREIRA, M. A. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: da visão clássica à visão crítica. In: I Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa. 2005

Figura 2: Mapas conceituais de conceitos ácido-base apresentados por dois grupos.



Conclusão

- Ao final do projeto, foi possível concluir que o uso de mapas conceituais facilitou na compreensão do conteúdo;
- Verificou-se pelo questionário que o tema abordado pelo projeto foi o conteúdo mais difícil da disciplina.

Sala de aula invertida com simulações e tarefas aplicadas, com auxílio de WebQuest, na disciplina de Análise Instrumental II

Letícia Gaiola e Emanuel Carrilho

Disciplina 7500049 - Análise Instrumental II

Palavras-chave: Aprendizagem ativa; Sala de aula invertida; WebQuest

Resumo

Este estudo apresenta a implementação de uma metodologia de sala de aula invertida, combinada com WebQuests, na disciplina de Análise Instrumental II do curso de Química da Universidade de São Paulo. A abordagem visou promover aprendizado ativo, maior engajamento, e o desenvolvimento de habilidades teóricas e práticas. Foram utilizadas WebQuests para introduzir conceitos antes das aulas práticas, que focaram na aplicação e discussão dos conteúdos. Avaliações incluíram análises qualitativas e quantitativas do desempenho acadêmico e da percepção dos alunos sobre a metodologia. Resultados indicaram uma correlação positiva moderada entre o desempenho nas WebQuests e nas provas, com 70% dos alunos relatando maior preparo para práticas laboratoriais e 90% percebendo um aprimoramento em habilidades práticas. Apesar do impacto positivo, foram identificadas barreiras, como a gestão de tempo e o engajamento moderado de parte dos estudantes. Conclui-se que a combinação de sala de aula invertida e WebQuests é relevante para integrar teoria e prática e preparar estudantes para desafios acadêmicos e profissionais. Ajustes na metodologia, como maior incentivo à participação ativa, podem ampliar os benefícios educacionais.

Introdução

A aprendizagem ativa abarca métodos de ensino que engajam os alunos no processo de aprendizagem. Um desses é a inversão da sala de aula: abordagem é centrada no aluno, que propicia que ele se relacione de maneira ativa com o conteúdo proposto, transformando a informação em conceitos aprendidos, e possui atributos essenciais, como: a transformação dos alunos de ouvintes passivos para participantes ativos, a integração da tecnologia para facilitar o aprendizado, a troca entre tempo de aula e trabalho de casa tradicional para priorizar a preparação prévia, a contextualização do conteúdo em cenários do mundo real e a utilização do tempo em sala para abordar conceitos desafiadores e promover o pensamento crítico. A entrega do conteúdo pode ser feita com as WebQuests: atividades orientadas para a investigação, que otimizam o tempo dos alunos, direcionando o foco e promovendo o pensamento crítico em níveis que incluem análise, síntese e avaliação, conforme taxonomia de Bloom. O presente projeto visou promover aos discentes uma aprendizagem significativa, pelo aprendizado ativo, enquanto utiliza uma variedade de estratégias pedagógicas para otimizar o aprendizado e maximizar os benefícios educacionais.

Metodologia

Revisão de conceitos fundamentais e apresentação e explicação do Plano de Atividades

Divisão em grupos e prática experimental expositiva

A avaliação geral e formulário de avaliação

Etapa 1

Etapa 2

Etapa 3

Etapa 4

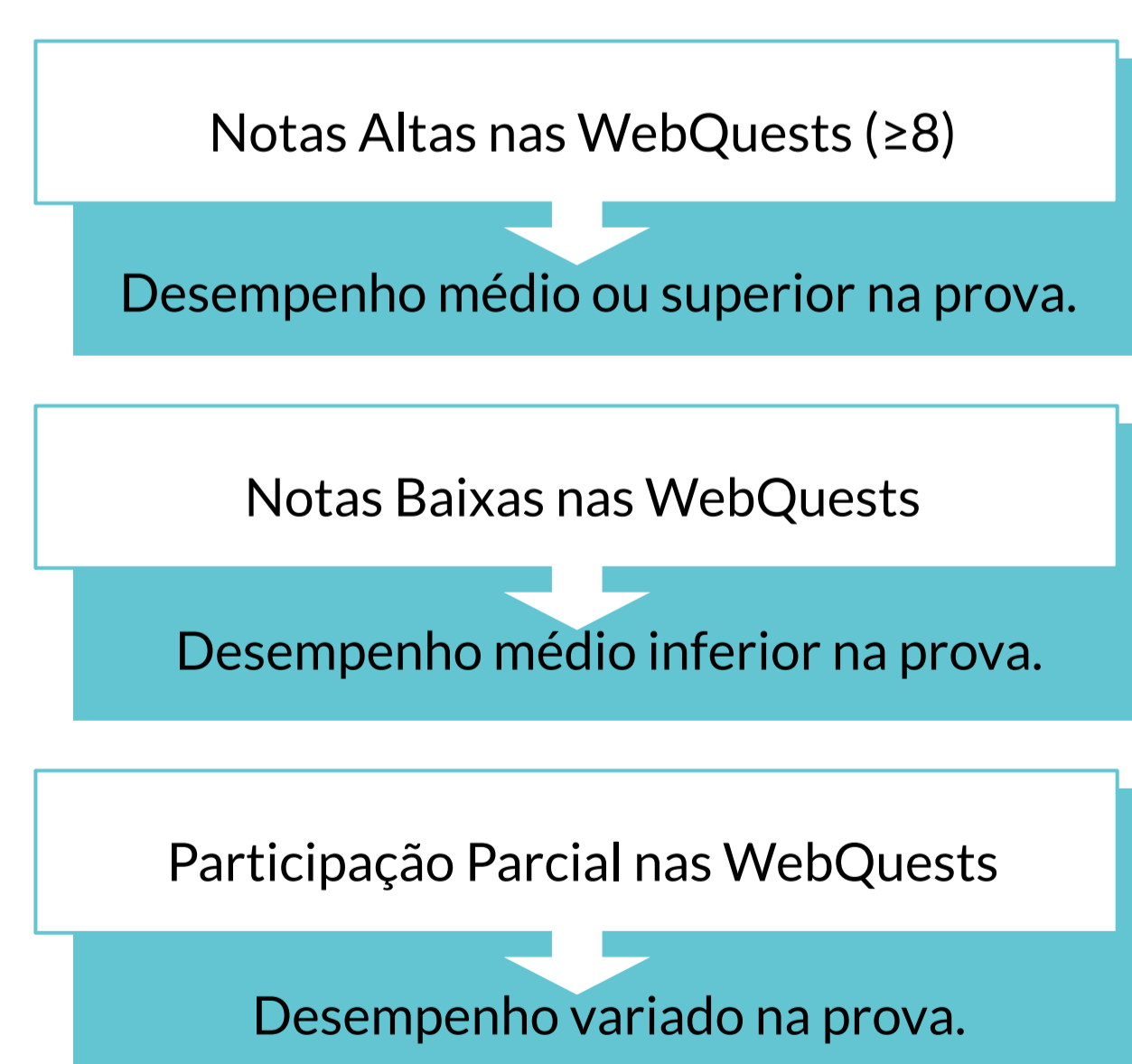
Etapa 5

Atividades pré-laboratoriais (acesse o QR code)

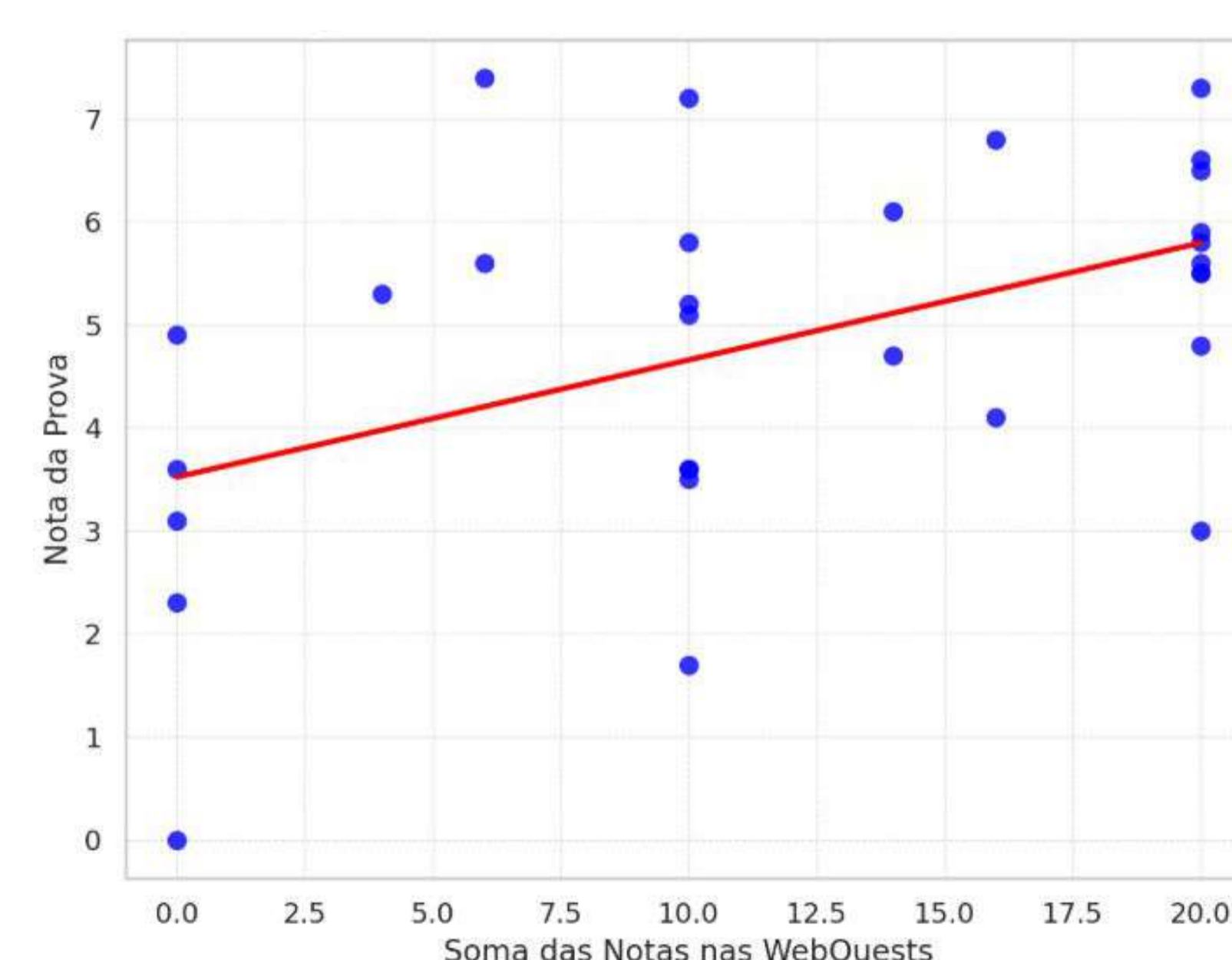
Aula extra

Resultados

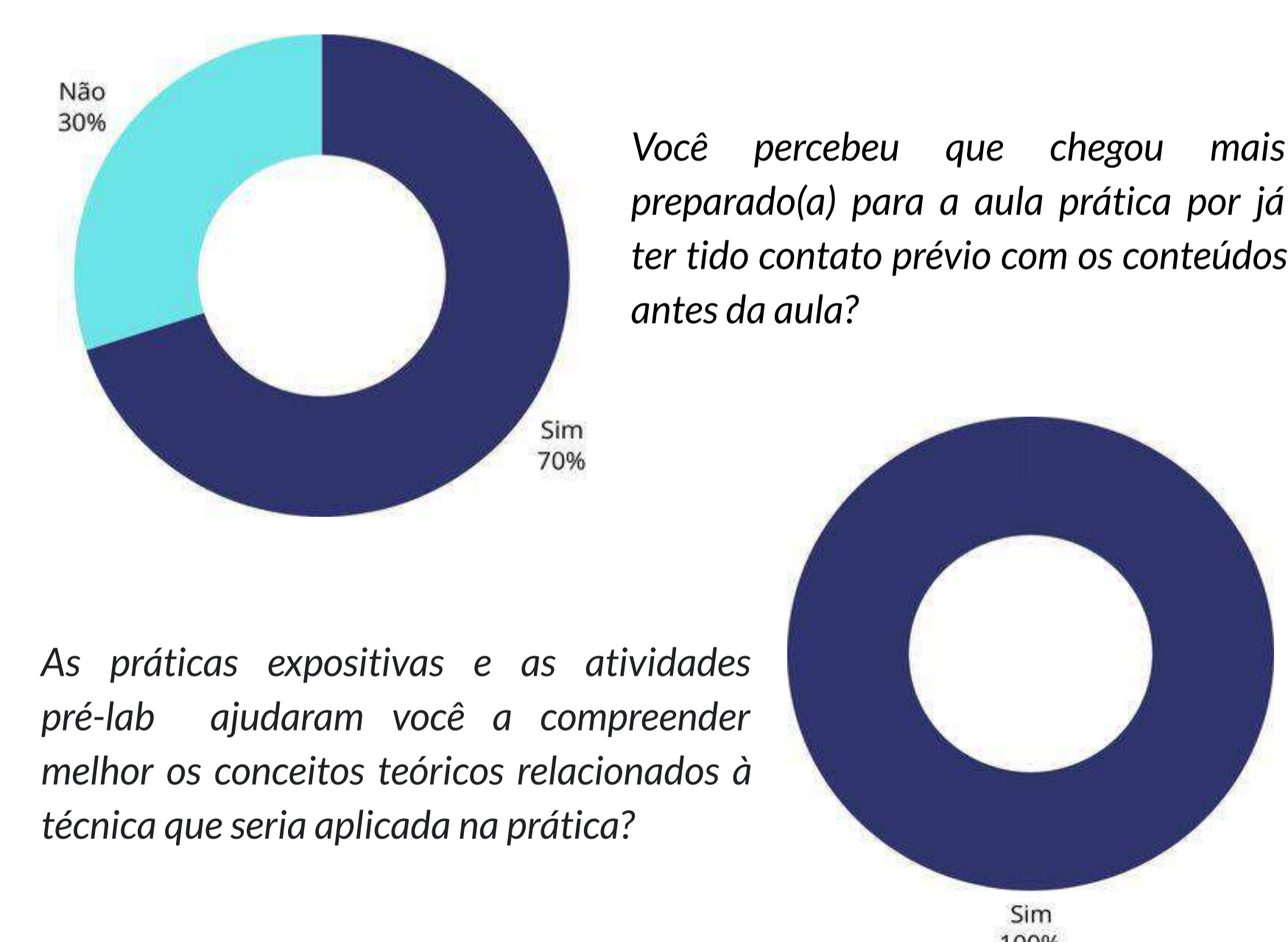
Resumo das Tendências Gerais



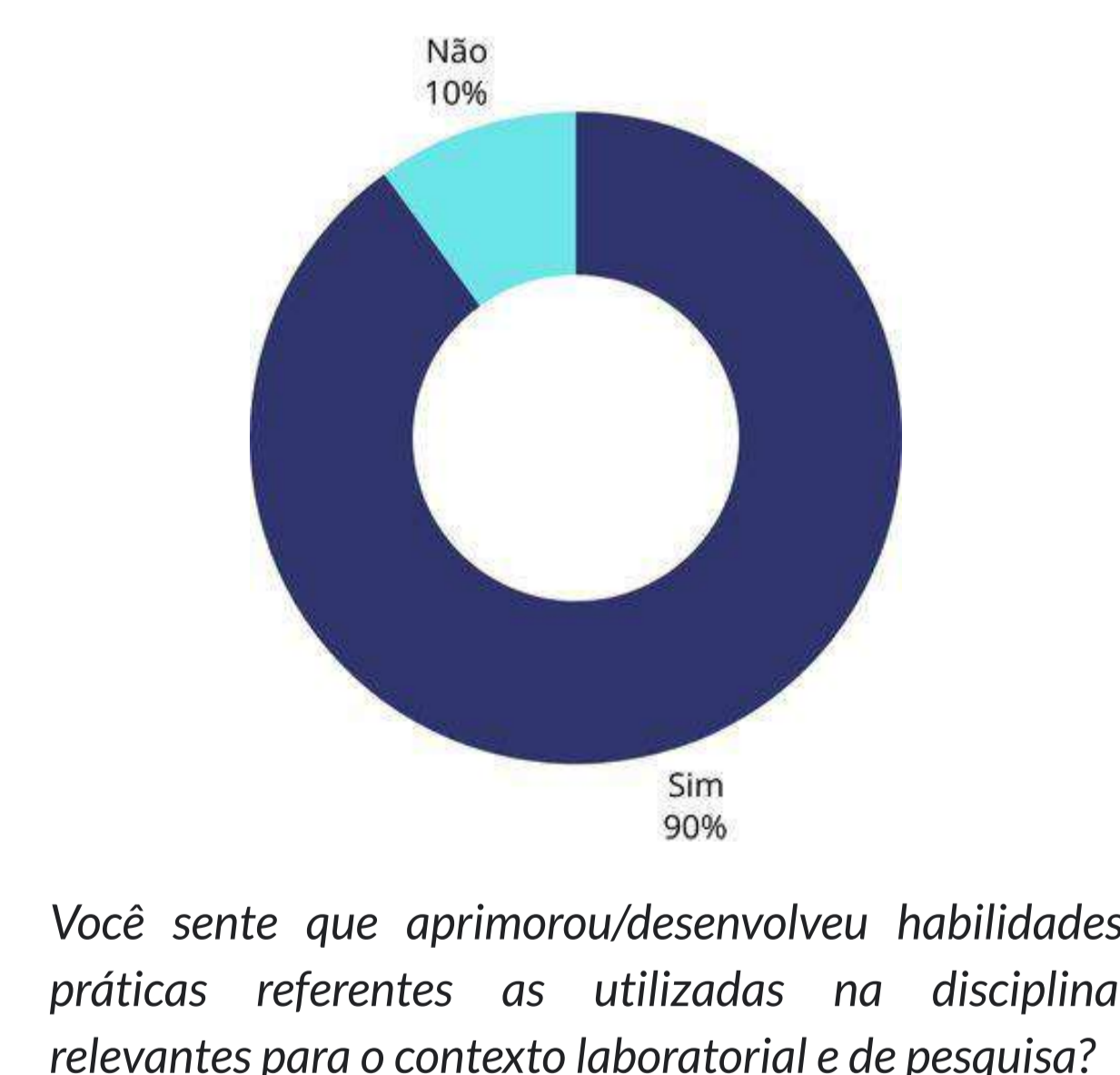
Correlação entre WebQuests e Provas



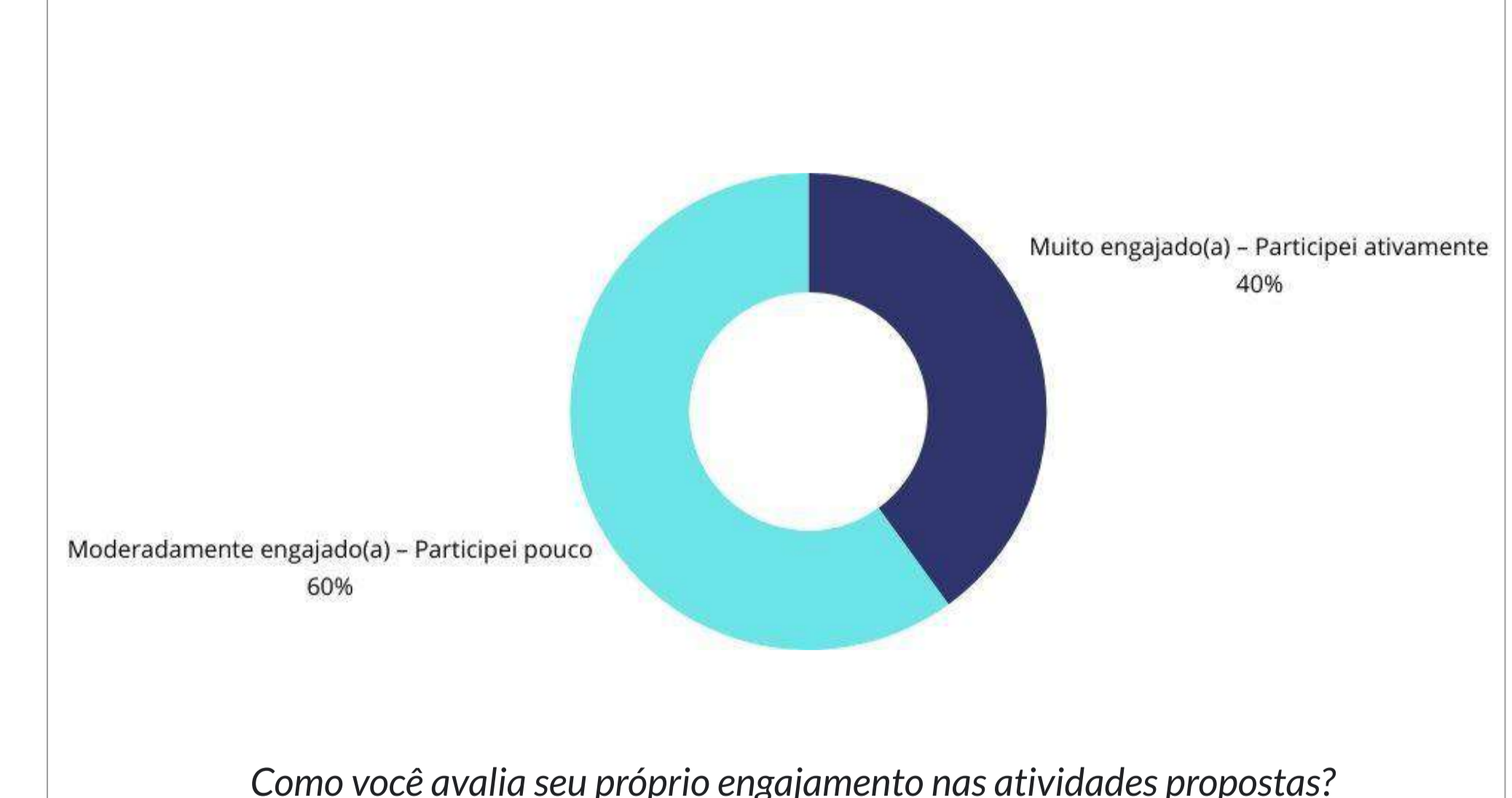
Preparação para as Aulas Práticas



Desenvolvimento de Habilidades Práticas



Engajamento nas Atividades



Conclusão

Os resultados quantitativos e qualitativos destacam que as metodologias aplicadas são eficazes para conectar teoria e prática, promovendo habilidades essenciais e melhorar o engajamento e a preparação prévia dos estudantes. Recomenda-se ajustar o cronograma das atividades para aumentar a adesão e explorar formas de incentivo à participação ativa. Além disso, o impacto positivo dessas metodologias no aprendizado sugere que elas podem ser expandidas para outras disciplinas com conteúdo teórico-prático.

Referências

Bergmann, J., Overmyer, J., & Wilie, B. (2012). The Flipped Classroom. *Educational Leadership*; Dodge, B. (2001). WebQuests: A technique for internet-based learning. *The Distance Educator*; Davies, R. S., Dean, D. L., & Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research and Development*; Ebadi, S., Rahimi, M., & Amini, D. (2017). Exploring EFL learners' perceptions of WebQuest-based flipped classroom. *Computer Assisted Language Learning*; Lai, C., & Hwang, G. (2016). Effects of Flipped Classrooms on Higher Education Learners. *Journal of Educational Technology*; Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*.

Acesse a WebQuest aqui



CONSTRUÇÃO DE MAPAS MENTAIS SOBRE UV-VIS DE PEQUENAS MOLÉCULAS E MACROMOLÉCULAS EM BIOQUÍMICA

Leonardo Tarczewski, Andrei Leitão

Mapa mental, UV-Vis, Aprendizagem significativa.

INTRODUÇÃO

Desenvolvida por Joseph Novak, mapa conceitual é uma ferramenta que permite visualizar, por meio de representações gráficas, como conceitos se relacionam em uma determinada hierarquia. Dessa maneira, esse instrumento é útil para auxiliar na aprendizagem significativa¹.

METODOLOGIA

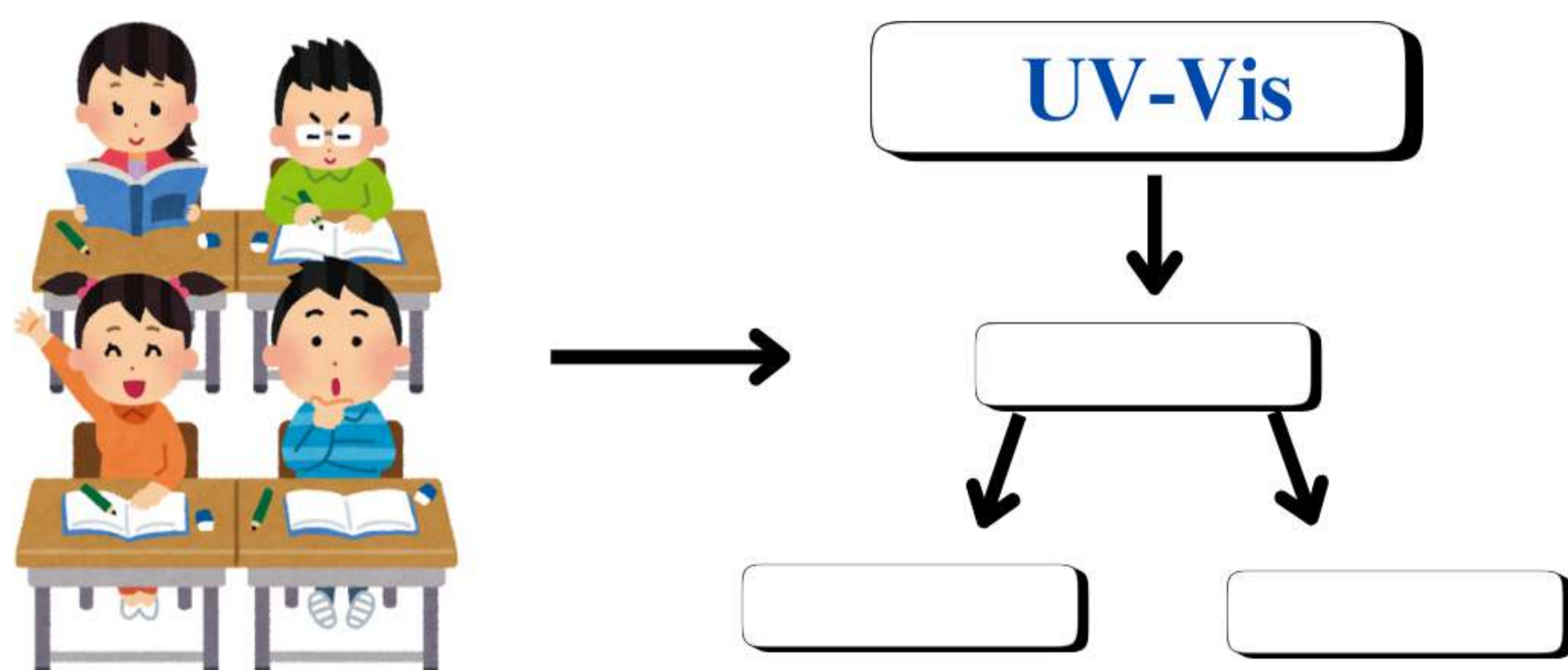
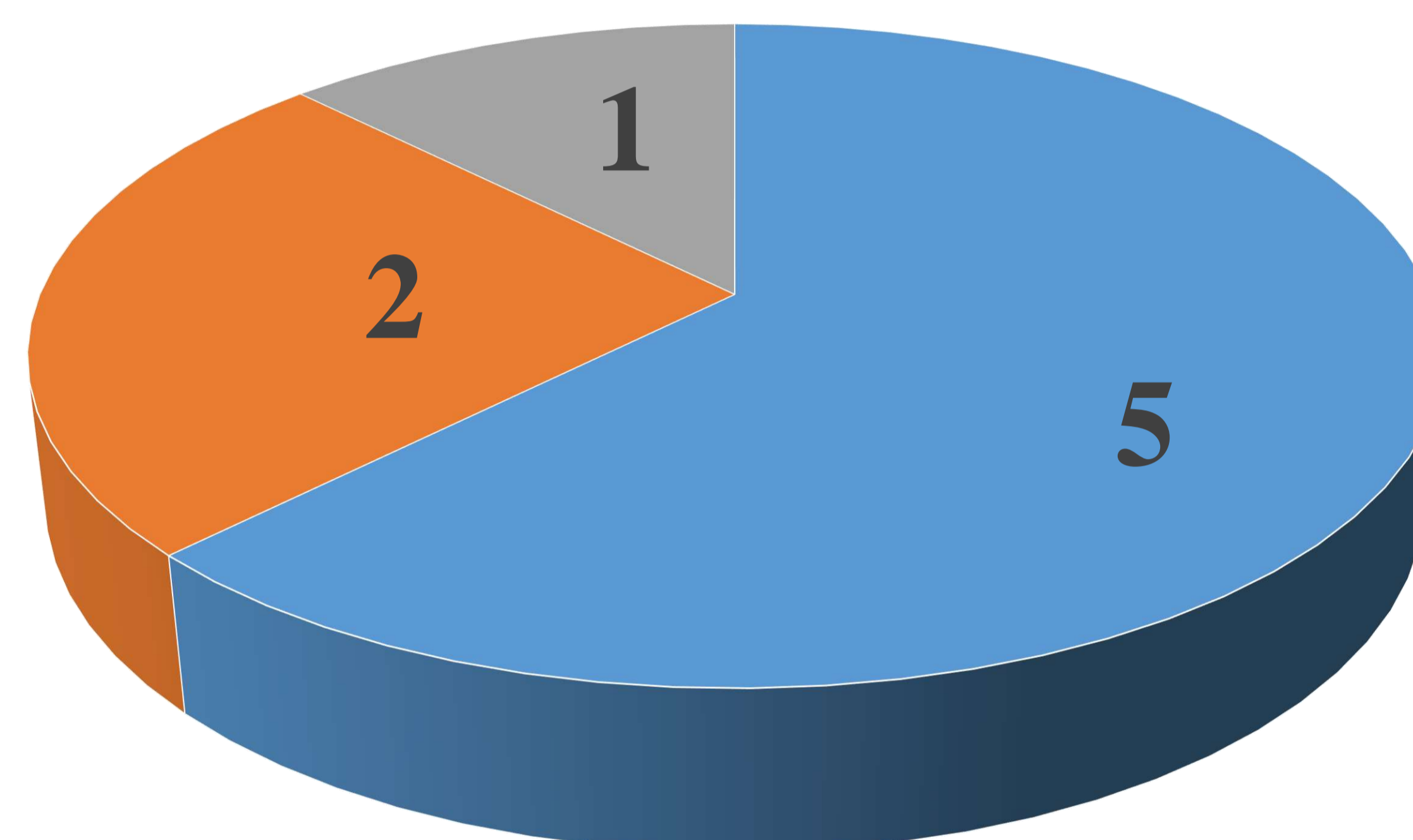


Figura 1 – Esquema geral da metodologia

- Apresentação da atividade proposta;
- Período de imersão na técnica;
- Construção do mapa conceitual.

RESULTADOS

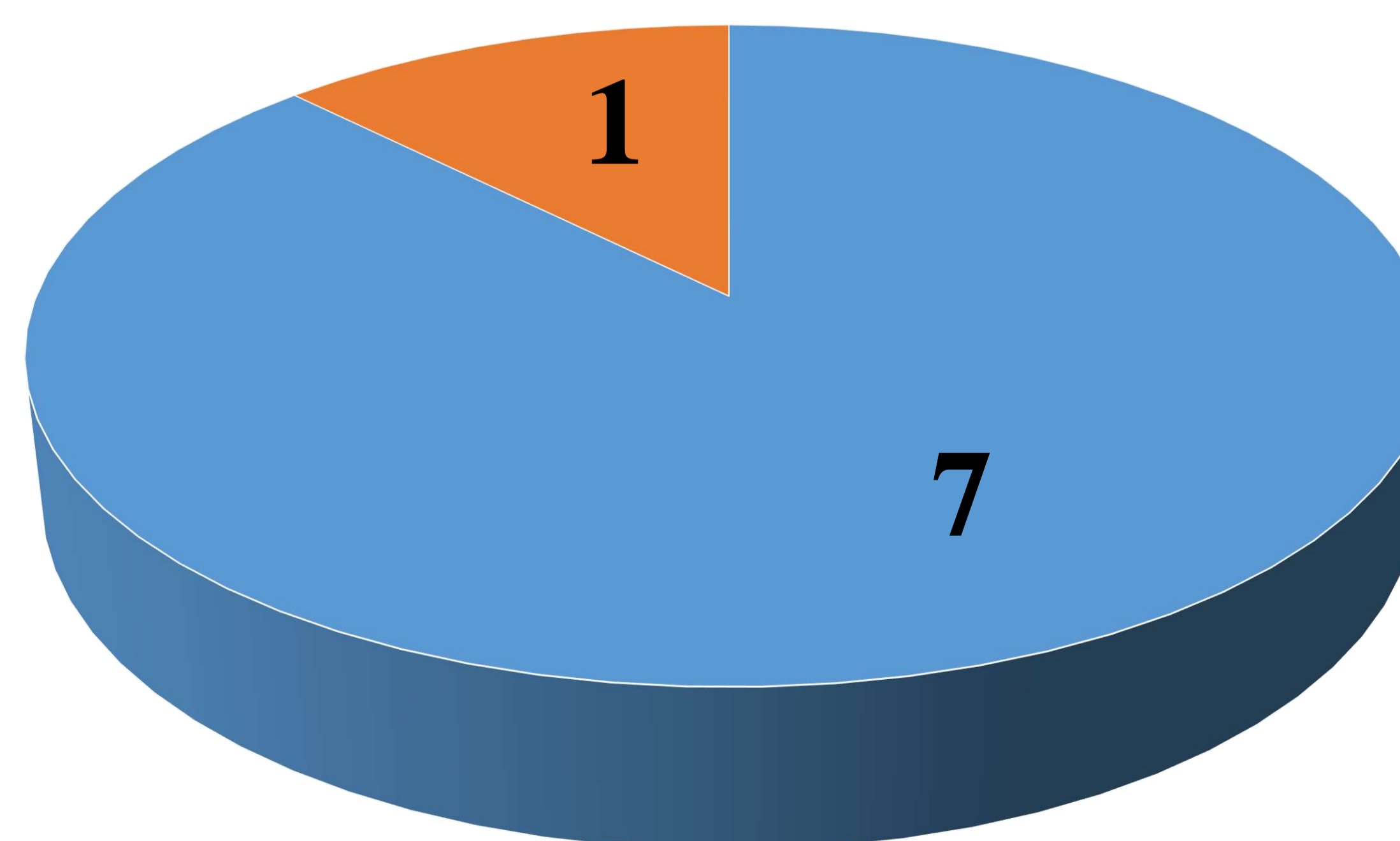
Primeira entrega dos mapas



- Entregaram a atividade solicitada
- Entregaram um mapa mental
- Não entregaram a atividade

Figura 2 – Número de grupos que entregaram o mapa conceitual e número de grupos que não entregaram conforme o solicitado.

Segunda entrega dos mapas



- Entregaram a atividade solicitada
- Não entregaram a atividade

Figura 3 – Número de grupos que entregaram o mapa conceitual após esclarecimento de dúvidas.

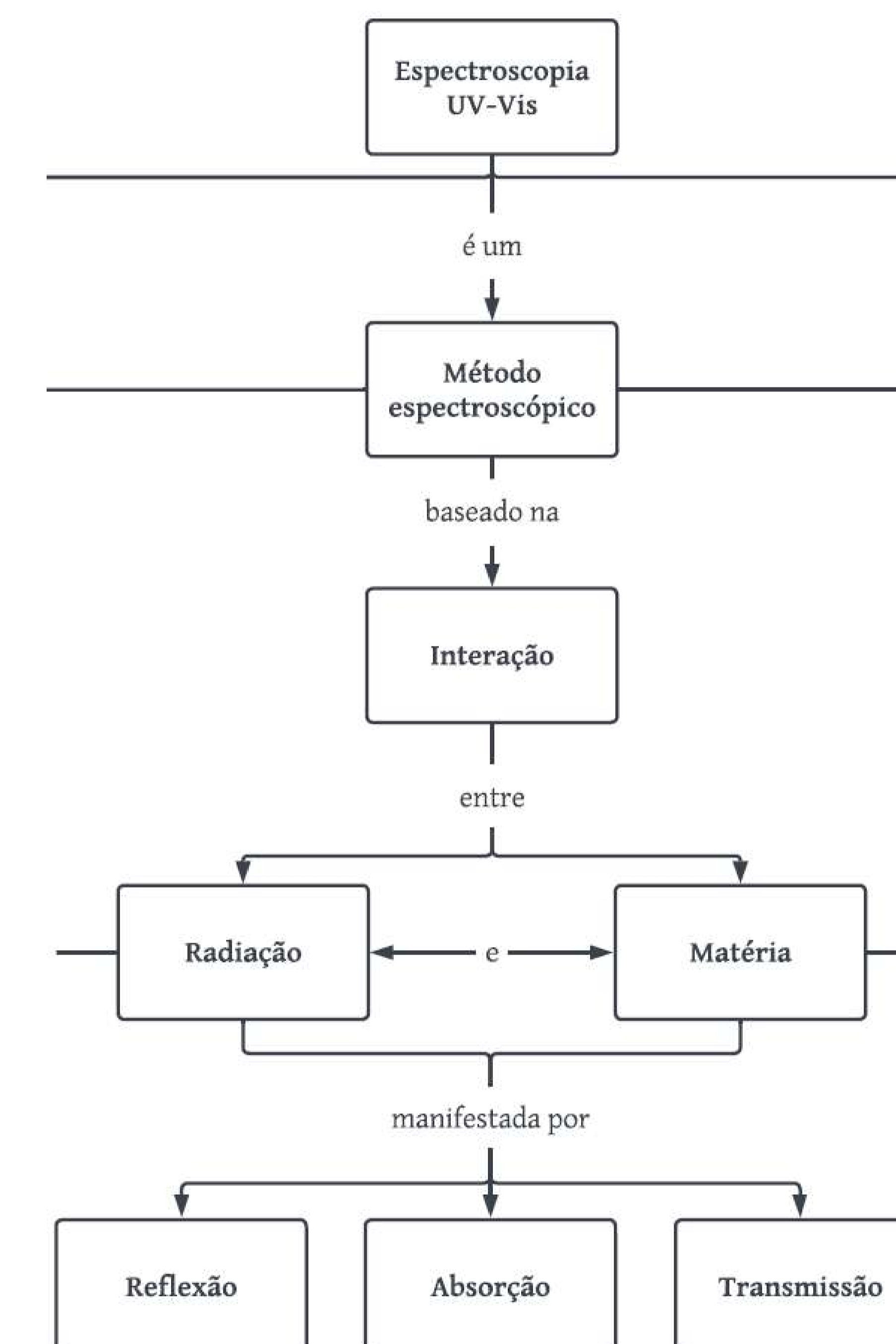


Figura 4 – Recorte do mapa mental construído por um grupo.

CONCLUSÃO

- Possibilita o protagonismo do aluno;
- Produção de material de apoio;
- Caráter formativo.

REFERÊNCIAS

1. NOVAK, Joseph D.; CAÑAS, Alberto J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. *Práxis educativa*, p. 09-29, 2010.

Aplicação de atividades gamificadas empregando-se a plataforma de jogos “Wordwall” na disciplina de Química Ambiental I – 7500070

Autores: Jairo Fabrício Lima Pires (Estagiário PAE); Prof. Dr. Eduardo Bessa Azevedo (Supervisor)

Química Ambiental I – 7500070

Aprendizagem; Gamificação; Química Ambiental

RESUMO

Numerosas instituições seguem um modelo de ensino fundamentado em matérias. Neste modelo, as condições de aprendizagem são estabelecidas pela área de conhecimento, colocando limites para o aprendizado, pontos finais e definindo a ordem deste aprendizado, dentro da disciplina. Na busca por metodologias mais ativas, foram criadas atividades de fixação/revisão gamificadas para despertar o interesse dos estudantes pelos conteúdos da matéria de Química Ambiental I, com o objetivo de promover um aprendizado mais eficaz. Como resultado, notou-se que os estudantes tiveram desempenhos satisfatórios nas tarefas, o que se traduziu em sua atenção aos conteúdos, diante de uma metodologia mais lúdica.

INTRODUÇÃO

Metodologias ativas são alternativas que suprem algumas falhas do aprendizado convencional, pois buscam estimular o comprometimento dos estudantes, promovendo neles liberdade, autonomia e reflexão. Um bom exemplo desse tipo de metodologia é a gamificação, pois esta permite uma contextualização do ensino mais flexível e valoriza o engajamento do estudante no conteúdo trabalhado (Pereira; Leite, 2023). Segundo Burke (2015), a gamificação não se baseia simplesmente na aplicação de meio tecnológicos modernos a modelos antigos de engajamento, sua aplicação cria mecanismos de envolvimento voltado para um público específico, com o objetivo de motivá-los.

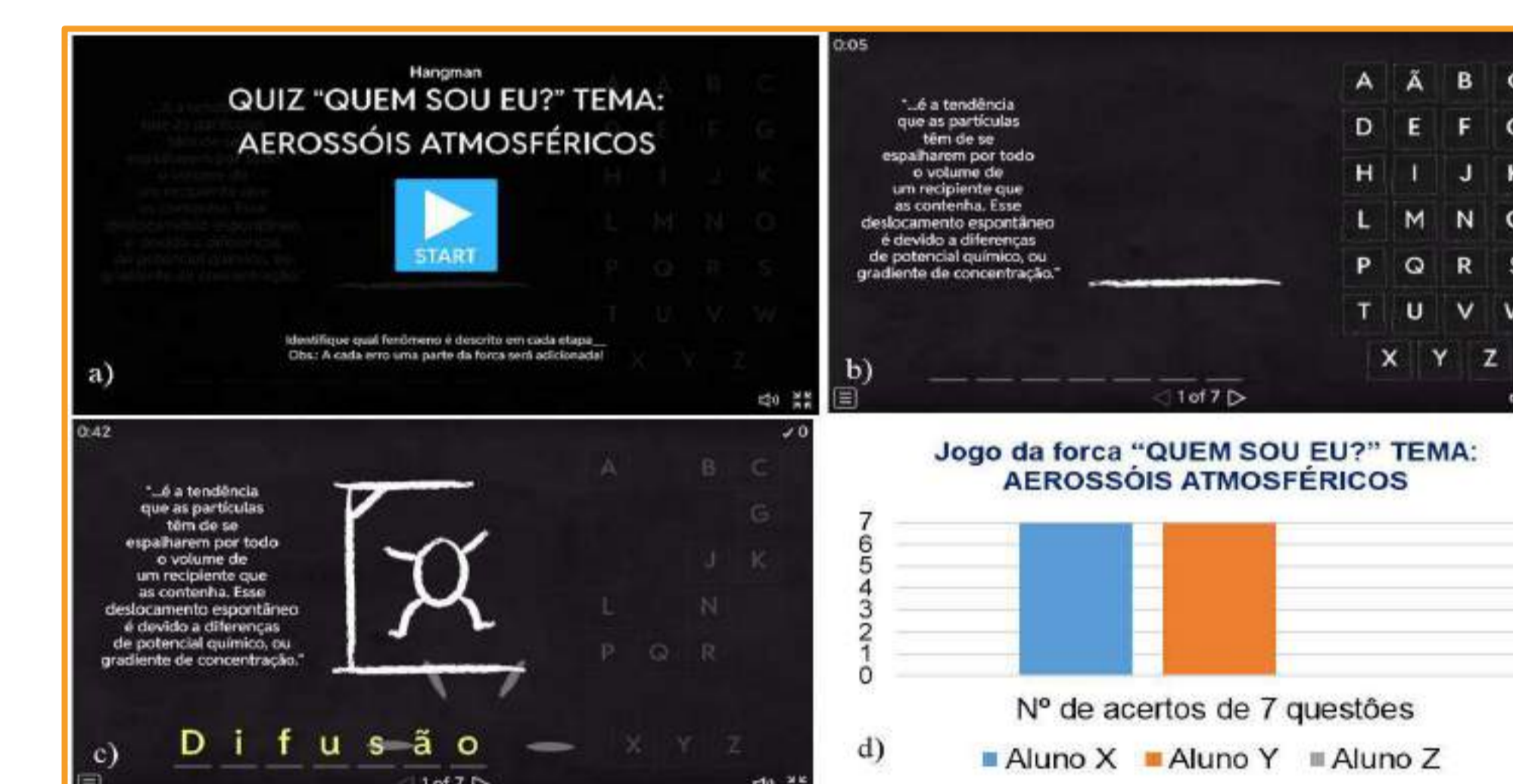
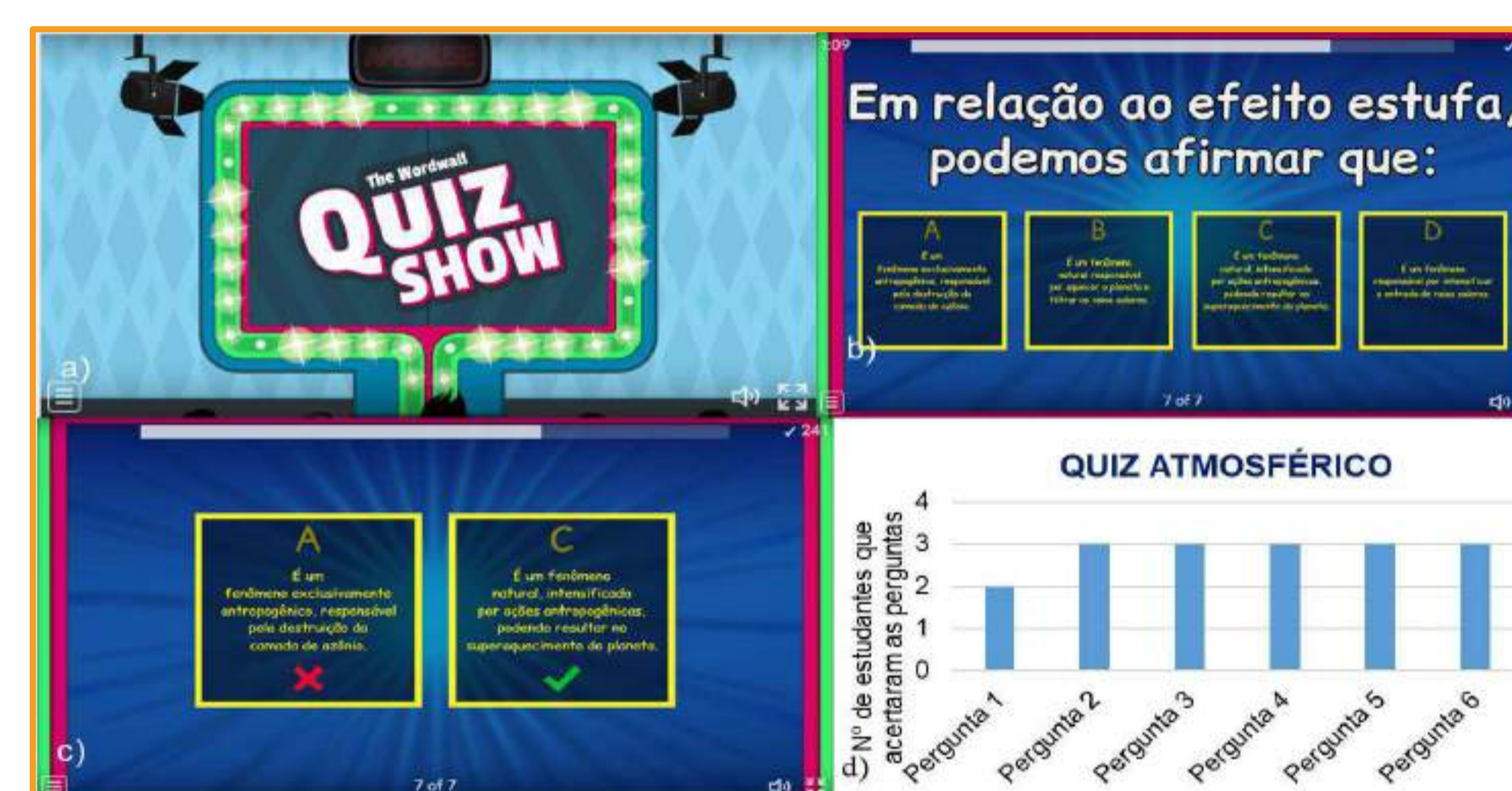
Diante disto, o projeto pedagógico apresentado ao Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE) teve por finalidade o emprego de abordagens didáticas, especificamente a aplicação de atividades gamificadas para estudantes da USP – São Carlos, na disciplina de Química Ambiental I - código 7500070. As abordagens didáticas desenvolvidas em conjunto com a disciplina, tiveram por objetivo proporcionar aos estudantes atividades com problemas mais dinâmicos e atrativos, que permitissem aos mesmos um papel mais ativo nas resoluções de problemas (aprimorando suas habilidades em analisar problemas e tomadas de decisões), assim como na construção de uma aprendizagem significativa abordando os conteúdos contemplados na disciplina, com destaques para os conceitos e definições de fenômenos relatados nas aulas.

METODOLOGIA

No projeto foram empregues 3 tipos diferentes de jogos, elaborados na plataforma Wordwall (que disponibiliza projetos de jogos pré-desenvolvidos): “Quiz”, “Jogo da Força” e “Combinar/Relacione”. Todas as atividades baseavam-se em apresentar as descrições de fenômenos e processos abordados em sala, de maneira que possibilitasse o reconhecimento destes por parte dos estudantes. Para alcançar os objetivos do projeto, 5 etapas foram realizadas, apresentadas abaixo:

- Explicação do Projeto Pedagógico aos estudantes e a sua metodologia;
- Escolha do tema dentro do conteúdo programático da disciplina para a elaboração das atividades gamificadas (nos formatos Quiz, Jogo da Força e Combinar/Relacione);
- Elaboração das atividades gamificadas;
- Entrega das atividades desenvolvidas via link da plataforma Wordwall e correções das mesmas; e
- Aplicação de um questionário (anônimo) via Google Forms com intuito de receber um feedback dos estudantes a respeito das atividades realizadas.

RESULTADOS



Avaliação das atividades PAE aplicadas		Nota (0 a 5)
Em uma escala de 1 a 5 estrelas, o quanto você acha que as atividades gamificadas aplicadas pelo estagiário PAE deixaram o conteúdo mais atrativo? (obs.: 1 estrela = nada / 5 estrelas = muito):		5
Em uma escala de 1 a 5 estrelas, o quanto você acha que as atividades gamificadas aplicadas pelo estagiário PAE sobrecarregaram os alunos, levando em consideração a rotina dos estudantes da disciplina? (obs.: 1 estrela = nada / 5 estrelas = muito):		1
Em uma escala de 1 a 5 estrelas, o quanto você acha que as atividades gamificadas aplicadas (como atividade de fixação) após as provas, auxiliaram o aluno no aprendizado dos conteúdos abordados? (obs.: 1 estrela = nada / 5 estrelas = muito):		4
Em uma escala de 1 a 5 estrelas, o quanto você acha que a atribuição de nota (pontuações na disciplina) pode impactar na importância de uma atividade aplicada por um estagiário PAE? (obs.: 1 estrela = nada / 5 estrelas = muito):		3
Em uma escala de 1 a 5 estrelas, o quanto você ficou satisfeito com as atividades do estagiário PAE? (obs.: 1 estrela = insatisfeito / 5 estrelas = muito satisfeito):		5
Dentre as atividades aplicadas pelo estagiário PAE, qual foi a que mais chamou sua atenção?		QuizAtmosférico

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, pode-se perceber que as atividades propostas pelo projeto PAE surtiram os efeitos desejados presentes no plano, pois proporcionou aos estudantes atividades com problemas mais dinâmicos e atrativos que permitiram aos mesmos um papel mais ativo nas resoluções, exercitando suas habilidades em análises de problemas e tomadas de decisões, configurando-se uma metodologia de aprendizagem significativa adicional na disciplina, com ênfase nos conceitos e definições de fenômenos e processos. Com tais abordagens e atividades realizadas no projeto, o estágio PAE não só beneficiou aos estudantes da disciplina envolvida, mas também o próprio estagiário, que irá levar consigo as experiências e noções de práticas pedagógicas obtidas durante o estágio, que serão de grande impacto em sua formação profissional.

REFERÊNCIAS

- BURKE, B. Como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. DVS Editora, 1ª edição, 2015, p. 192.
- PEREIRA, J. A.; LEITE B. S. Gamificação no ensino de química: uma revisão sistemática da literatura. **R. Eletr. Cient. Inov. Tecnol, Medianeira**, v. 14, n. 32, p. 1-19, jan/abr, 2023.

DIAGRAMA HEURÍSTICO COMO INSTRUMENTO AVALIATIVO DE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NA DISCIPLINA DE LABORATÓRIO DE FÍSICO-QUÍMICA

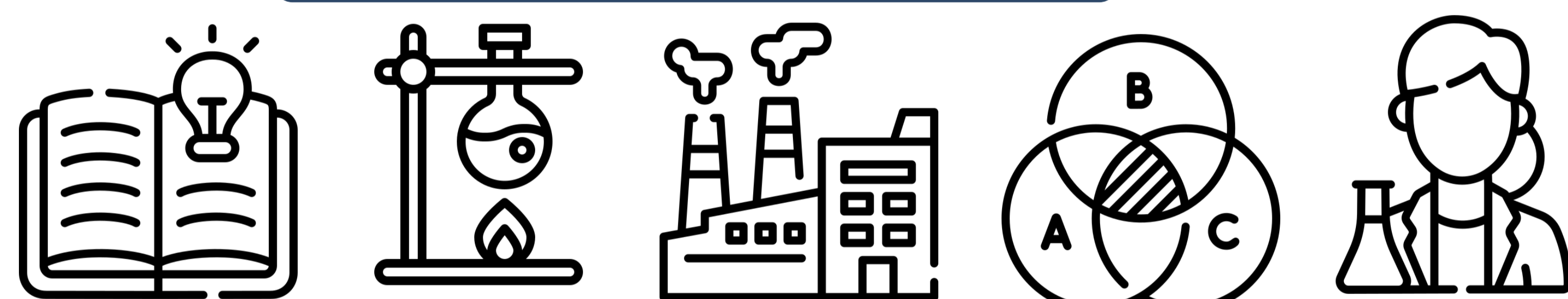
Geraldo Novaes Tessaro; Joelma Perez
Laboratório de Físico-Química (7500046)

Palavras-chave: Diagrama Heurístico; Metodologias ativas; Ensino de Química

Resumo

Práticas laboratoriais exercem uma função essencial na formação dos graduandos, visto que, possibilitam a convergência do conhecimento teórico com o prático. Apesar disso, as aulas de laboratório são comumente realizadas com o único intuito de confirmar a teoria através da prática experimental, tendo como instrumento avaliativo relatórios padronizados que não desenvolvem no estudante uma compreensão ampla do que foi realizado na prática¹. Um instrumento avaliativo que tem o potencial de superar as limitações do relatório tradicional é o diagrama heurístico, proposto por Chamizo² como uma adaptação do diagrama V de Gowin. Neste trabalho, o diagrama heurístico foi utilizado para avaliar a prática experimental de tensão superficial, com o objetivo de desenvolver nos estudantes um pensamento mais crítico dos experimentos realizados. Os resultados indicam que o diagrama auxiliou o desenvolvimento da compreensão dos conceitos e princípios que estão presentes no tópico de tensão superficial, permitindo que os alunos desenvolvessem um pensamento crítico e uma compreensão profunda da prática experimental.

Introdução



Metodologia

Aplicação do Diagrama Heurístico^{1,2}:

1. Leitura prévia
2. Avaliação
3. Prática experimental
4. Diagrama heurístico
5. Questionário de opinião

Resultados

Tabela 1 – Avaliação dos diagramas

CATEGORIAS	Duplas							Média
	A	B	C	D	E	F	G	
Fatos	3	2	2	2	2	2	3	2,3
Questão	2	3	3	2	2	3	3	2,6
Conceitos	3	3	3	3	2	3	3	2,9
Metodologia	3	3	3	3	3	2	3	2,9
Resposta	2	3	2	3	3	2	3	2,6
Referência	3	3	3	3	3	2	3	2,9

Quadro 1 – Relatos sobre o diagrama heurístico

Transcrição dos relatos

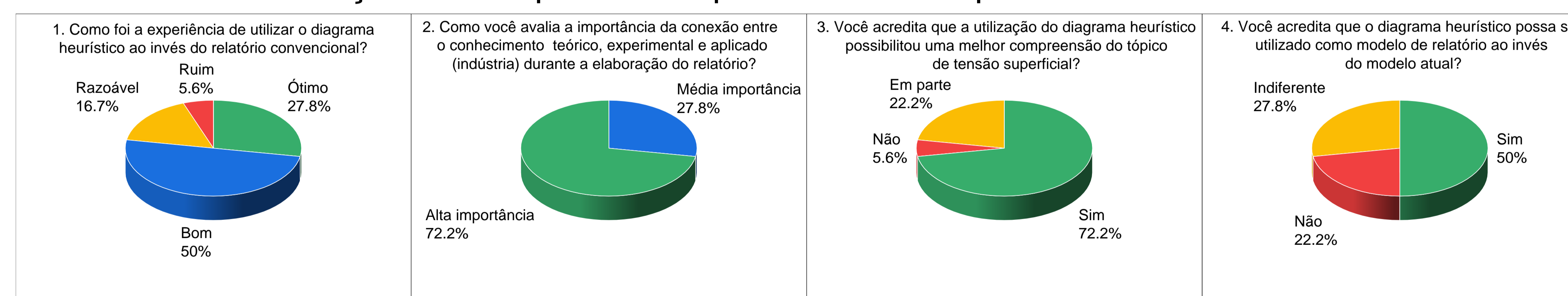
"A princípio tive dificuldade em entender como montava o diagrama, entretanto com o auxílio do monitor, pude realizar a atividade sem maiores dificuldades"

"Foi uma experiência legal de fazer algo diferente e pensar em uma outra maneira de discutir a prática realizada."

"Acredito que o diagrama heurístico, devido ao seu aspecto visual, facilita a assimilação rápida de conceitos e conexões. Além disso, em decorrência da maneira como se organiza o mesmo, constata-se uma melhor clareza e relevância dos conteúdos."

"Gostei do estilo de relatório por ser mais objetivo e melhor dividido"

Gráfico 1 – Distribuição das respostas ao questionário de opinião



Conclusão

- Organização do conhecimento;
- Teórico, experimental e aplicado;
- Instrumento avaliativo eficiente para práticas experimentais;

Referências

1. PAZ, C. C.; MAGALHÃES, J. L.; FERREIRA, L. N. O Diagrama Heurístico em atividades experimentais baseadas em problemas no Ensino Superior de Química. **Quím. nova. esc.**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 166-175, 2020
2. CHAMIZO, J. A. Heuristic Diagrams as a Tool to Teach History of Science. **Science & Education**, [S. l.], v. 21, p. 745-762, 2012.

EXPLORANDO O VIRTUAL: APRENDIZAGEM BASEADA EM TECNOLOGIA EM QUÍMICA ORGÂNICA E BIOQUÍMICA DE MACROMOLÉCULAS¹

Edwin L Bonilla R¹, Andrei Leitão¹

PRINCÍPIOS DE QUÍMICA ORGÂNICA E BIOQUÍMICA DE MACROMOLÉCULAS – 7500092

No estágio PAE da disciplina **Princípios de Química Orgânica e Bioquímica de Macromoléculas (7500092)**, foram integradas ferramentas digitais ao ensino, como *ChemDraw*, *MarvinSketch* e *Protein Data Bank (PDB)*. Os alunos realizaram análises estruturais de proteínas e modelagem de inibidores relacionados a doenças, por meio de atividades práticas e suporte técnico. O projeto promoveu aprendizado colaborativo, desenvolveu habilidades técnicas e consolidou conceitos fundamentais. Os resultados demonstraram engajamento dos estudantes e reforçaram a importância das tecnologias digitais no ensino de ciências.

1 Introdução

O avanço tecnológico tem transformado significativamente o ensino de disciplinas como química orgânica e bioquímica de macromoléculas, permitindo abordagens pedagógicas inovadoras que facilitam a compreensão de conceitos abstratos e promovem habilidades práticas essenciais. No âmbito da disciplina **Princípios de Química Orgânica e Bioquímica de Macromoléculas (7500092)**, foi desenvolvida uma proposta educativa que utilizou ferramentas digitais, como *ChemDraw*, *MarvinSketch* e *Protein Data Bank (PDB)*, para tornar o aprendizado mais interativo e colaborativo.

A atividade proposta consistiu em um estudo prático onde os estudantes, organizados em equipes, pesquisaram uma proteína associada a uma doença no banco de dados PDB. Eles realizaram análises estruturais detalhadas e utilizaram softwares para modelar moléculas e representar isômeros do inibidor relacionado à proteína selecionada. Essa abordagem integrou tecnologia e prática científica, proporcionando um ambiente de aprendizagem dinâmico e preparando os alunos para desafios futuros no campo acadêmico e profissional.

2 Metodologia

Instalação do *ChemDraw*

Tutorial do PDB e do *ChemDraw*

Entrega do trabalho a fazer

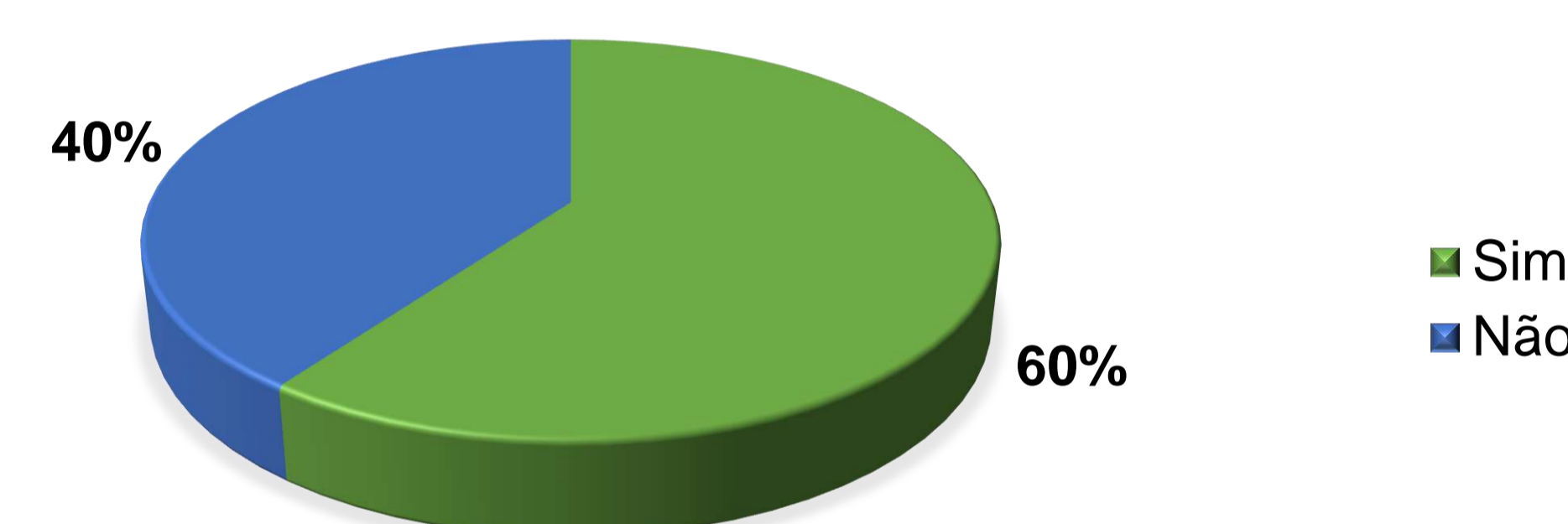
Feedback do relatório

5 Referências bibliográficas

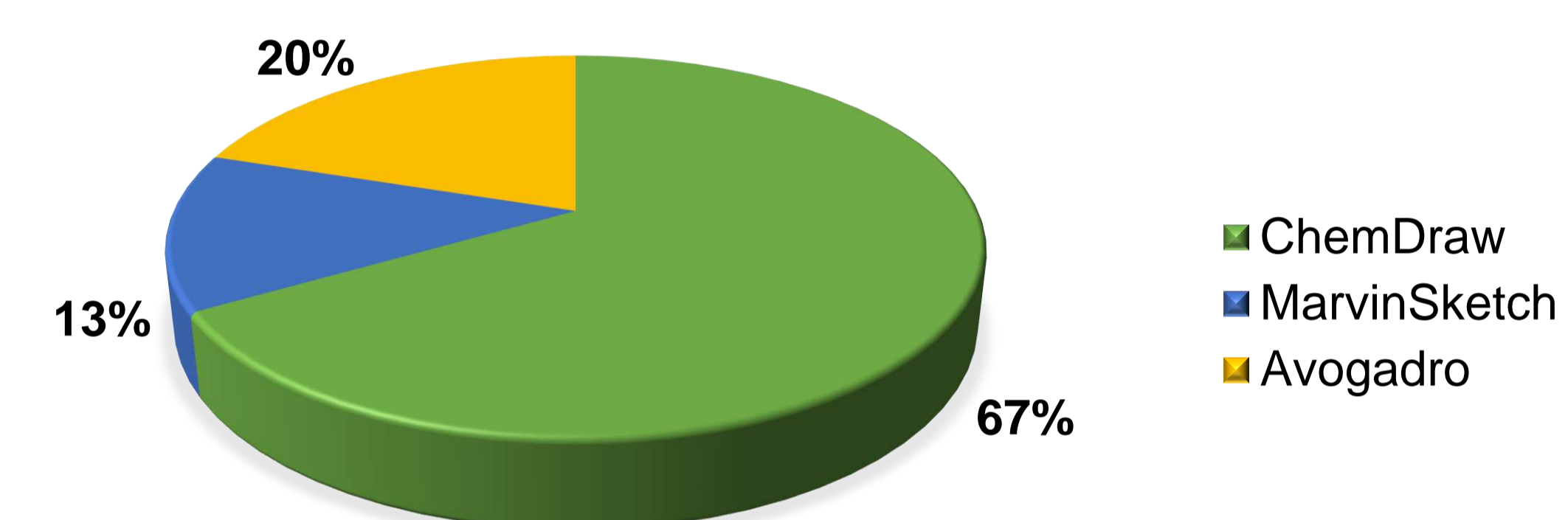
MCCARTHY, A. M. et al., 2023; SABAYEZU, E. et al., 2023; OWAN, V. J. et al., 2023; ŠTEMBERGER, T.; ČOTAR KONRAD, S., 2021; YEŞILYURT, E.; VEZNE, R. 2023.

3 Resultados e análises

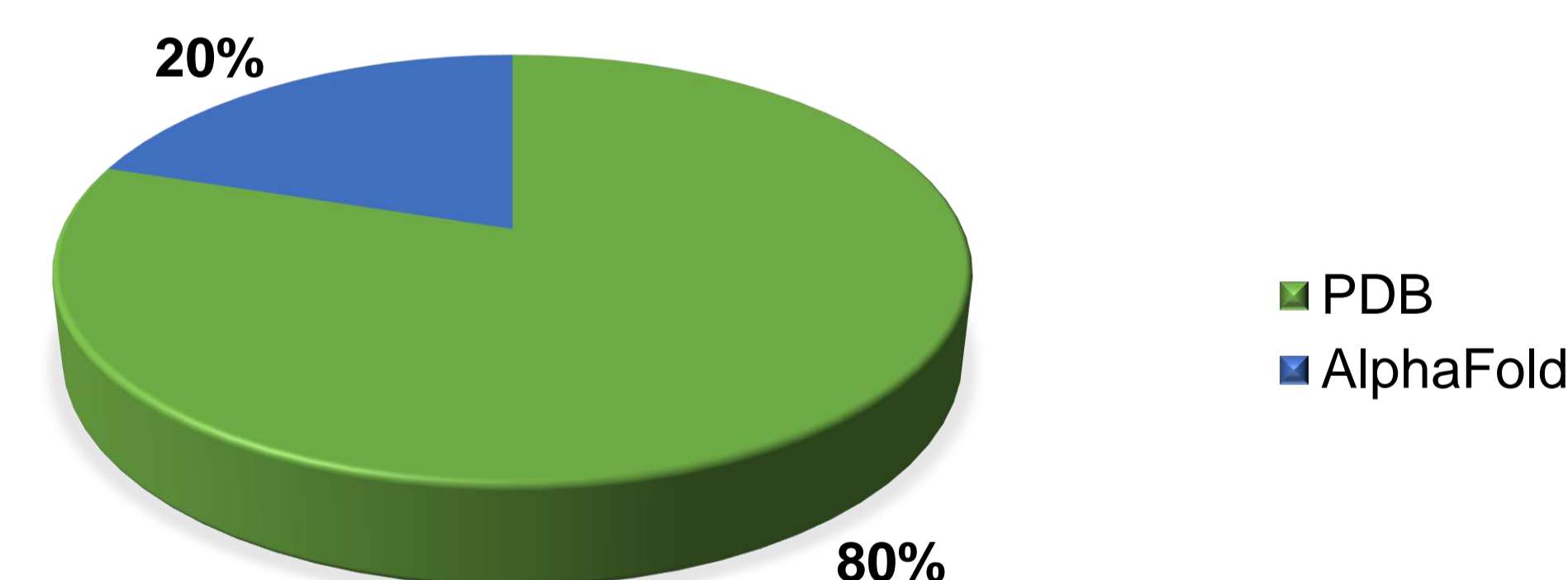
VOCÊ TEM FAMILIARIDADE COM PROGRAMAS DE MODELAGEM 3D DE MOLÉCULAS ORGÂNICAS OU BANCOS DE DADOS DE PROTEÍNAS?



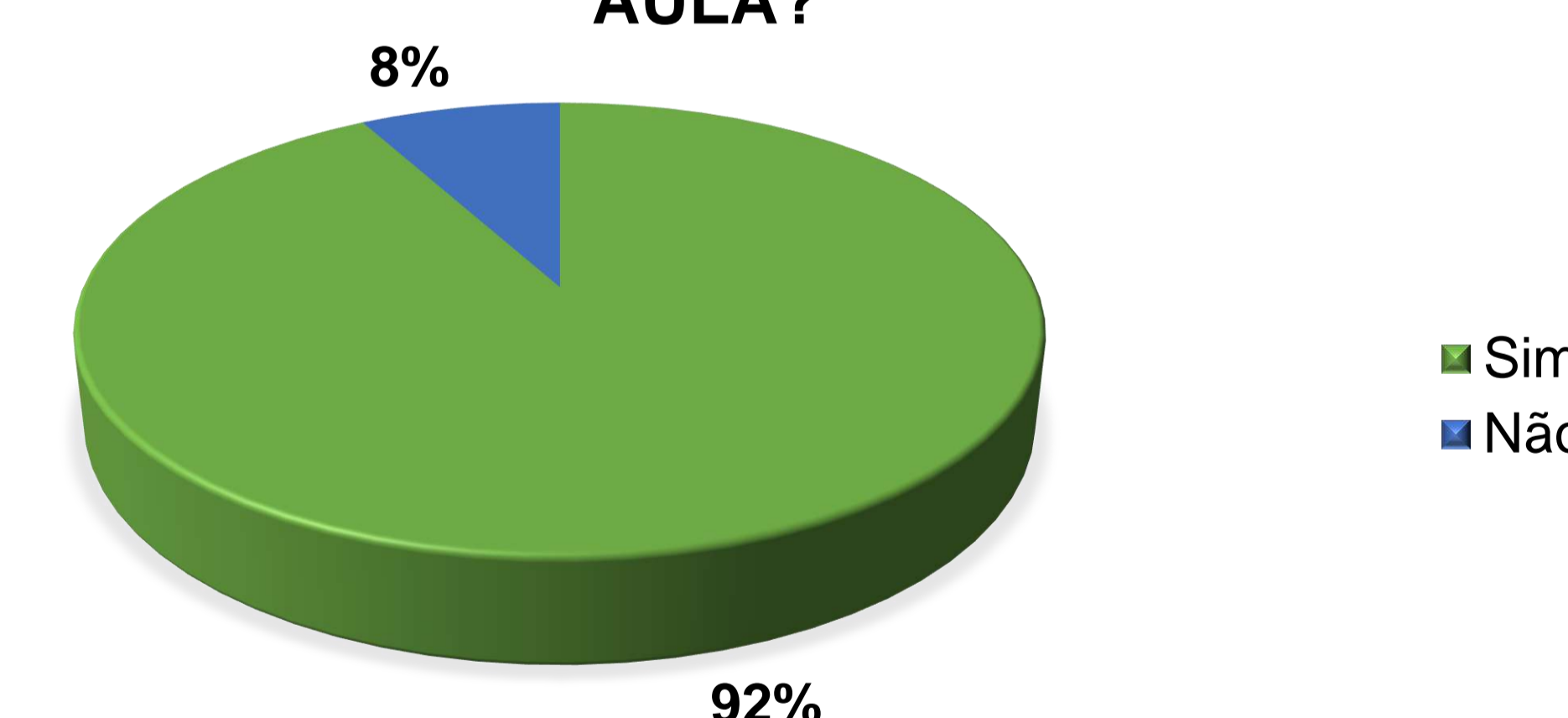
QUAIS PROGRAMAS DE MODELAGEM DE MOLÉCULAS ORGÂNICAS VOCÊ CONHECE?



QUAIS BANCOS DE DADOS DE PROTEÍNAS VOCÊ CONHECE?



VOCÊ CONSIDERA QUE A ATIVIDADE CONTRIBUIU PARA O ESCLARECIMENTO DE CONCEITOS ABORDADOS EM SALA DE AULA?



4 Conclusões

O estágio na disciplina *Princípios de Química Orgânica e Bioquímica de Macromoléculas* demonstrou que o uso de ferramentas digitais como *ChemDraw* e *Protein Data Bank (PDB)* pode facilitar o aprendizado de conceitos complexos e desenvolver competências técnicas relevantes. Apesar de desafios como a limitada familiaridade de alguns estudantes com as tecnologias, os resultados indicaram maior engajamento e compreensão. Para futuras edições, recomenda-se incluir capacitações básicas para garantir maior equidade no aprendizado. A experiência foi enriquecedora, destacando o potencial das práticas pedagógicas inovadoras no ensino de ciências.

Utilização de situações-problema baseadas em PBL em Análise Instrumental II (7500049)

Adriana Arnosti Bonatti, Álvaro José dos Santos Neto

Análise instrumental II

Situações-problema, aprendizado significativo, *problem-based learning*

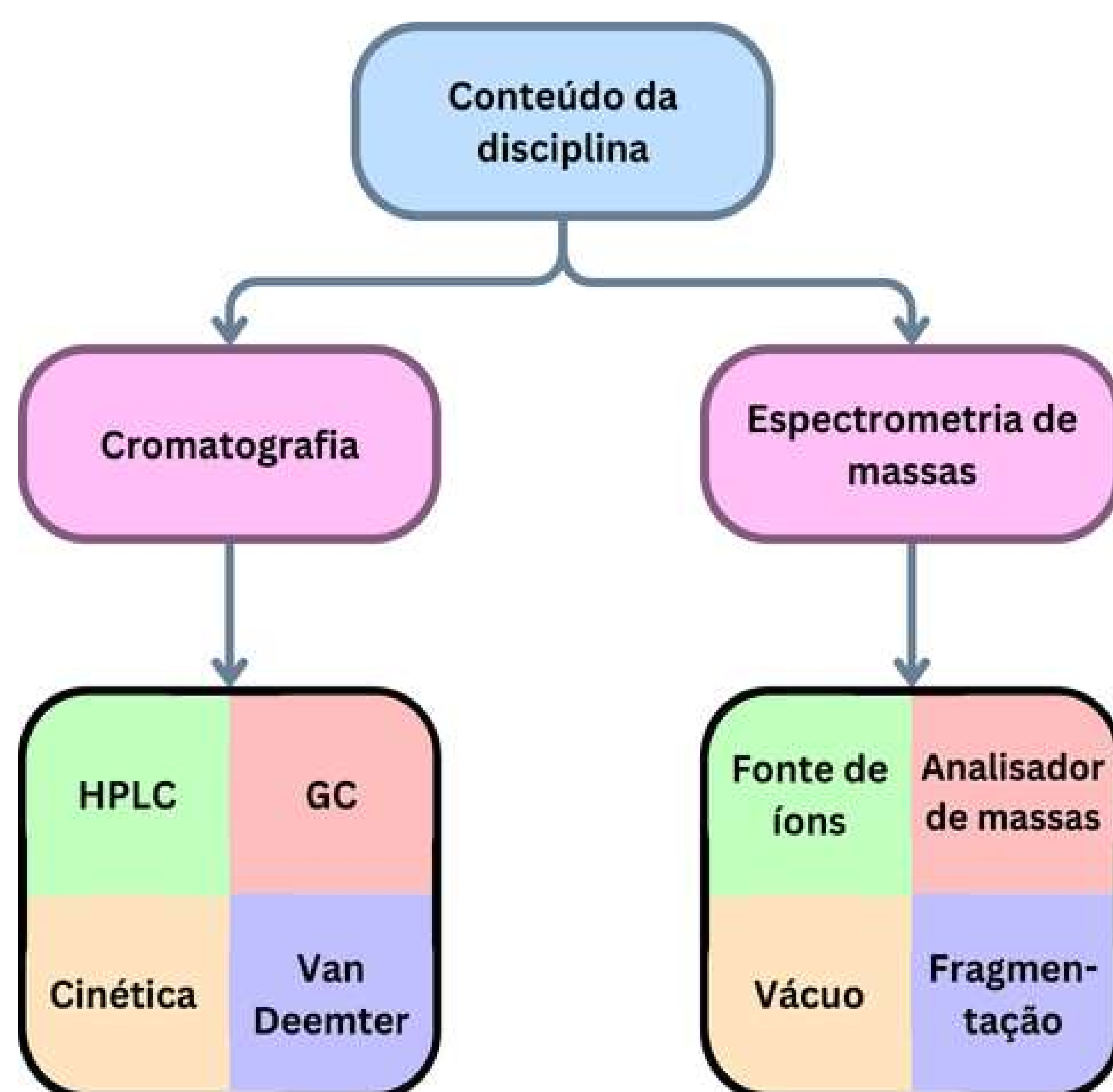
Resumo

O estágio foi realizado em uma disciplina teórica e prática com alunos do 3º ano do curso de bacharelado em química. O projeto contou com a aplicação de situações-problema dos temas principais da disciplina (cromatografia e espectrometria de massas) para aprofundamento da aprendizagem.

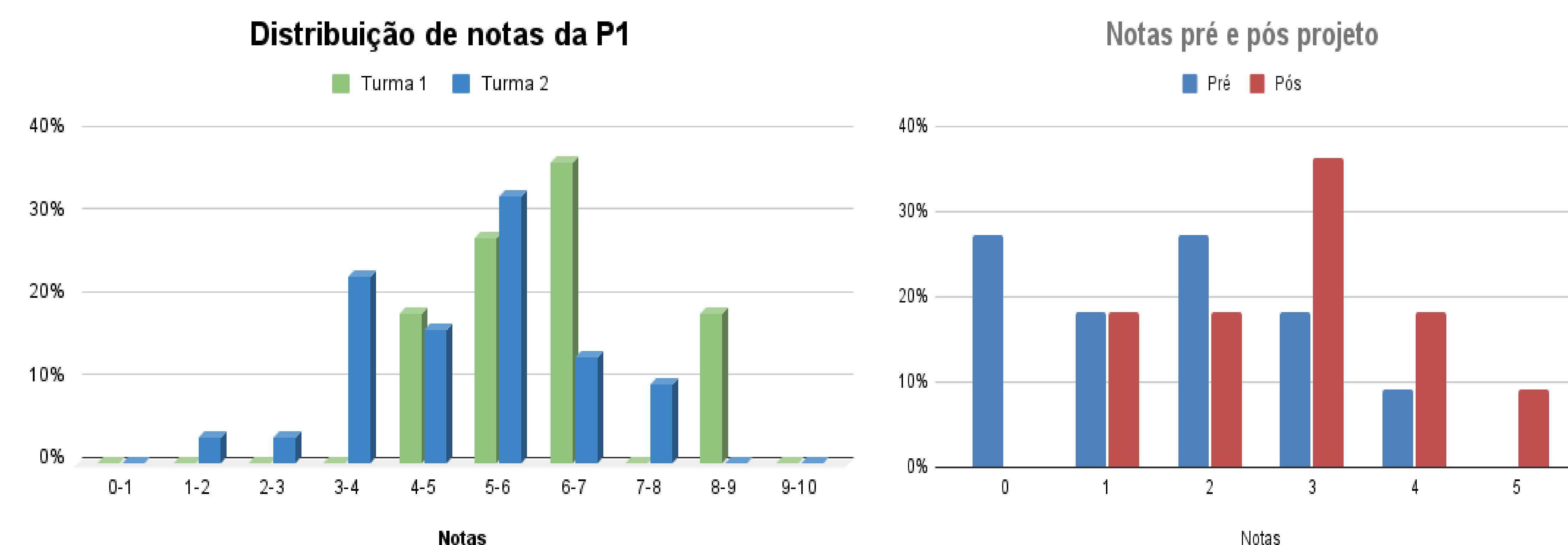
Introdução

A aprendizagem baseada em problemas (do inglês, PBL) é uma forma de inserir o aluno no processo de aprendizagem, proporcionando uma maior fixação do conteúdo. Tipicamente, a PBL é utilizada com estudos de caso, que são longos e complexos. Portanto, foi preferido usar atividades mais curtas, como situações-problemas, podendo ter maior abrangência dos assuntos tratados.

Metodologia



Resultados



Conclusão

Baseado nas notas da primeira prova, pode-se inferir que os alunos que realizaram a atividade de PBL tiveram uma aprendizagem mais efetiva que os alunos que tiveram apenas a aula expositiva e os conteúdos extras. A adesão dos alunos foi abaixo do esperado, tendo poucas entregas dos trabalhos. Apesar disso, os resultados incentivam o uso dessa técnica.

Referências

- BARRETO, F. C. DE S.; OLIVEIRA, C. A. S.; BEZERRA, R. C. F. Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Química. Diário Oficial da União, p. 25, 7 dez. 2001.
- MCLAUGHLIN, S. et al. Evaluating the Impact of Project-Based Learning in Supporting Students with the A-Level Chemistry Curriculum in Northern Ireland. *Journal of Chemical Education*, v. 101, n. 2, p. 537–546, 13 fev. 2024.
- ZEWAIL-FOOTE, M.; GONZALEZ, M. Crisscrossing Learning Experiences in an Undergraduate Research-Based Laboratory Course to Promote Reciprocal Peer Learning. *Journal of Chemical Education*, v. 100, n. 3, p. 1092–1099, 14 mar. 2023.

Estratégia de Aprendizagem Baseada em Problemas com TopSpin na Disciplina de Análise de Compostos Orgânicos (7500036)

Autores: Andrés Felipe Torres Peña; Roberto Gomes de Souza Berlinck

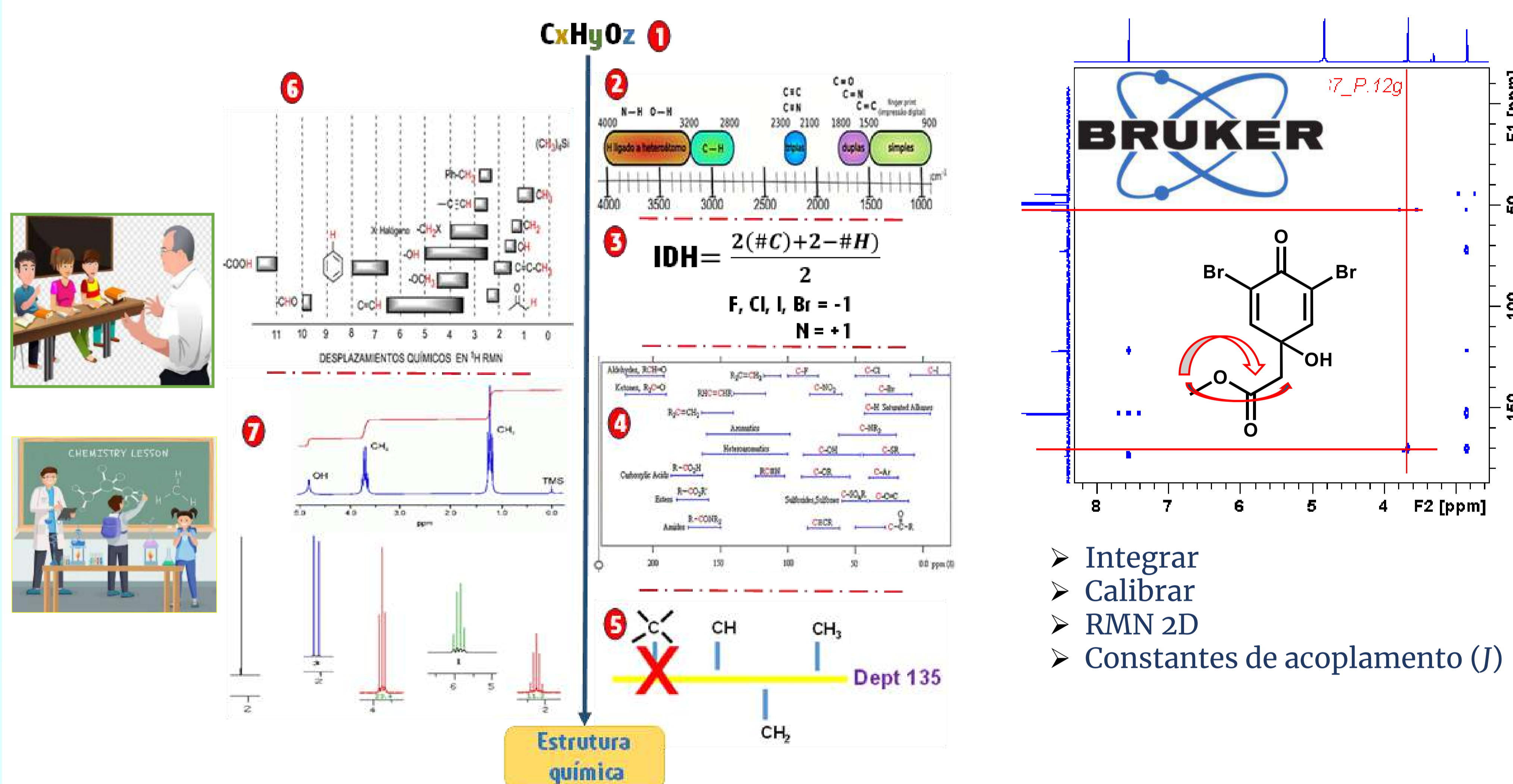
Disciplina: Análise de Compostos Orgânicos (ACO) (7500036)

Palavras chaves: Ressonância magnética nuclear, Aprendizado Baseado em Problemas, TopSpin

Resumo

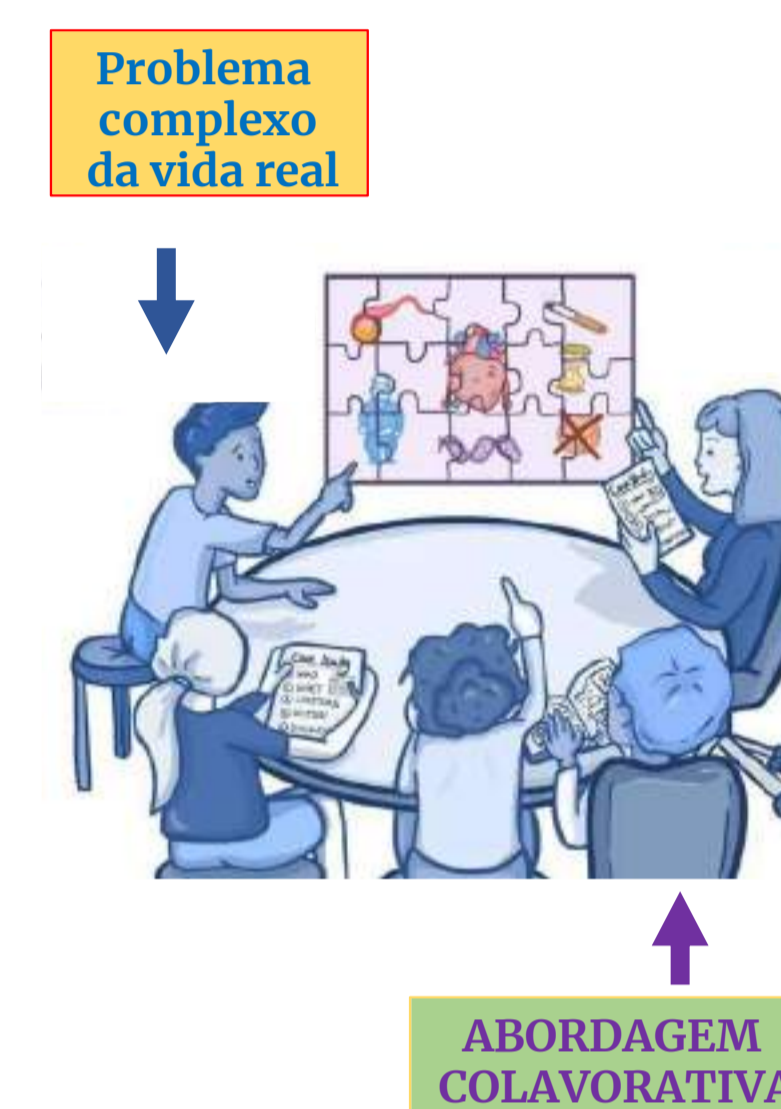
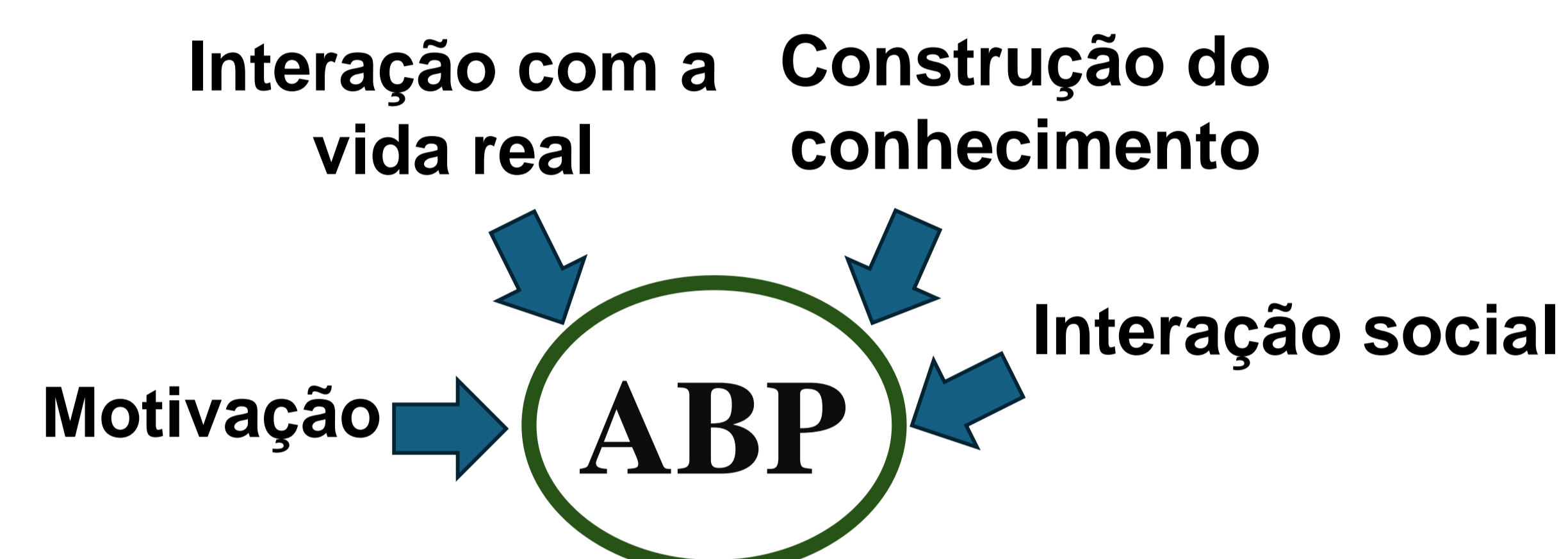
A estratégia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) busca implementar metodologias de ensino alinhadas ao novo paradigma educacional, com foco em despertar nos alunos habilidades que promovam uma aprendizagem ativa e produtiva. Contudo, o projeto enfrentou desafios relacionados à baixa participação dos estudantes nas sessões de monitoria. Para superar esse obstáculo, foram realizadas alterações no planejamento. Tais mudanças culminaram na criação de um protocolo de elucidação, cujo impacto positivo foi confirmado pelas respostas favoráveis obtidas no questionário avaliativo dos alunos.

Metodologia



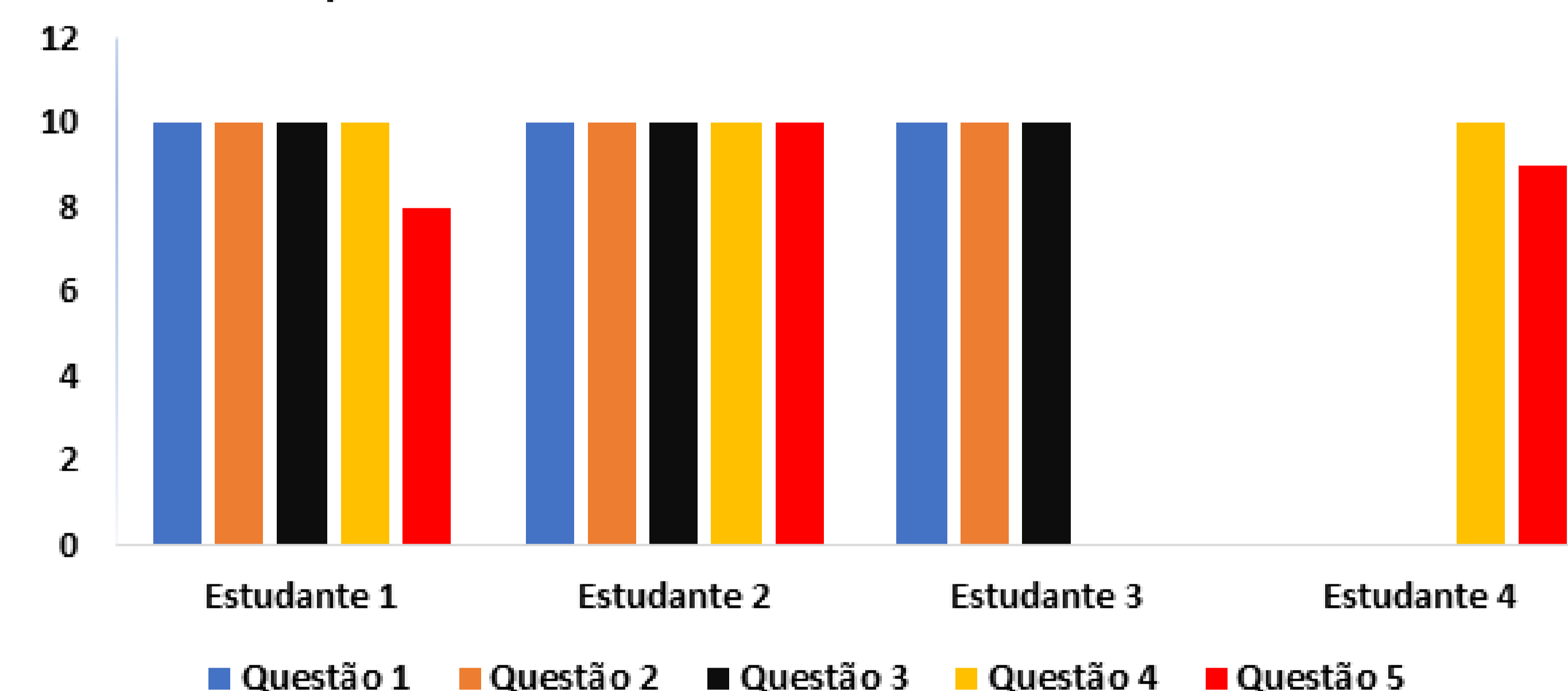
1. O quanto você considera que o programa TopSpin deveria ser ensinado a estudantes de graduação, levando em conta sua aplicação no mercado de trabalho?
2. O quanto você considera que o conhecimento do estagiário PAE sobre o programa TopSpin foi satisfatório para a compreensão e o uso integrado da ferramenta de RMN?
3. O quanto você considera que as técnicas de RMN 2D (HSQC, HMBC e COSY) são úteis para uma melhor atribuição de sinais e elucidação de moléculas?
4. O quanto as dicas para a identificação de sinais (impressões digitais) típicas de infravermelho e RMN 1H e 13C, fornecidas pelo monitor PAE, foram úteis como auxílio na resolução de problemas?
5. Depois de receber as instruções do seu monitor PAE, a elucidação de compostos orgânicos tornou-se mais fácil?

Introdução



Resultados

Avaliações dos alunos em relação à estratégia de ABP implementada e ao conhecimento do facilitador do PAE



Conclusão

- A metodologia adotada pelo professor em sala de aula apresenta uma significativa convergência com as estratégias do novo paradigma educacional, destacando sua adequação e potencial para promover resultados alinhados aos objetivos estabelecidos no projeto.
- Durante as aulas, os problemas apresentados pelo professor orientavam os alunos a formularem questões, as quais foram resolvidas utilizando o software TopSpin, promovendo o desenvolvimento prático e aplicado de suas habilidades e atitudes.

Referências

- SEFA, E.; DARKO, D. et al. Social Sciences & Humanities Open, v. 7, p. 100453, 2023
 FREUND, D.; ANNA, I. Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education, v. 30, n. p. 100370, 2022

Victor Murilo Poltronieri da Silva, Danilo Manzani
Laboratório de Química Inorgânica
Aprendizagem Significativa, Ética e Pesquisa

Resumo: A proposta didática de 3 pilares principais teve como objetivo organizar todas as comunicações (Previsibilidade) e desenvolver habilidades cognitivas (Cognição) aplicando uma atividade investigativa de grau 4, simulando um ambiente científico de pesquisa, apoiado por IA-generativa como ferramenta de suporte. Todo esse esforço para promover uma aprendizagem significativa na disciplina de Laboratório de Química Inorgânica.

Previsibilidade

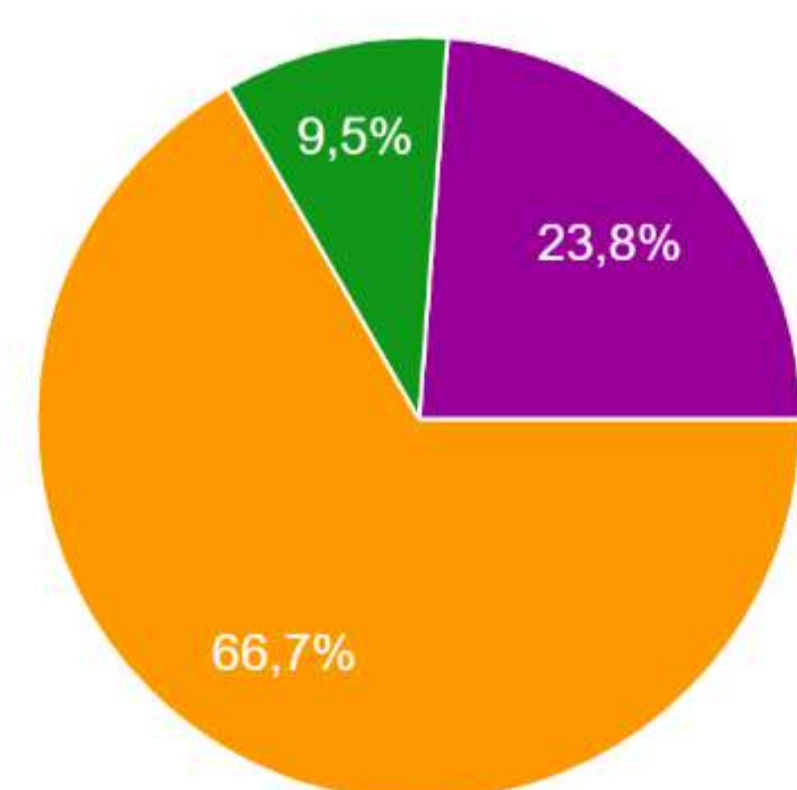
1. Introdução: Segundo Ausubel [1, 2], as condições para que uma aprendizagem significativa (AS) aconteça:

- o conteúdo deve ser cognitivamente relacionável pelo aluno;
- o aluno deve estar predisposto a assimilar o conteúdo pelo processo [de ensino] proposto

Joseph Novak contribui para a área adicionando que além de motivos cognitivos, o aluno é influenciado pelo seu 'estado emocional' no momento da aprendizagem.

2. Resultados pilar 1: Os discentes preferiram os grupos de whatsapp ao Moodle.

Como você interagiu?
21 respostas

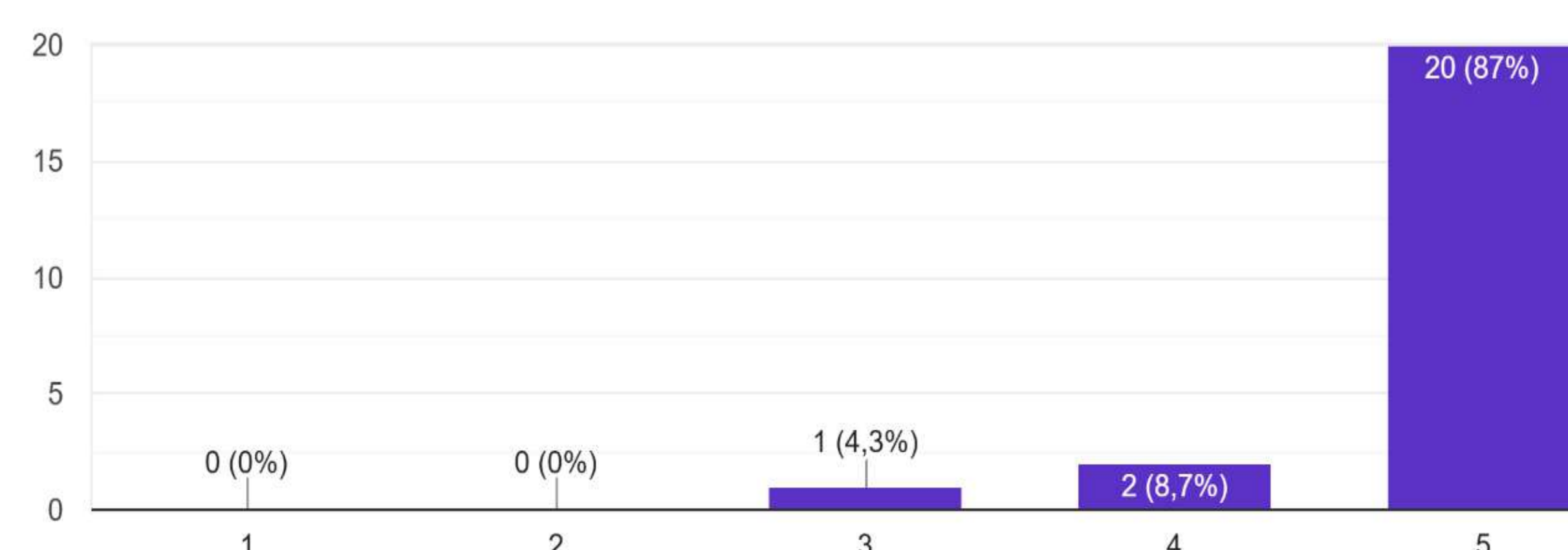


- Não entrei nos grupos
- Infelizmente não consegui acompanhar os grupos de whatsapp
- Apenas lia os comunicados para ficar ciente das orientações
- Respondia apenas quando me perguntavam coisas
- Perguntava sobre dúvidas que tinha sobre o conteúdo das práticas ou sobre os

7. Avaliação monitor:

Os discentes se sentiram ajudados pelo monitor, com uma ótima interação com a turma.

Sendo 1 = pouco e 5 = muito, o quanto você sente que o monitor interagiu com a sua turma?
23 respostas



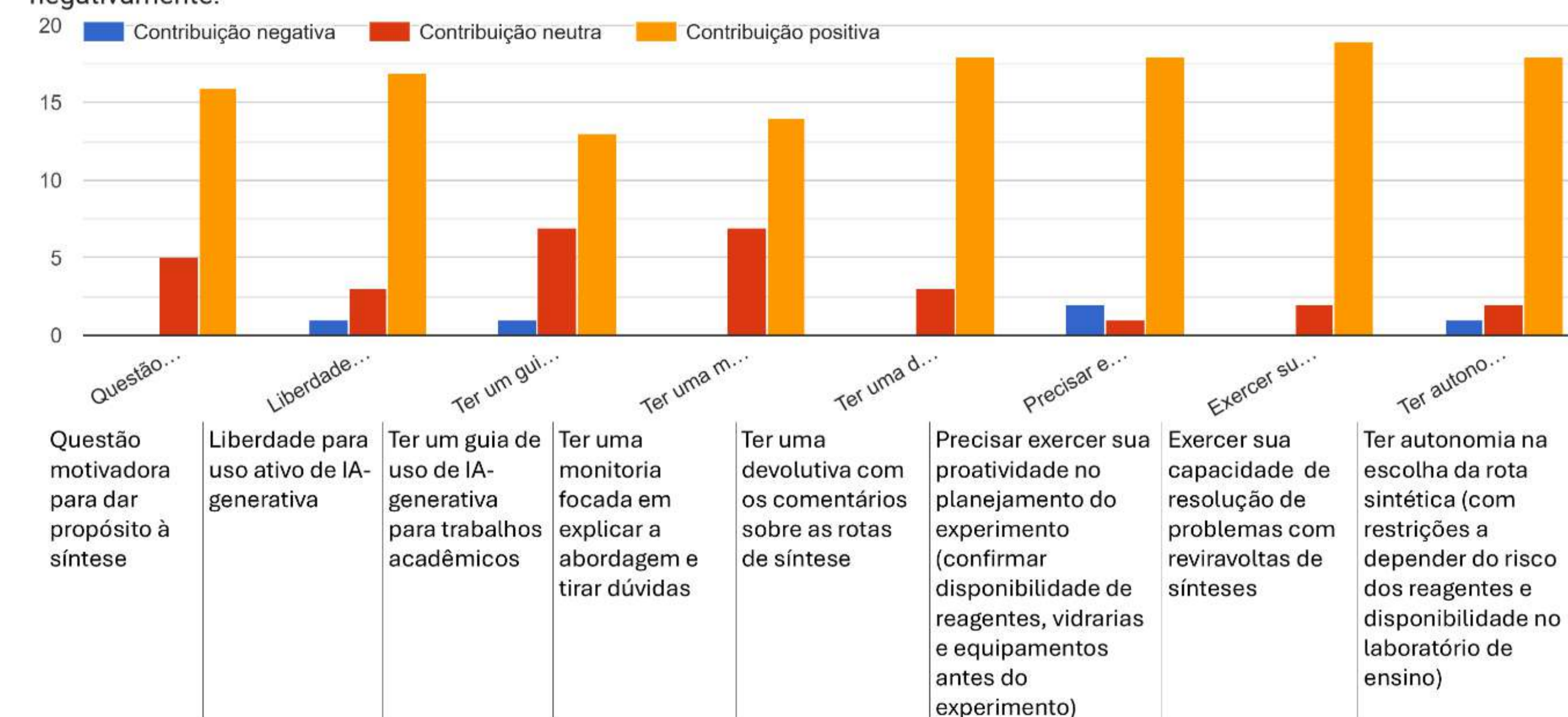
Investigação

3. Introdução: Níveis de abertura e processo cognitivo requerido. Graus de liberdade de professor (P) e discentes (D) em atividades experimentais. [3]

	G1	G2	G3	G4	G5
Problema	P	P	P	P	D
Hipóteses	P	P/D	P/D	D	D
Plano de trabalho	P	P/D	D/P	D	D
Obtenção de dados	D	D	D	D	D
Conclusões	P	D/P/ Classe	D/P/ Classe	D/P/ Classe	D/P/ Classe

4. Resultados pilar 3: Os discentes gostaram da prática, com uma percepção positiva em todos os aspectos da proposta.

Sobre cada aspecto da proposta, responda o quanto esse aspecto contribuiu para sua formação, positiva, neutra ou negativamente.



Referências:

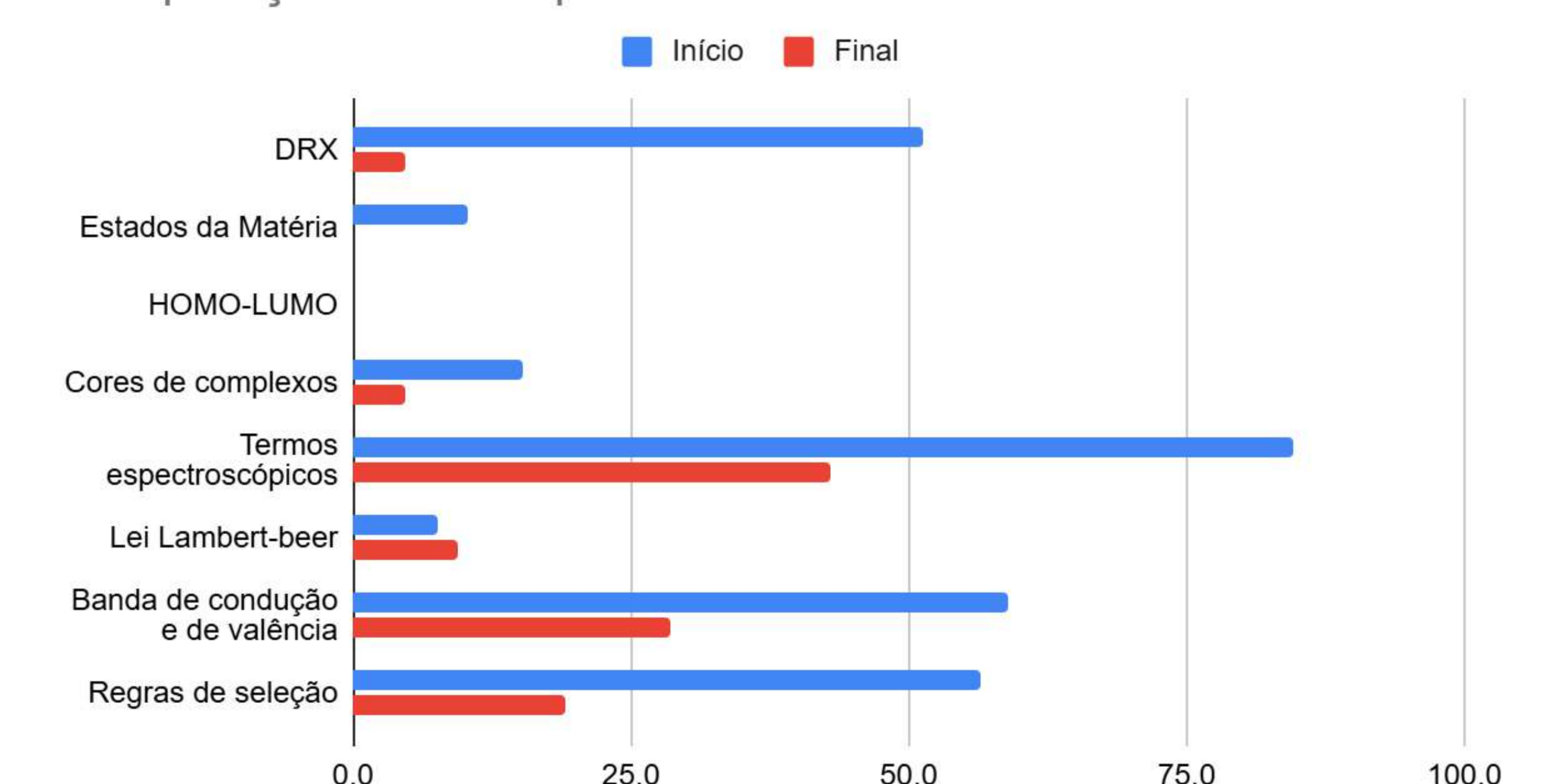
- [1] Marco Antônio Moreira, Aprendizagem Significativa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.
- [2] Marco Antonio Moreira, "¿Al afinal, qué es aprendizaje significativo?", Qurriculum, no 25, p. 29–56, mar. 2012.
- [3] Anna Maria Pessoa de Carvalho, "Theoretical and Methodological Fundamentals of Investigative Teaching", RBPEC, vol. 18, no 3, p. 765–794, dez. 2018, doi: 10.28976/1984-2686rbpec2018183765.

Cognição

5. Introdução: O grau de abertura da atividade investigativa auxilia na AS [1, 2]. Para verificar se houve ou não AS, um questionário controle foi aplicado no início e no final do semestre, com tópicos teóricos e de técnicas de caracterização de materiais, que incluía técnicas já vistas e técnicas novas aos discentes.

6. Resultados pilar 2: Houve um aumento no conhecimento das técnicas de caracterização e uma diminuição de respostas erradas ou nulas para as teorias

Comparação entre respostas do teste teórico



8. Conclusão e perspectivas:

- Houve uma aprendizagem significativa (AS) sobre técnicas de caracterização e teorias adjacentes;
- A organização foi efetiva para a promoção da AS;
- A atividade investigativa foi positiva para a formação dos discentes, com o apoio de IAs-generativas;
- Pré-laboratórios devem ser reformulados;

Uso do diagrama V de Gowin na disciplina de laboratório de Química Ambiental

Anne Kéllen de Nazaré dos Reis Dias; Fernanda de Lourdes Souza

annekellenreis@usp.br

Departamento de Química e Física Molecular, Instituto de Química de São Carlos, USP, São Carlos, SP.

Introdução

O diagrama V de Gowin se propõe a facilitar a compreensão de conceitos e procedimentos científicos por parte dos alunos. Dessa forma, promove uma maior colaboração entre aluno-professor e quando relacionados a práticas em laboratório, busca **clarificação** da natureza e dos objetivos propostos. Buscou-se desenvolver nos alunos a capacidade de **sistematizar os conteúdos** através do Diagrama V de Gowin, fazendo com que as práticas não se distanciassem dos conteúdos. Por conta disso, o diagrama seria um instrumento de análise, interpretação e avaliação de dados das práticas desenvolvidas ao longo da disciplina[1]. Os diagramas contribuíram para o processo de ensino aprendizagem da disciplina de Laboratório de Química Ambiental, de forma a construir os conceitos fundamentais necessários para a melhor execução e compreensão das práticas em laboratório e dos conteúdos da disciplina. Assim, (a) Familiarização dos alunos com os conceitos necessários para o desenvolvimento das práticas, (b) Desenvolvimento de habilidades nos alunos em relação as práticas de laboratório, (c) Familiarização do aluno na construção do diagrama V Gowin, (d) Aplicação o Diagrama V de Gowin e (e) Avaliação do ensino-aprendizado do aluno foram objetivos alcançados ao logo do desenvolvimento do projeto[1,2].

Metodologia

Atividade I e II

Ensinado o tópico “resultados e discussão” do diagrama
Elaboração de um diagrama a partir de um relatório já desenvolvido

Atividade III

Elaboração dos diagramas

Demanda de Oxigênio

Determinação de Fósforo em solo

Determinação de óleos e graxas por extração com soxhlet

Formulario de Avaliação

O espaço em si era menor e os resultados a se colocar deveriam ser organizados de forma que a questão central fosse respondida nesse espaço o que me levou a juntar gráficos e discutir os resultados de forma comparativa.

Resultados e Discussão

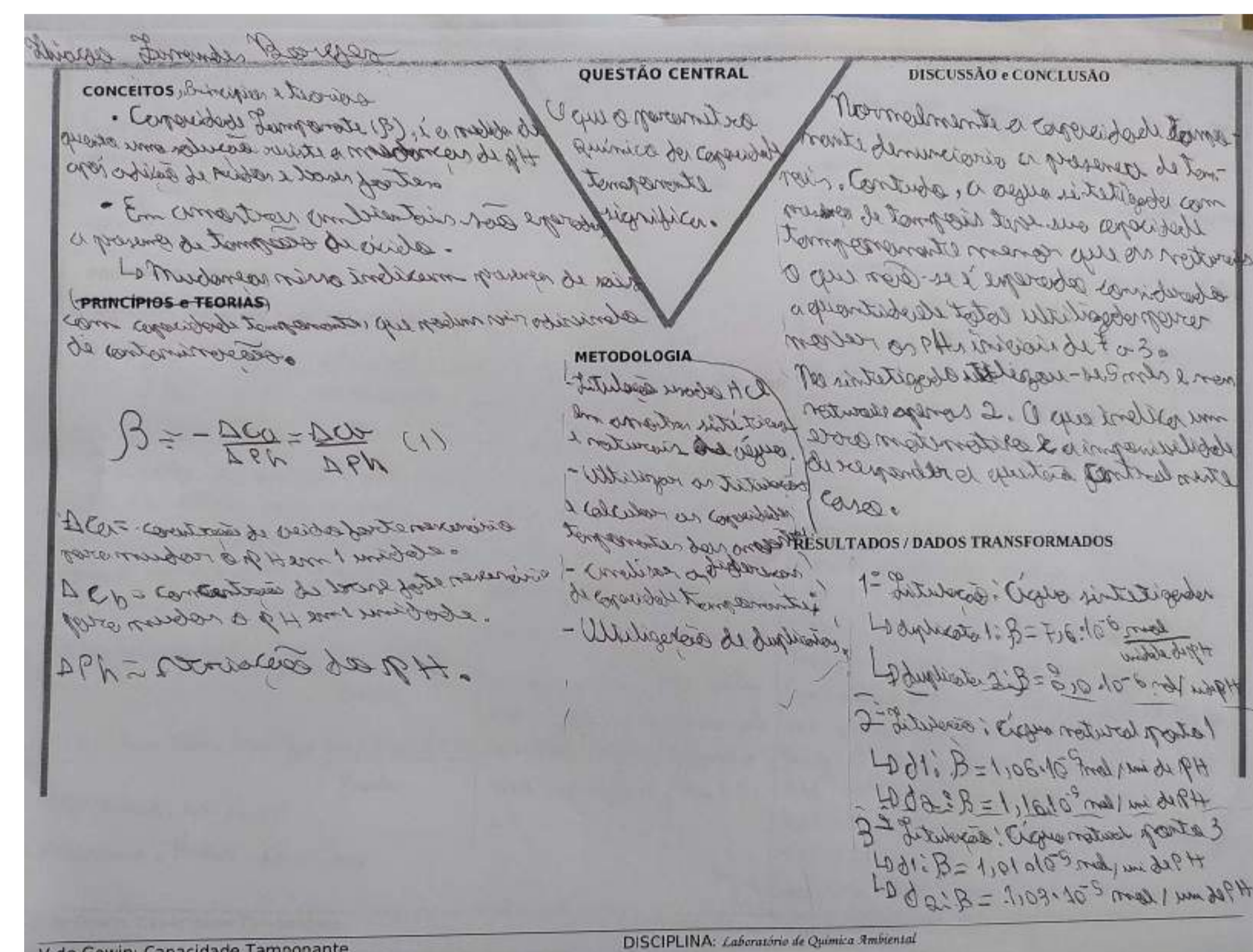


Figure 1: Diagrama V de Gowin da atividade III resultados e discussão do aluno 1.

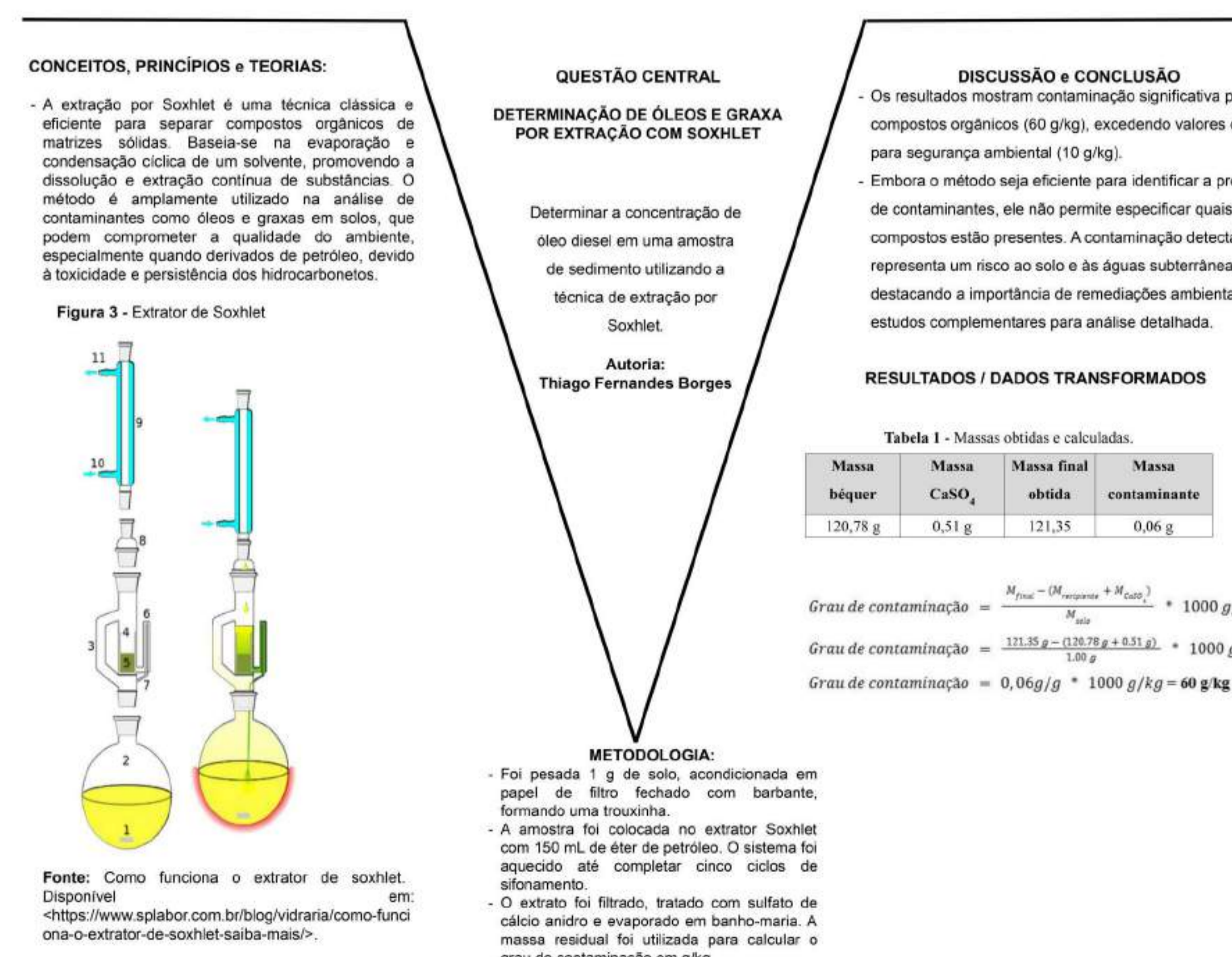


Figure 2: Diagrama V de Gowin da prática Determinação de Óleos e graxas por extração Soxhlet do aluno 1.

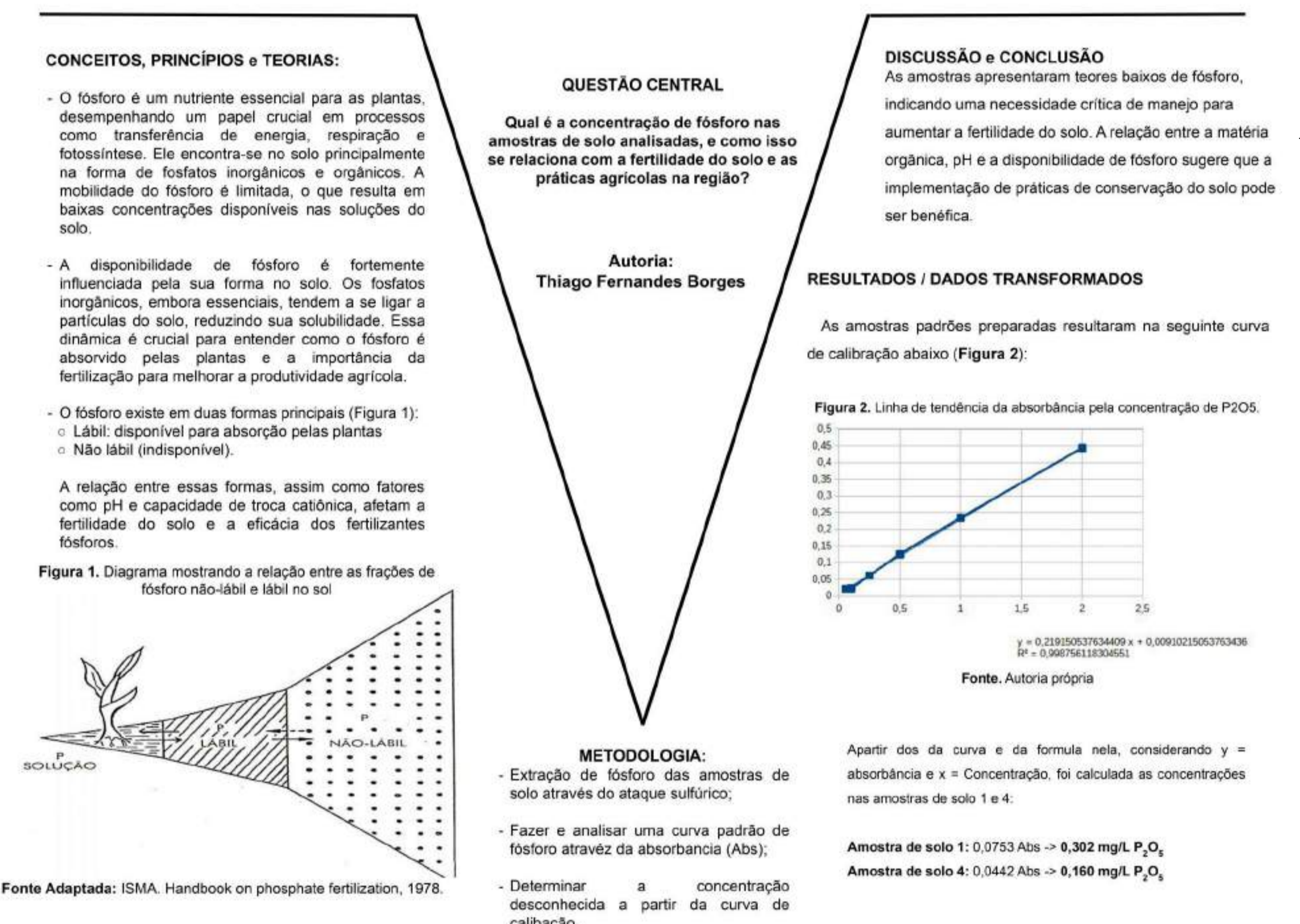


Figure 3: Diagrama V de Gowin da prática de determinação de fósforo em solos do aluno 1.

Conclusões

Tanto a monitoria quanto a aplicação do projeto PAE gerou uma melhora nos relatórios em relação à **estrutura** e melhor **organização dos tópicos**. Os Diagramas V de Gowin apresentaram recursos como uso de **imagens, gráficos e tabelas** além de melhor organização das ideias. O diagrama auxiliou também na boa estruturação do relatório. Recursos como **google apresentações** foi utilizado para a elaboração dos diagramas apresentados.

Referências

1 XAVIER, L. A.; SEGATTO, B. R.; FERRACIOLI, L. **Oficinas Pedagógicas para Feira de Ciências: O diagrama V como proposição metodológica**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019.

2 GOWIN, D. B.; ALVAREZ, M. C. **The art of educating with V diagrams**. Cambridge University Press, 2005.

Agradecimentos



Realização de pré-relatórios e fluxogramas para o desenvolvimento do ensino prático no laboratório de Bioquímica

Autores: Arthur Moraes Franco da Rocha; Prof.Dr. Sergio Akinobu Yoshioka

Introdução e Objetivos

A compreensão teórica é essencial para a formação de profissionais em química, permitindo interpretação e análise de fenômenos químicos e bioquímicos em laboratórios. A integração entre teoria e prática é desafiada por fatores como a complexidade dos temas e o ritmo acelerado das aulas. Este trabalho propõe estratégias pedagógicas inovadoras, com ênfase na confecção de biomateriais, para:

- Revisar práticas laboratoriais de bioquímica para melhor aprendizado.
- Desenvolver habilidades de planejamento experimental.
- Incentivar conhecimentos sobre técnicas de biomateriais.
- Promover trabalho em grupo.

Metodologia

Disciplina: Laboratório de Bioquímica, obrigatória para diversas ênfases do curso de Química.

Turma: 18 alunos, organizados em duplas.

Estrutura: 8 aulas práticas (4 horas cada).

Conteúdo: Extração e caracterização de biomoléculas (proteínas, amido, DNA) e cinética enzimática.

Avaliação: Entrega de pré-relatórios (fluxogramas) e relatórios finais.

As atividades envolveram:

Confecção e avaliação de fluxogramas.

Síntese de biomateriais.

Avaliação do desenvolvimento dos alunos.

Resultados

Síntese de Biomateriais:

Bioplástico de amido: Produzido a partir de amido extraído da batata.

Plástico de caseína: Obtido do leite.

Os resultados revelaram que a produção desses biomateriais proporcionou uma compreensão prática dos conceitos teóricos abordados em sala de aula. Os alunos foram capazes de conectar propriedades químicas dos materiais à sua aplicação prática, evidenciando uma relação direta entre a teoria e a prática laboratorial. As atividades de síntese também promoveram discussões sobre os impactos ambientais dos polímeros tradicionais e o potencial dos biomateriais como alternativas sustentáveis.

Engajamento e Desenvolvimento de Competências:

Engajamento: Observou-se um aumento significativo no envolvimento dos alunos durante as atividades práticas, com participação ativa na análise dos experimentos.

Competências Desenvolvidas: Foram destacadas habilidades como pensamento crítico, solução de problemas e aplicação de conhecimentos teóricos no contexto experimental.

Reflexão Sustentável: As práticas incentivaram reflexões sobre alternativas a polímeros derivados do petróleo, reforçando a importância da química verde.

Pré-relatórios: A organização prévia das atividades facilitou a execução e permitiu maior aproveitamento das práticas.

Compreensão: A maioria dos alunos relatou melhor entendimento dos conceitos teóricos durante ou após as práticas, destacando o impacto positivo do aprendizado prático.

Dificuldades: Foram identificadas dificuldades específicas nas práticas de extração de DNA, obtenção de caseína e cromatografia, devido à complexidade dos procedimentos e à necessidade de maior suporte técnico.

As práticas desenvolvidas neste estudo evidenciaram um impacto significativo na formação acadêmica dos estudantes, proporcionando uma experiência prática que fortaleceu a autonomia e a capacidade de reflexão crítica. A confecção de biomateriais não apenas facilitou o entendimento dos conceitos teóricos, mas também incentivou uma abordagem sustentável, alinhada às demandas contemporâneas da química verde.

Dificuldades pontuais foram identificadas, como na extração de DNA e na obtenção de caseína, que demandam uma revisão nos roteiros experimentais e maior suporte técnico. A adoção de materiais didáticos mais detalhados e de tutoria especializada durante os experimentos complexos pode minimizar esses obstáculos.

Além disso, a dinâmica de trabalho em grupo e a análise colaborativa dos resultados fomentaram o desenvolvimento de competências interpessoais e técnicas essenciais para a formação acadêmica e profissional. A interdisciplinaridade das práticas também permitiu conexões com áreas como biologia e engenharia, ampliando o escopo do aprendizado.

Por fim, as práticas laboratoriais se mostraram uma ferramenta eficaz para integrar teoria e prática, ao mesmo tempo que introduzem os alunos ao universo da pesquisa científica e às aplicações práticas da química no contexto da sustentabilidade.

Conclusão

No geral, os resultados obtidos evidenciam que as atividades propostas não apenas atingiram os objetivos pedagógicos, como também despertaram nos alunos uma maior conscientização sobre a importância de práticas laboratoriais sustentáveis e inovadoras. A continuidade de estratégias como esta, aliada a melhorias identificadas ao longo do curso, certamente contribuirá para formar profissionais mais preparados e conscientes das demandas atuais no campo da bioquímica.

A integração entre teoria e prática, promovida pela metodologia de pré-relatórios e fluxogramas, mostrou-se eficaz para aumentar o engajamento e a autonomia dos discentes, além de minimizar dúvidas durante a execução das práticas. Essa abordagem pedagógica contribuiu para que os alunos desenvolvessem habilidades como planejamento experimental, análise crítica e trabalho em equipe, aspectos essenciais para sua formação acadêmica e futura atuação profissional.

Referências

1. D'AQUINO, Carla de Abreu; BONETTI, Jarbas. Estratégias para o acompanhamento e avaliação de atividades práticas e saídas de campo em Geociências. *Terrae Didática*, Campinas, SP, v. 11, n. 2, p. 78–87, 2015. DOI: 10.20396/td.v11i2.8640710. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8640710>. Acesso em: 17 maio, 2024.
2. MILHORATO, Paulo Rodrigues; GUIMARAES, Eloisa Helena Rodrigues. Desafios e possibilidades da implantação da metodologia sala de aula invertida: Estudo de caso em uma Instituição de Ensino Superior privada. *Revista de gestão e secretariado*, v. 7, n. 3, p. 253-276, 2016.
3. LOPES, Sergio Francisco Sargo Ferreira; GOUVEIA, Luis Borges; REIS, Pedro. Resultados e análise estatística de experimentos realizados no Ensino Superior: a prática metodológica da sala de aula invertida (flipped classroom). *Relatórios Internos* TRS*, 2019.
4. Berton, S. B. R., Ferreira, M. P., Canesin, E. A., Suzuki, R. M., Martins, A. F., & Matsushita, E. G. B. e M.. (2020). SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A PROMOÇÃO DE ESTUDO PRÁTICO E MULTIDISCIPLINAR COM MATERIAIS ACESSÍVEIS. *Química Nova*, 43(5), 649–655. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170506>

Aplicação de estudos dirigidos e acompanhamento discente como estratégia de apoio pedagógico às aulas expositivas

Leandro Bertacchini de Oliveira¹ • Fernanda Canduri²

¹Estudante de doutorado no Instituto de Química de São Carlos, ²Supervisora

7500039 – Bioquímica I

Estudos Dirigidos, Monitoria, Ensino Superior

RESUMO

As atividades propostas neste estágio foram pensadas de modo a auxiliar os alunos a obter um maior aproveitamento do conteúdo teórico apresentado na disciplina, com vistas a melhor prepara-los para o atendimento a disciplinas mais avançadas do curso.

Para tanto foram disponibilizados três Estudos Dirigidos, referentes aos principais conteúdos tratados em aula, para que os assuntos fossem revisitados e trabalhados de uma forma diferente, objetivando aumentar o aproveitamento dos discentes. Ademais foram realizadas três monitorias, onde o estagiário resolveu dúvidas e diversos exercícios junto aos alunos.

Foi verificada baixa participação nas monitorias, contudo o desempenho médio da sala na resolução dos Estudos Dirigidos aumentou ao longo do semestre.

INTRODUÇÃO

É comum se observar que os alunos que cumprem disciplinas mais avançadas do curso geralmente apresentam muitas lacunas de conhecimento referentes ao arcabouço teórico-prático que visitaram nos semestres anteriores. Tal problemática pode se dar por fatores diversos, tais como: baixa compreensão dos assuntos estudados; abordagem pouco didática da disciplina; sobrecarga de tarefas; falta de interesse nas disciplinas etc.

Para tentar sanar tal problema foi proposta a aplicação de monitorias e de Estudos Dirigidos, que são materiais cuidadosamente elaborados para servir como roteiros de estudos que estimulem a participação ativa do aluno (Riedner, 2020), trabalhando sua capacidade de interpretação, análise e avaliação de situações problema (Libâneo, 2017) e a aplicação prática do saber teórico.

RESULTADOS

A estratégia de realizar as monitorias na semana das avaliações regulares não resultou em grande assiduidade dos alunos

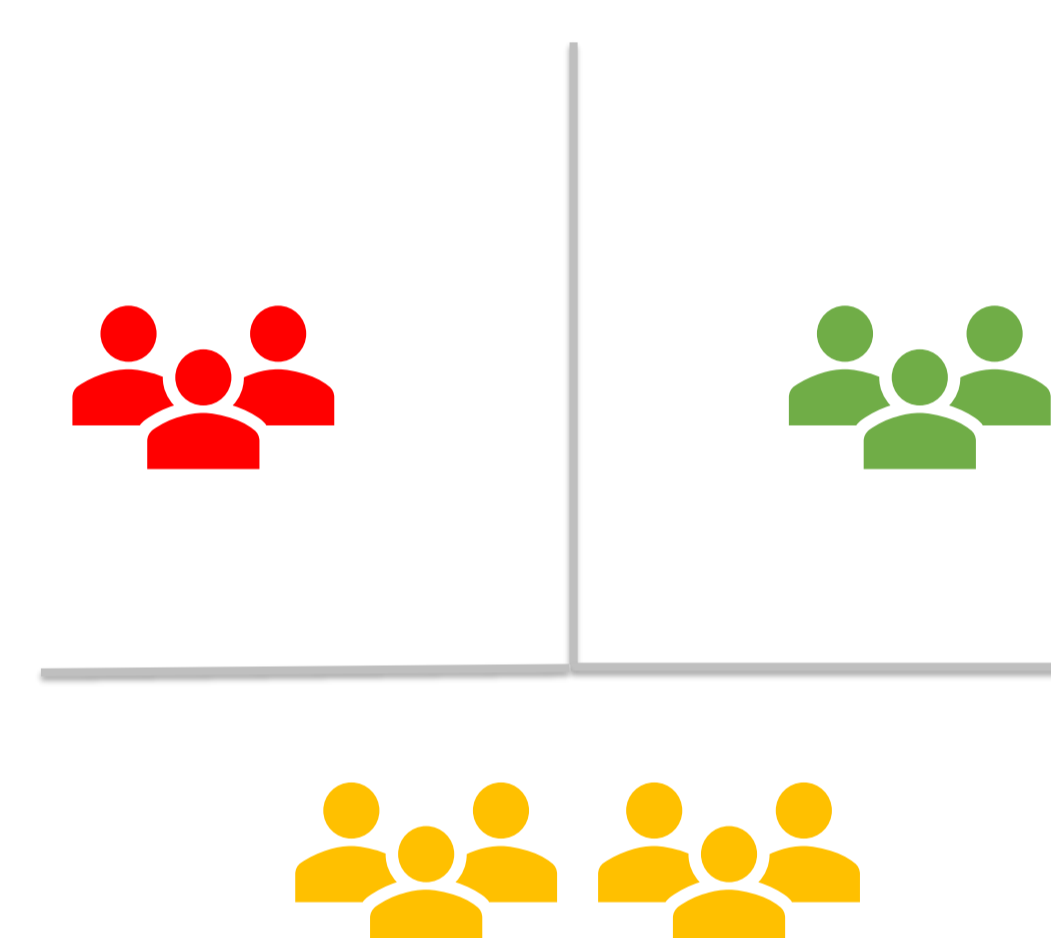


Figura 1 – Em verde – porcentagem dos alunos que participaram das monitorias e tiveram bom desempenho na resolução dos Estudos Dirigidos. Em vermelho – porcentagem dos alunos que não participaram das monitorias e obtiveram desempenho insatisfatório na resolução dos ED. Em amarelo – porcentagem dos alunos que não participaram das monitorias, mas que obtiveram desempenho adequado na resolução dos ED.

Todos os alunos resolveram os Estudos Dirigidos, contudo o desempenho na atividade foi muito heterogêneo

Evolução das notas obtidas pelos alunos na realização dos Estudos Dirigidos ao longo do semestre

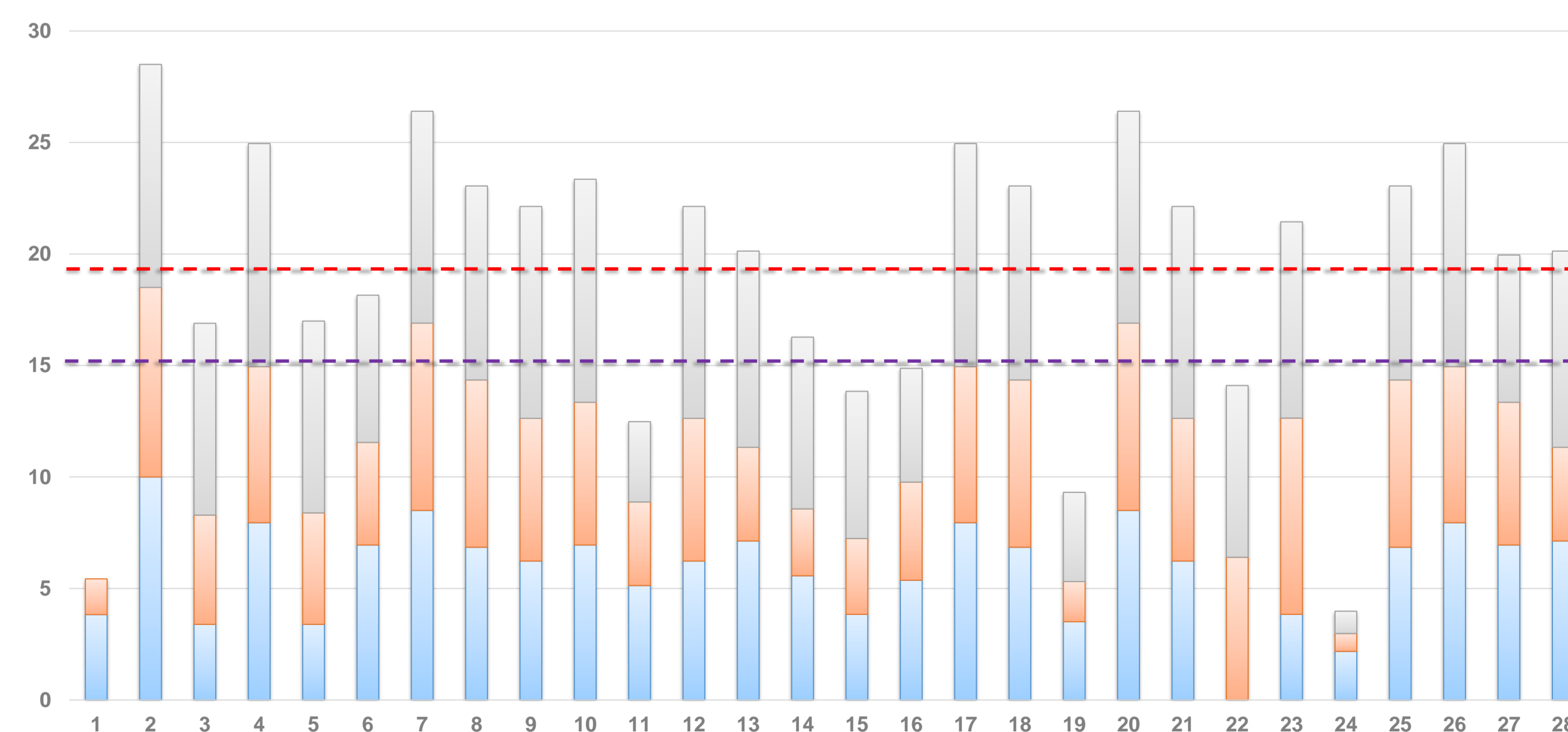


Gráfico 1 – notas obtidas pelos estudantes na realização dos três Estudos Dirigidos (ED) aplicados ao longo do estágio. O eixo y apresenta o máximo de pontos, enquanto o eixo x o número de alunos. Azul – nota referente ao ED1; Laranja – nota referente ao ED2 e Cinza – nota referente ao ED3. Linha tracejada vermelha – média da turma (29 pontos). Linha tracejada roxa – média equivalente a 5 pontos de um total de 10.

METODOLOGIA



Elaboração de Estudos Dirigidos que contemplem a maior parte do conteúdo visto em cada bloco da disciplina



Correção dos trabalhos e feedback individual sobre o desempenho dos alunos



Oferecimento de monitorias para resolução de exercícios, revisão de assuntos abordados em aula e solução de dúvidas

CONCLUSÃO

O estágio foi realizado de forma exitosa e contou com total apoio da docente da disciplina. A baixa participação dos alunos nas monitorias deixa claro que, infelizmente, atividades pedagógicas que não gerem uma correspondência na nota final das disciplinas são negligenciadas pela grande maioria dos discentes. A aplicação dos Estudos Dirigidos foi realizada de forma exitosa e exigiu grande comprometimento dos alunos, vez que condensavam um grande número de conceitos e exigiam respostas muito bem elaboradas.

REFERÊNCIAS

1. Libâneo, J. C. (2017). Didática (Vol. 1). Cortez editora. https://books.google.com.br/books?id=q3MzDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ptBR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
2. Riedner, D. D. T. (2020). Estudo dirigido: estratégias e tecnologias para o ensino superior. <https://docs.google.com/document/d/1xTOYv/>.

APLICAÇÃO DE ESTUDO DIRIGIDO COMO INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA DISCIPLINA 7500017 – QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL (ENGENHARIA ELÉTRICA-ELETRÔNICA)

Suysia Ramos D’Almeida Slusarenco, Prof. Dr. Éder Tadeu Gomes Cavalheiro

7500017 – Química Geral Experimental.

Palavras - chaves: Estudo dirigido, Pré-laboratório, Química geral experimental.

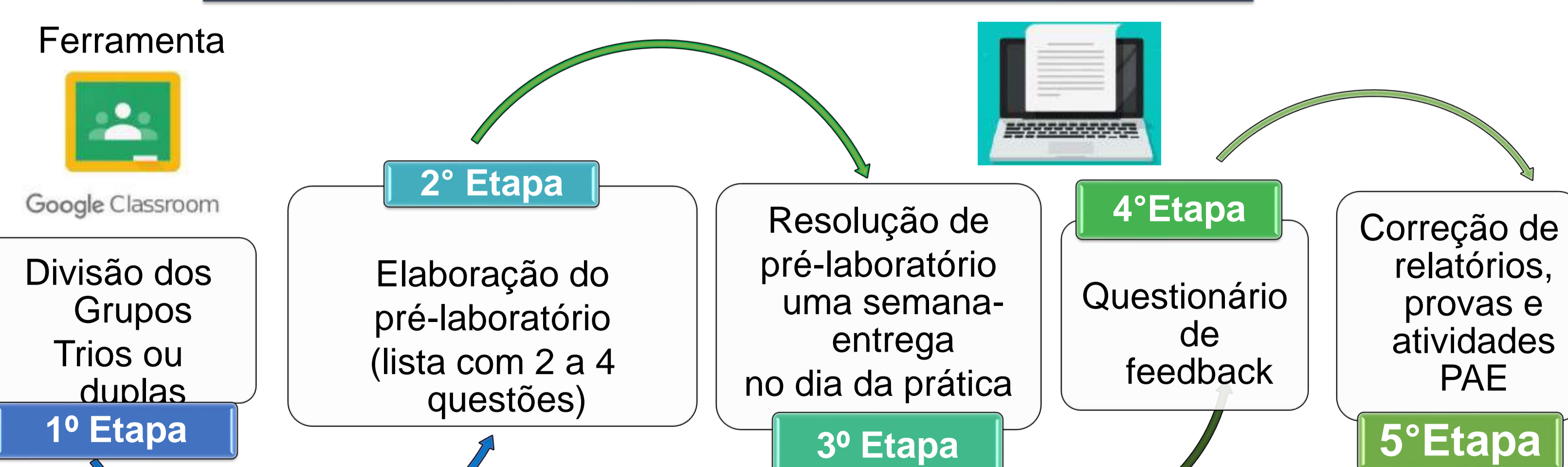
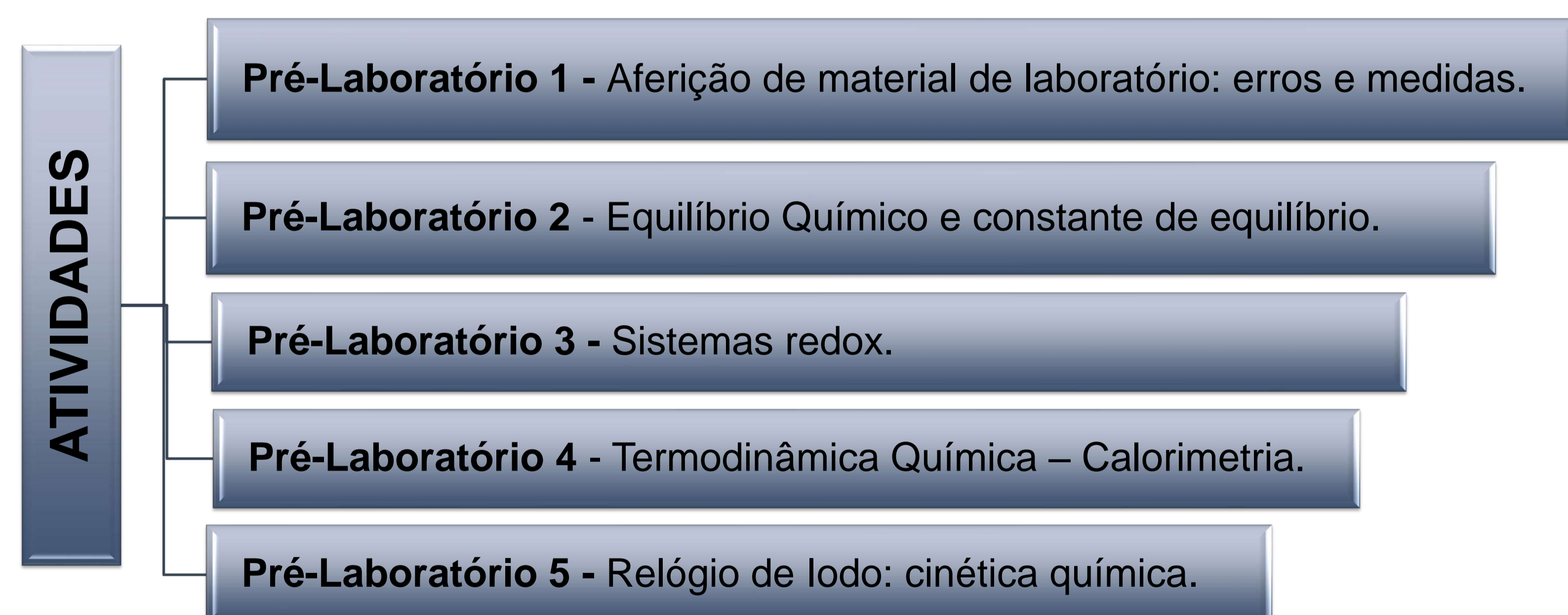
RESUMO

A proposta didática foi aplicada na disciplina de Química Geral Experimental (7500017) para turma de segundo semestre de bacharelado em Engenharia Elétrica e Eletrônica, como estratégia eficaz para promover a aprendizagem dos alunos. Os pré-laboratórios desenvolvidos e aplicados neste projeto tiveram como pauta os conteúdos abordados nas aulas práticas. Os alunos precisariam responder uma lista de exercícios contendo duas a quatro questões (teóricas e resolução de cálculos) relacionados com os experimentos a serem realizados na aula. Cada grupo entregou os pré-laboratórios no formato de trabalho escrito na plataforma Google Classroom antes de cada aula prática.

INTRODUÇÃO

- A metodologia do estudo dirigido é uma técnica que compreende a elaboração de um roteiro de estudo para que os estudantes executem as etapas definidas de forma sistemática e organizada, de maneira que possam compreender, interpretar, analisar, avaliar e criar ou aplicar o conteúdo abordado no roteiro proposto [1].
- As atividades pré-laboratório são utilizadas como uma ferramenta para instigar o aluno a buscar um conhecimento prévio acerca do conteúdo que será visto na aula prática, adiantando possíveis dificuldades que seriam enfrentadas durante a execução dos experimentos [2]. Com isso, pretendeu-se aplicar o pré-laboratório de forma a auxiliar os alunos a desenvolver habilidades que envolvem leituras, compreensão, resolução de questões teóricas e cálculos, além do trabalho em grupo.

METODOLOGIA



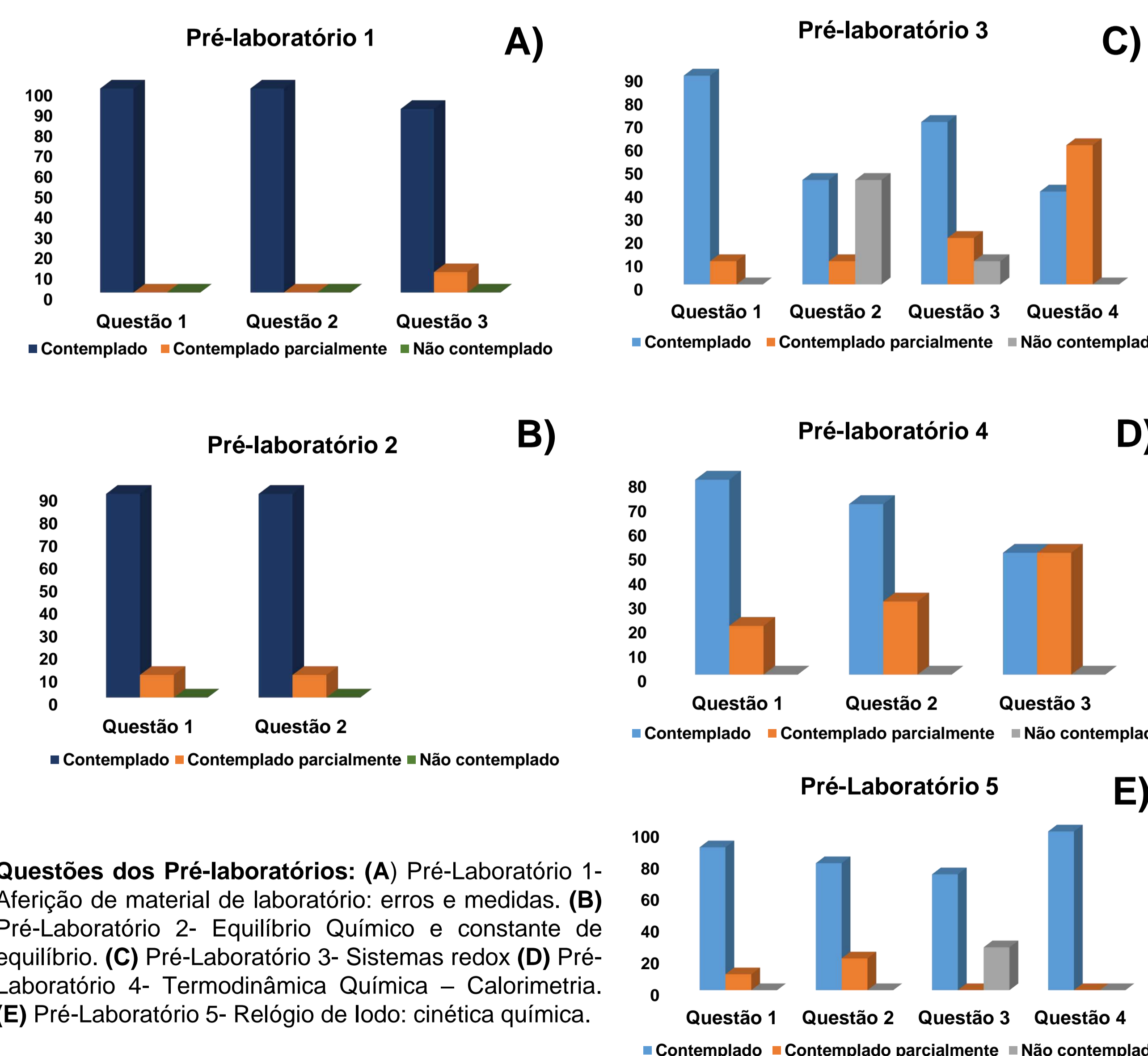
REFERÊNCIAS

[1] MOREIRA, J. B.; RIBEIRO, J. P. Prática Pedagógica baseada em metodologia ativa: Aprendizagem sob a perspectiva do letramento informacional para o ensino na educação profissional. *Periódico Científico outras Palavras*, v. 12, n. 2, p. 93-114, 2016.
 [2] O'Brien, G., Cameron, M. Prelaboratory activities to enhance the laboratory learning experience. *UniServe ScienceProceedings*, 80-85. 2008.

RESULTADOS

- A turma continha 31 alunos, sendo organizado em 11 grupos de alunos dividido em duplas e trios para realizarem as atividades PAE.
- 21 dos 31 dos alunos responderam ao questionário de avaliação.

Porcentagem de grupos que contemplaram ou não os acertos da resolução das questões dos Pré-laboratórios 1 a 5. Todos os grupos fizeram as atividades PAE.



Respostas das questões do questionário

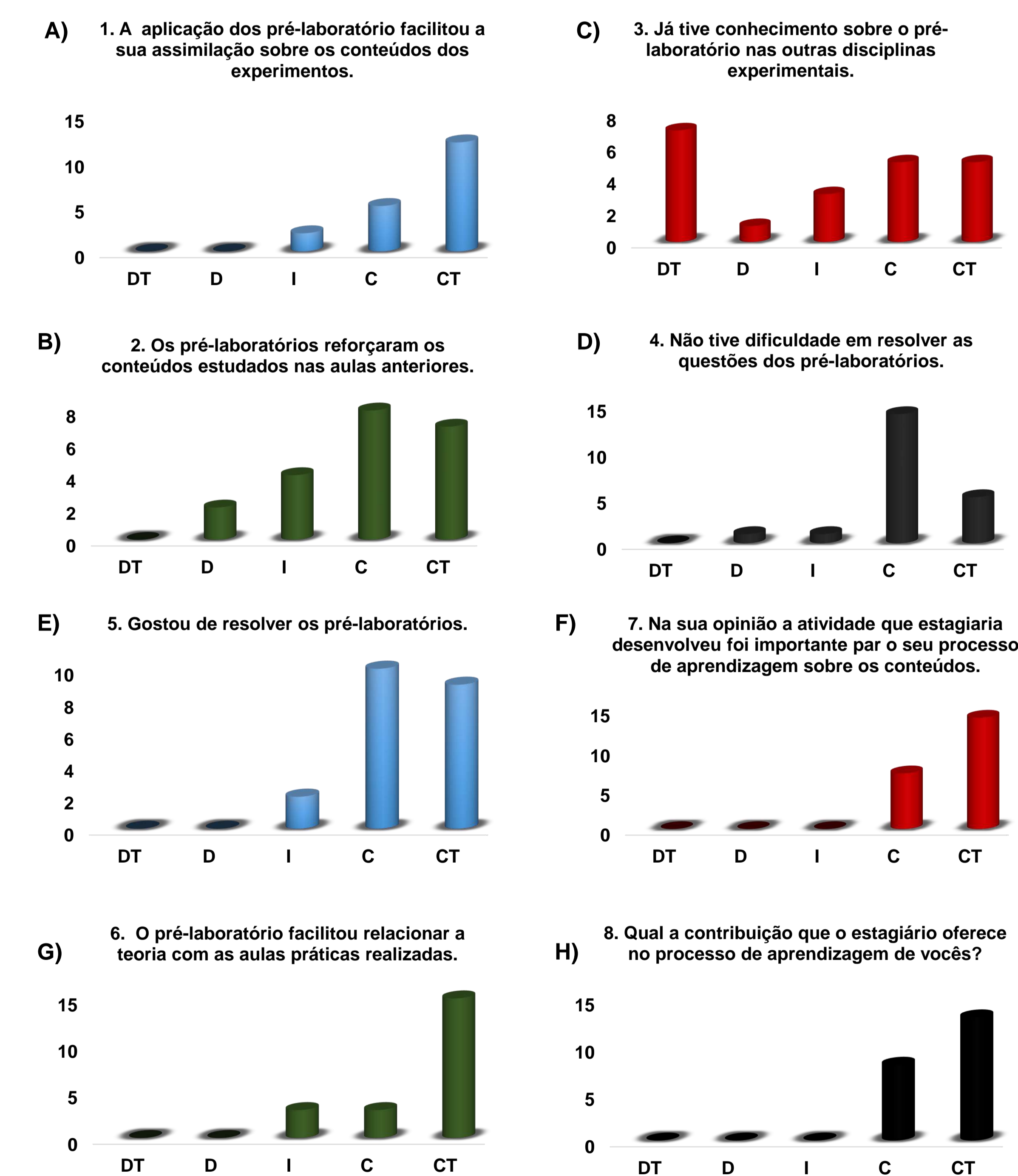


Figura 2. Respostas para a afirmação sobre as questões de 1 a 8 relacionadas a feedback dos alunos (Discordo Totalmente (DT), Discordo (D), Indiferente (I), Concordo (C) e Concordo Totalmente (CT))

CONCLUSÕES

- ✓ Todos os pré-laboratórios entregues atenderam a proposta da atividade PAE, apresentando um conteúdo com embasamento teórico, demonstrado que a prática de pesquisa e busca de informações na literatura foi alcançada com sucesso. Os pré-laboratórios aplicados neste trabalho do estágio PAE auxiliaram os estudantes na compreensão de conteúdos relacionados à disciplina de química geral experimental (Aferição de material de laboratório, Equilíbrio Químico e constante de equilíbrio, Sistemas redox, Termodinâmica Química, cinética química).

Gamificação e Aprendizagem baseada em problemas aplicada na disciplina de Química Geral Experimental (7500017).

Estagiária : Pâmela Thays da Silva Baima (Nº USP: 12422809)
Supervisor: Prof. Dr. Antônio Carlos Roveda Júnior (Nº USP: 6745238)
Disciplina: Química Geral Experimental
Palavras Chaves: Metodologias ativas, Gamificação e Aprendizagem Baseada em Problemas.

RESUMO

A aprendizagem baseada em problemas e gamificação são metodologias ativas e proporciona aos alunos o desenvolvimento do pensamento crítico, resolver problemas e trabalhar em duplas em um ambiente com atividades estimulantes e motivadora. Desta forma este projeto realizou a Aplicação de jogos e estudos de caso para os alunos da disciplina de química geral experimental. Todas as atividades foram quantificadas e por isso foram realizados 2 formulários, um no início das aulas e outro no término como forma de avaliar o projeto PAE e a monitoria da estagiária.

INTRODUÇÃO

Figura 01: Ensino e Aprendizagem

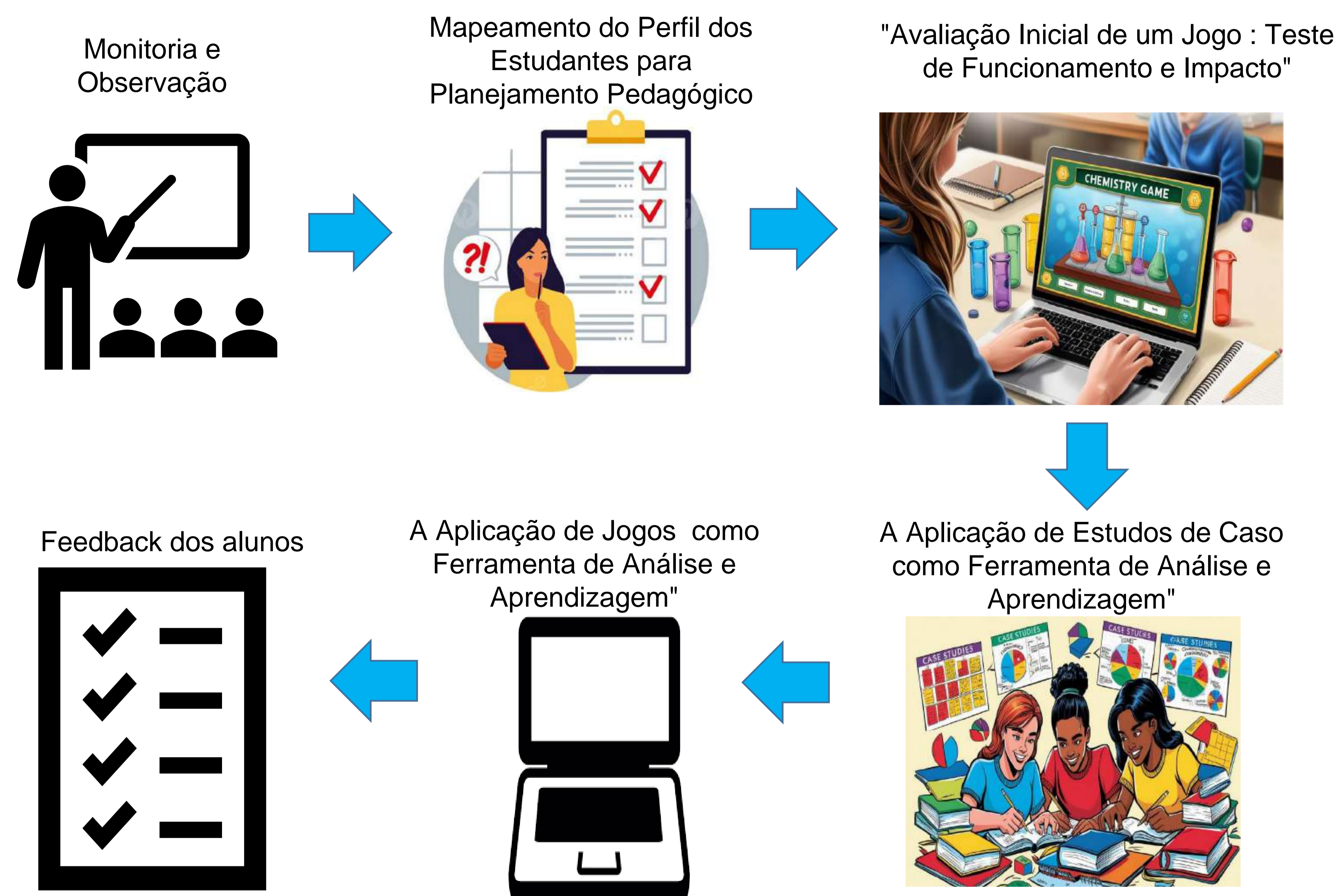


METODOLOGIAS ATIVAS



METODOLOGIA

Figura 02: Estrutura Metodológica Elaborada para Implementação do Projeto PAE



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 03 : Estudo de caso (ABP) N° 1 aplicado para turma de Química Geral Experimental.

CASO 1- ERROS E MEDIDAS

Um aluno de iniciação científica, graduando em Química do terceiro período, está fazendo um experimento. Ele deverá preparar 6 amostras (6 ras de camandongo) para análise no espectrômetro de ressonância magnética nuclear de hidrogênio (RMN ¹H) e analisar os resultados dos ras de camandongo. Na primeira etapa, ele usará seis amostras, que devem ter cerca de 200 mg cada, e para isso utilizará uma balança analítica. Antes de calibrar, ele precisará tarar a balança com um bloco de peso, já que as amostras serão colocadas em tubos Eppendorf. Após as análises, ele obtiverá as seguintes anotações:

Eppendorf (tubos)	Peso em g (gramas)	Amostra	Peso em g
Tubo 1	1,0	Amostra 01	0,2
Tubo 2	0,0	Amostra 02	0,197
Tubo 3	0,95	Amostra 03	0,183
Tubo 4	0,97	Amostra 04	0,195
Tubo 5	0,93	Amostra 05	0,189
Tubo 6	0,94	Amostra 06	0,194

Como observado na tabela, para normalizar posteriormente as concentrações, o analista precisa ter os dados de média, mediana e desvio padrão. Por isso, ajude o analista a calcular esses dados e explique por que o estudante utilizou uma balança analítica, qual a diferença desta para outras balanças, e por que ele teve que calibrar e tarar. Além disso, ele precisa preparar uma solução na proporção de 1:2:1 de acetona, clorofórmio e água, sabendo que o tubo tem 1 mL. Quanto mL de cada solvente ele precisa colocar para que a mistura não derrame e não chegue ao limite do Eppendorf? A forma como ele executou o experimento demonstra a possibilidade de erros e qual tipo de erro grosseiro, sistemático e acidental?

Figura 04: Estudo de caso (ABP) N° 2 aplicado para turma de Química Geral Experimental.

Caso 2 - Síntese de Bases

Sabendo que a série eletrolítica é uma lista que classifica os metais (e outros elementos) com base em sua tendência a perder elétrons, ou seja, sua reatividade. Os metais que estão na parte inferior são mais reativos e se oxidam (perdem elétrons), enquanto os que estão na parte superior são mais resistentes à oxidação. Como colega de laboratório do Instituto, ajude a resolver a seguinte questão de Raciocínio:

Figura 05: Jogo teste da plataforma Flippity modelo asteroide sobre conceitos de química das práticas 1 e 2.



Figura 06 : Quiz sobre Padronização, equilíbrio químico e ácidos e bases da plataforma Word Wall.

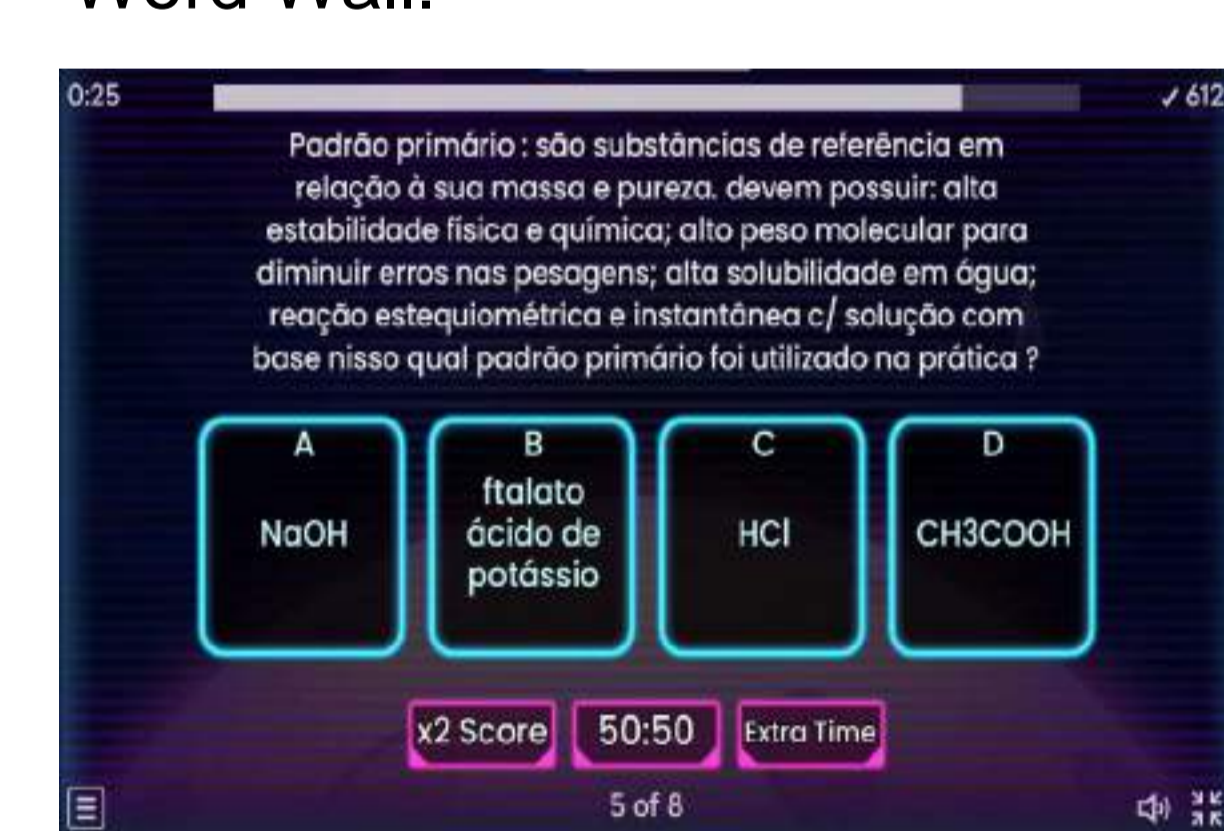


Figura 07: Jogo do labirinto sobre Erros e ácidos e bases da plataforma Word Wall.



Figura 08 : Jogo da Forca sobre o tema de Vidrarias plataforma Word Wall.

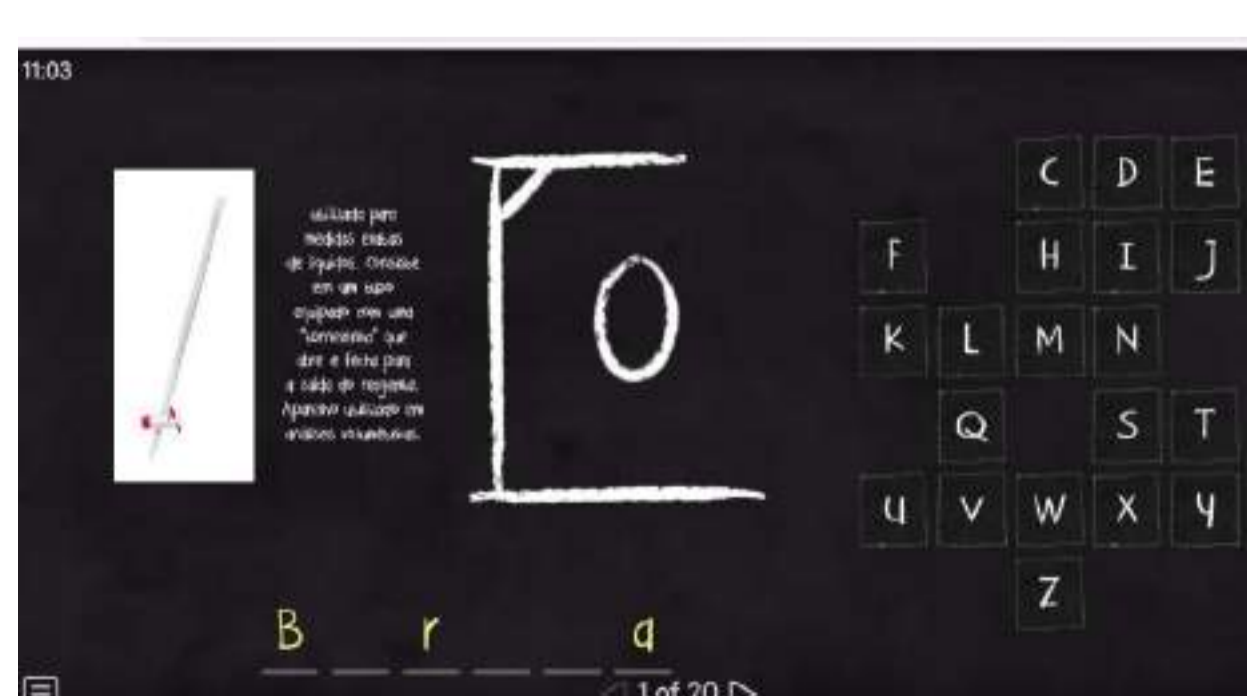


Figura 09 : Gráfico referente a resposta dos alunos quanto a atratividade das atividades PAE. do formulário de Feedback



CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos por meio da aplicação da atividade PAE, foi possível concluir que a proposta metodológica apresentada neste projeto desempenhou um papel significativo no aprofundamento dos conhecimentos dos alunos. Essa abordagem promoveu uma integração efetiva entre teoria e prática.

Ademais, constatou-se que a metodologia adotada foi eficaz ao favorecer o desenvolvimento de habilidades como trabalho em equipe (em duplas), cooperação, responsabilidade, reflexão crítica e aprendizado significativo. Além disso, ao incorporar estudos de caso, a proposta auxiliou na resolução de problemas de maneira prática e contextualizada.

Outro aspecto relevante foi o impacto positivo na motivação dos alunos. Por meio da utilização de jogos educacionais, os participantes tiveram a oportunidade de revisar conteúdos de forma lúdica e envolvente, transformando o processo de aprendizagem em uma experiência dinâmica e agradável. Tal abordagem reafirma o potencial de metodologias ativas no engajamento dos estudantes e no fortalecimento do processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

SCAN ME



Uso de sala de aula invertida e aprendizagem social no estudo em química

Daniel Yanke Brasilino, Victor Marcelo Deflon

Fundamentos da estrutura atômica e molecular (7500031)

sala de aula invertida, aprendizagem social, aprendizagem ativa

Resumo

O projeto destacou a importância de *soft skills* no bacharelado em Química, como trabalho em equipe e comunicação, essenciais para o mercado de trabalho e a carreira acadêmica. Atividades colaborativas ajudaram a melhorar o entendimento de fundamentos da estrutura atômica e molecular, promovendo aprendizado aplicado e interação entre os alunos. O resultado foi um aumento na qualidade das dúvidas, maior colaboração em grupo e melhoria nas notas ao longo do semestre, evidenciando o impacto positivo da metodologia.

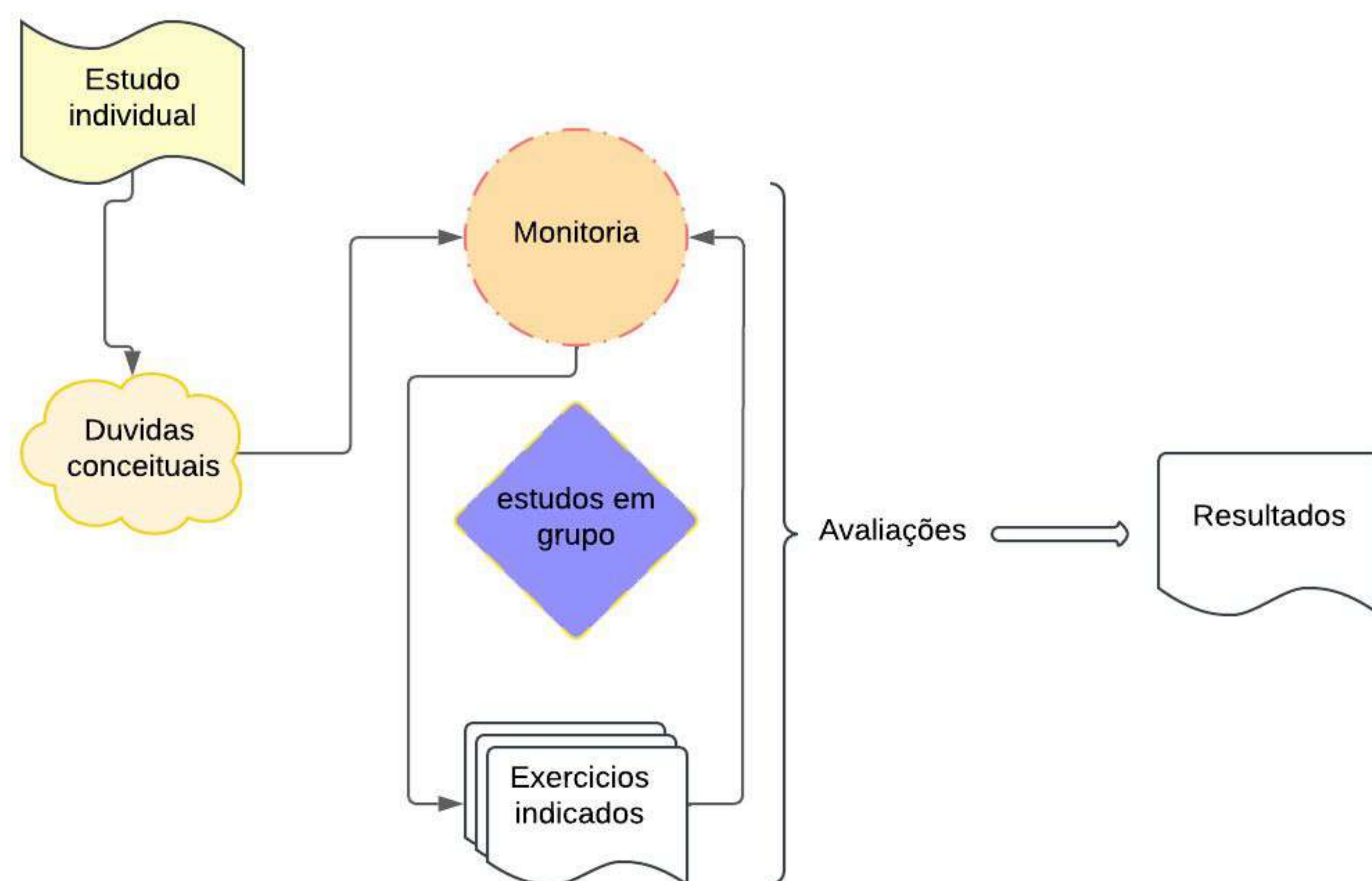
Introdução

Para além do conhecimento em química obtido durante a graduação em bacharelado em química é de suma importância que os estudantes tenham uma formação pessoal forte, de modo que possam trabalhar em grupo para obterem melhores resultados e que os conhecimentos sejam difundidos entre os participantes de disciplinas de maneira clara e prática. Essas *soft skills* são de extrema importância no mercado de trabalho e também na carreira acadêmica, sendo uma chave importante na vida profissional dos estudantes e dessa forma também sendo um grande diferencial para um ambiente de trabalho mais equilibrado e melhores resultados na vida profissional dos estudantes.

Hoje é possível perceber que a competitividade entre no meio profissional vem aumentando de modo a atrapalhar os indivíduos a trabalharem em conjunto para a obtenção de melhores resultados em seus trabalhos. Visando isso, o projeto pedagógico teve como objetivo criar um ambiente onde os alunos pudessem interagir entre si de tal forma que conhecimentos e habilidades de lógica fossem disseminadas entre os alunos.

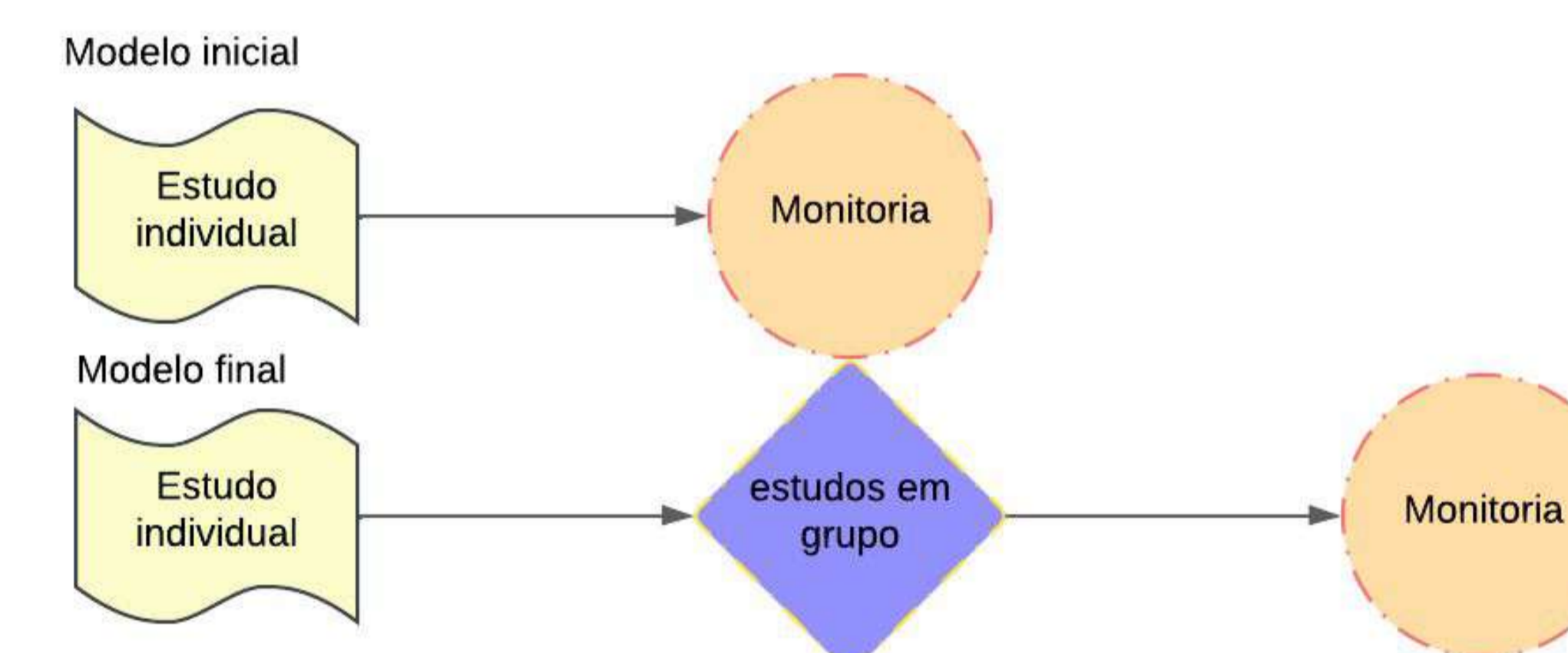
Dito isso o projeto visou a inserção de atividades que pudessem corroborar com o melhor entendimento dos alunos sobre a disciplina ao passo que eles desenvolvessem habilidades de comunicação entre eles de maneira que o conhecimento fosse difundido.

Metodologia



Resultados

- **Complexidade das dúvidas:** Os alunos da disciplina demonstraram primeiramente dúvidas apenas sobre a configuração dos slides disponibilizadas pelo professor mas com o decorrer do processo proposto as dúvidas sobre o conteúdo se tornaram cada vez mais recorrentes demonstrando que os estudos estavam se tornando muito mais aplicados aos conceitos estudados e não somente à leitura e decoração do material disponibilizado pelo docente.
- **Comunicação:** Foi possível notar um aumento na quantidade de perguntas que chegavam em conjunto, mostrando que os alunos estavam ativamente procurando estudar juntos e as dúvidas que não conseguiam sanar em conjunto procuravam o monitor para melhor compreensão.



- **Avaliação:** As avaliações ministradas pelo docente mostram como a turma evoluiu durante o semestre, obtendo melhores notas entre a primeira e a segunda avaliação.



Conclusão

As atividades ministradas durante o semestre com a turma de fundamentos da estrutura atômica e molecular se demonstraram de bom impacto para o desenvolvimento dos alunos ao decorrer da disciplina, os alunos que participaram da atividade demonstraram grande facilidade em entender e aplicar os conceitos estudados em aula na confecção das atividades avaliativas.

Referências bibliográficas

1. SILVA, L. R.; ALMEIDA, M. J. A Sala de Aula Invertida no Ensino de Química: uma revisão sistemática. *Simpósio Nacional de Educação em Química*. Disponível em: <https://www.abq.org.br/simpequi/2021/trabalhos/90/23888-28741.html>.
2. MACHADO, P. F.; SANTOS, R. L. Princípio da Sala de Aula Invertida: uma ferramenta para o ensino de Química em tempos de pandemia. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/342774124_Principio_da_sala_de_aula_invertida_uma_ferramenta_para_o_ensino_de_quimica_em_tempos_de_pandemia.

Atividade Baseada em Problemas (ABP) na disciplina “Laboratório de Química Geral para Licenciatura”

Giovane Santos dos Reis, Álvaro José dos Santos Neto

Laboratório de Química Geral para Licenciatura

Palavras-chave: estudo de caso; questão problematizadora; ensino investigativo;

Resumo

A utilização de estudos de caso no ensino de Ciências ou das chamadas atividade baseada em problemas (ABP) nos cursos de graduação têm sido frequentemente utilizadas com a finalidade de mobilizar a participação ativa do aluno em seu processo de aprendizagem. Assim, o objetivo do trabalho consistiu na aplicação de um estudo de caso integrado com uma aula experimental em uma disciplina de Laboratório de Química Geral para Licenciatura. A prática de laboratório foi previamente escolhida e adaptada para a aplicação do estudo de caso. Os alunos realizaram a aula experimental sobre ácidos e bases e construção de uma escala de pH e obtiveram os dados experimentais necessários para implementação do estudo de caso. Após a prática, os alunos receberam um texto contendo uma questão problematizadora e foram orientados a buscar duas resoluções para a questão problema. Os resultados mostraram que a participação ativa e interativa dos alunos é facilitada quando envolvida com uma questão problema e o espírito investigativo é motivado ao longo da busca das soluções da questão problematizadora. Portanto, a implementação de ABP através do estudo de caso demonstrou-se uma excelente ferramenta de mobilização e participação ativa dos alunos no aprendizado significativo e no que se refere ao desenvolvimento do espírito investigativo e científico de alunos de graduação em início de curso.

Introdução

Estudos
de caso



Atividade
Baseada em
Problemas

- **Espírito investigativo**
- **Aluno ativo**
- **Contextualização**

Metodologia

Projeto desenvolvido em uma turma de 20 alunos na disciplina de Laboratório de Química Geral para Licenciatura do curso de Licenciatura em Ciências Exatas do IFSC/USP.

1ª Etapa: Realização da prática e coleta dos dados experimentais

2ª Etapa: Entrega do texto com o estudo de caso e a questão problematizadora

3ª Etapa: Resolução do estudo de caso

Resultados

- Boa interpretação e discussão das hipóteses do estudo de caso com fundamentação científica e técnica apresentando criticidade nas respostas
- Refutação das hipóteses equivocadas com explicações plausíveis
- Todos alunos participantes obtiveram êxito nas possíveis resoluções do caso
- Melhor compreensão dos conceitos químicos estudados nos experimentos
- Melhora no desempenho dos relatórios dos alunos após a aplicação do Estudo
- Compreensão sistemática dos conceitos trabalhados no laboratório

Conclusões

Partindo das análises das respostas dos alunos ao estudo de caso, infere-se que o estudo de caso apresentou resultados satisfatórios, pois possui função de uma ferramenta de mobilização e participação ativa do aluno no aprendizado significativo dos conhecimentos trabalhados na disciplina de Laboratório de Química Geral. Isso porque a utilização dos conceitos químicos aprendidos e desenvolvido nas aulas experimentais foram utilizados para a resolução do estudo de caso, corroborando assim para uma interpretação crítica e científica de questões cotidianas, mas que dependem da explicação científica para o pleno entendimento.

Referências

LOPES, R. M; FILHO, M. V. S; ALVES, N. G. PIERINI, M. F. *Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores* – Rio de Janeiro: Publiski, 2019. p. 47-74.

CARVALHO, A. M.P. de. *O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativo. In Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.* Anna Maria Pessoa de Carvalho, (org.). – São Paulo: Cengage Learning, 2013

Modelo de Atividade Investigativa Baseada na Argumentação no Ensino de Química Geral Experimental

Araujo, P. C.; Roveda Jr. A. C.

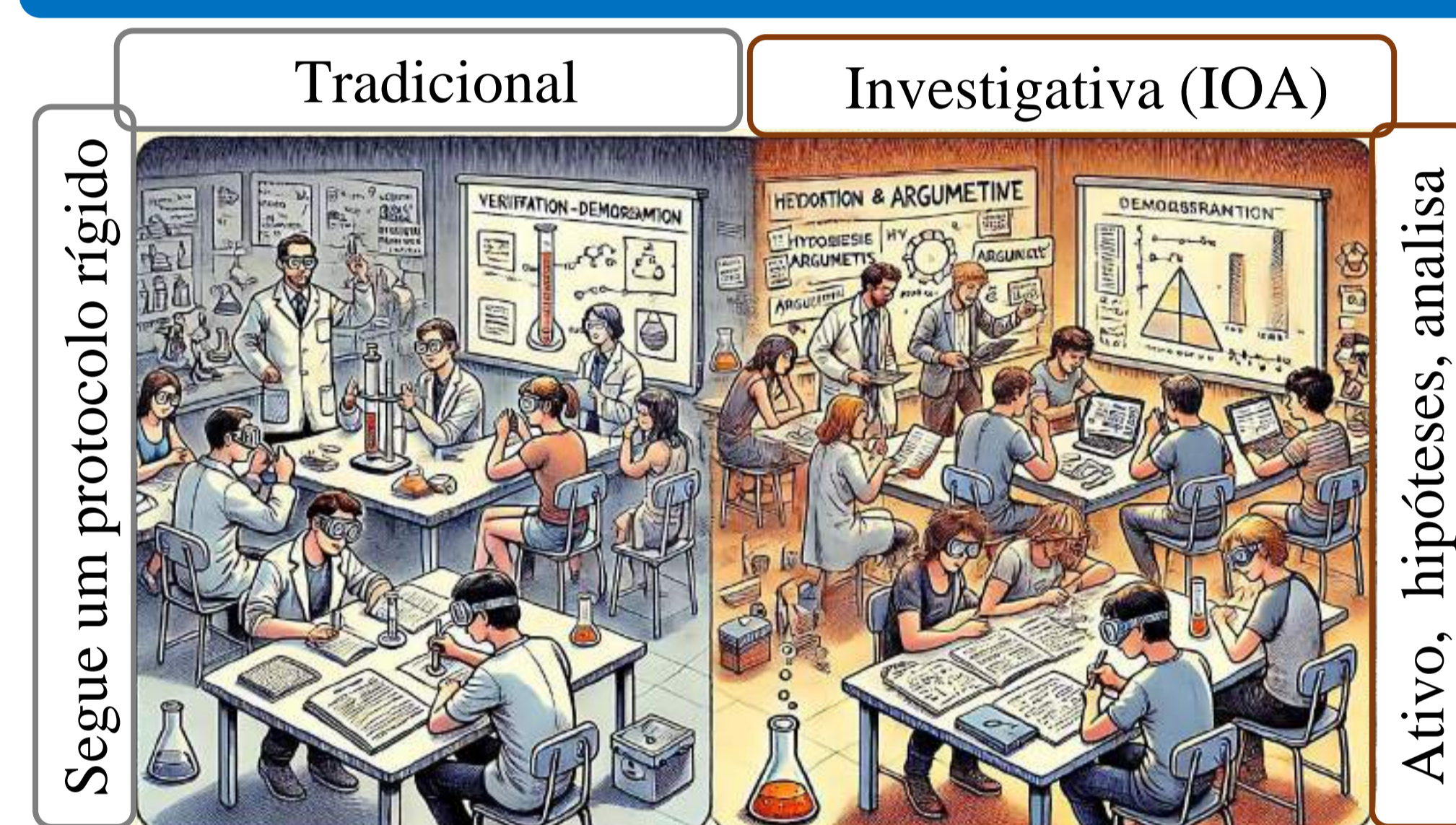
7500017 - Química Geral Experimental (Engenharia Elétrica - Eletrônica)

Experimentação investigativa, discussão colaborativa, aprendizagem ativa.

Resumo

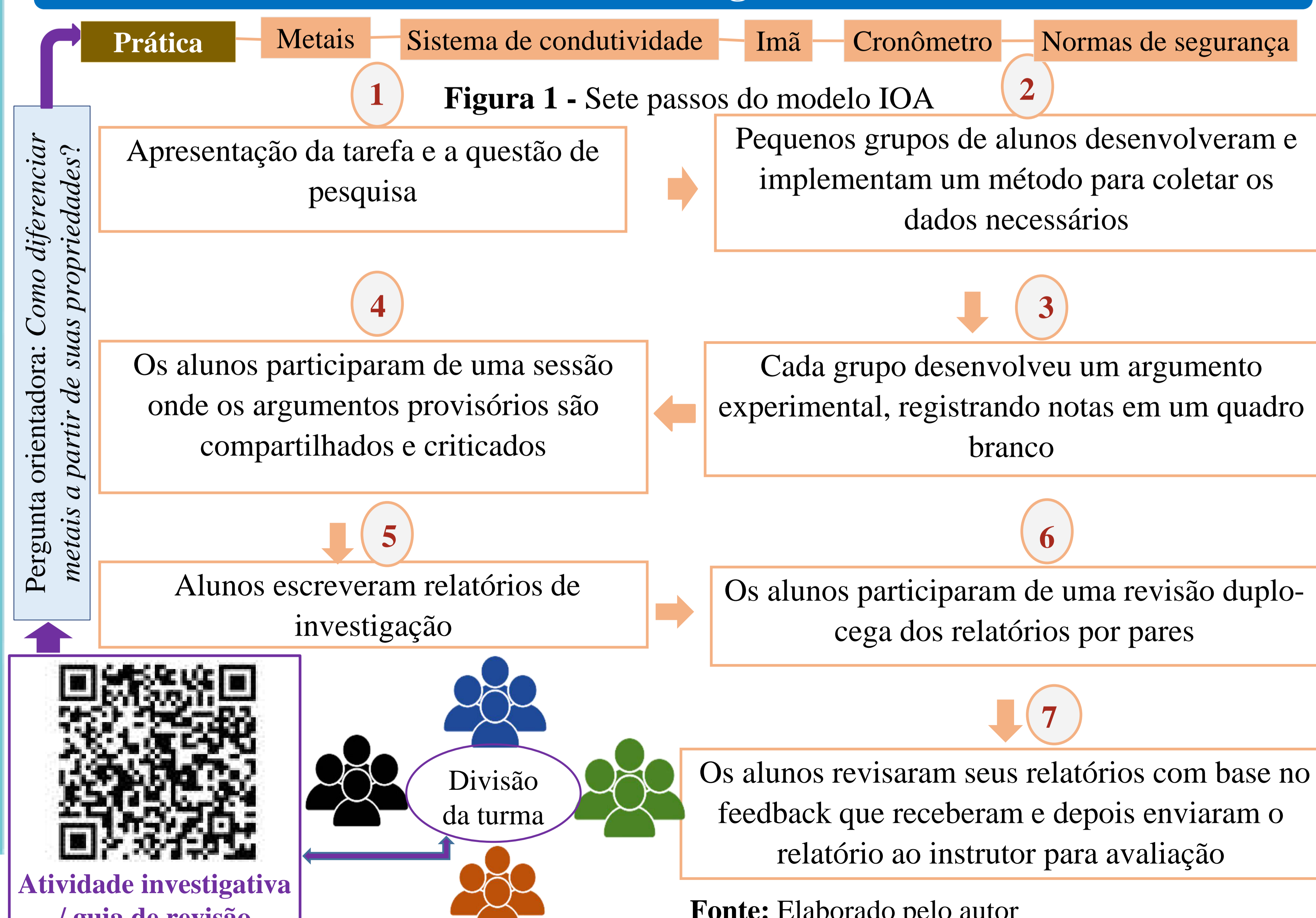
O estudo desenvolveu uma estratégia de experimentação investigativa argumentativa para promover a aprendizagem ativa, engajamento e autonomia no ensino laboratorial de Química. Divididos em grupos de quatro, os alunos exploraram conceitos químicos, coletaram dados e formularam argumentos. Os relatórios foram revisados por pares e discutidos em sala, com o instrutor participante como facilitador. A experiência destacou o protagonismo estudantil e demonstrou eficácia na promoção de uma aprendizagem mais significativa, ampliando a percepção dos alunos sobre ciência. Além disso, favoreceu o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico, argumentação e colaboração, consolidando-se como estratégia eficaz na formação científica.

Introdução



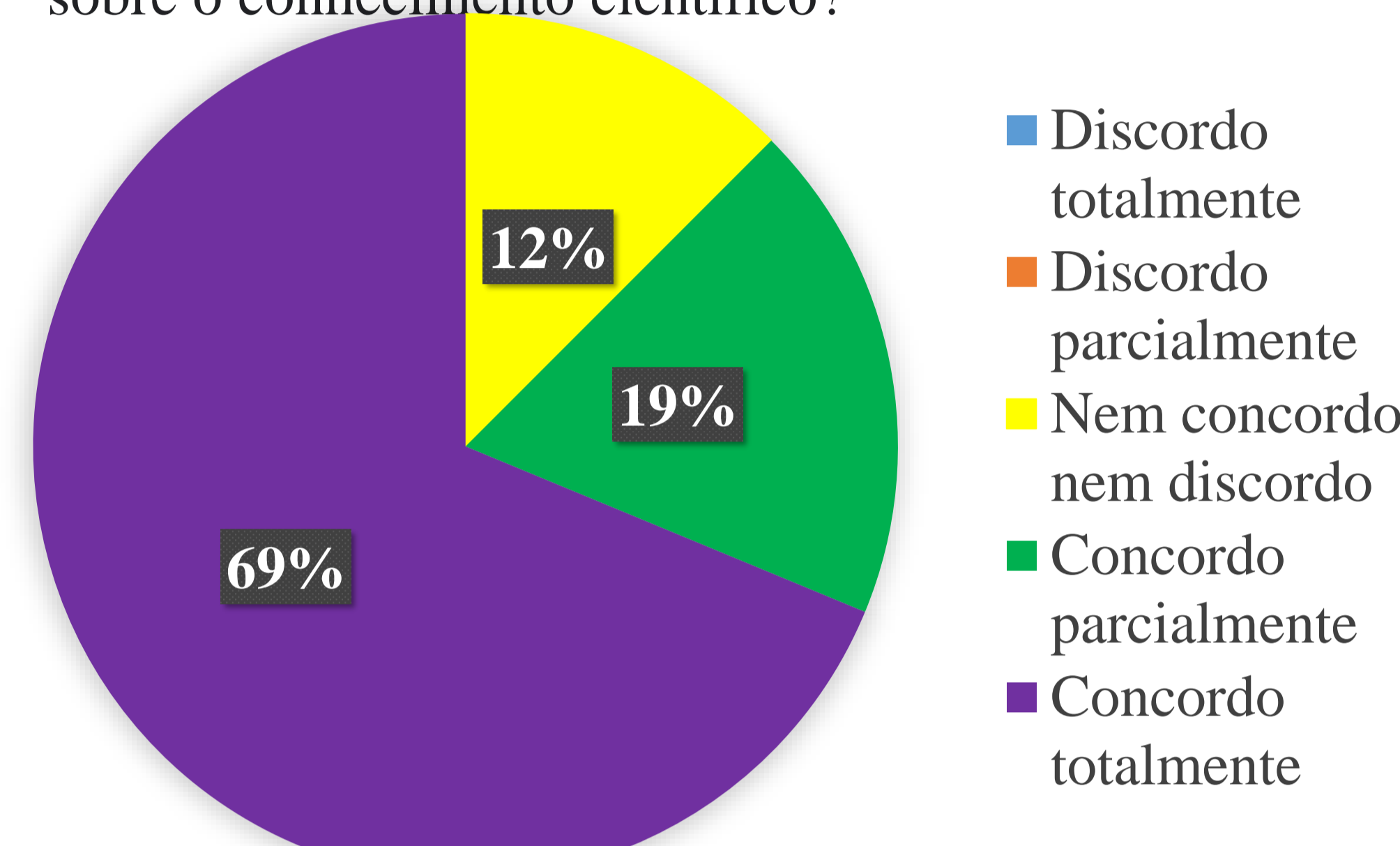
- ✓ Esse modelo de aprendizagem oferece aos alunos a oportunidade de argumentar ativamente.
- ✓ Impacto positivo no desenvolvimento de habilidades argumentativas.
- ✓ Desenvolve competências, contribui com a autonomia.
- ✓ Evita detalhar os procedimentos experimentais ou fornecer respostas prontas.

Metodologia



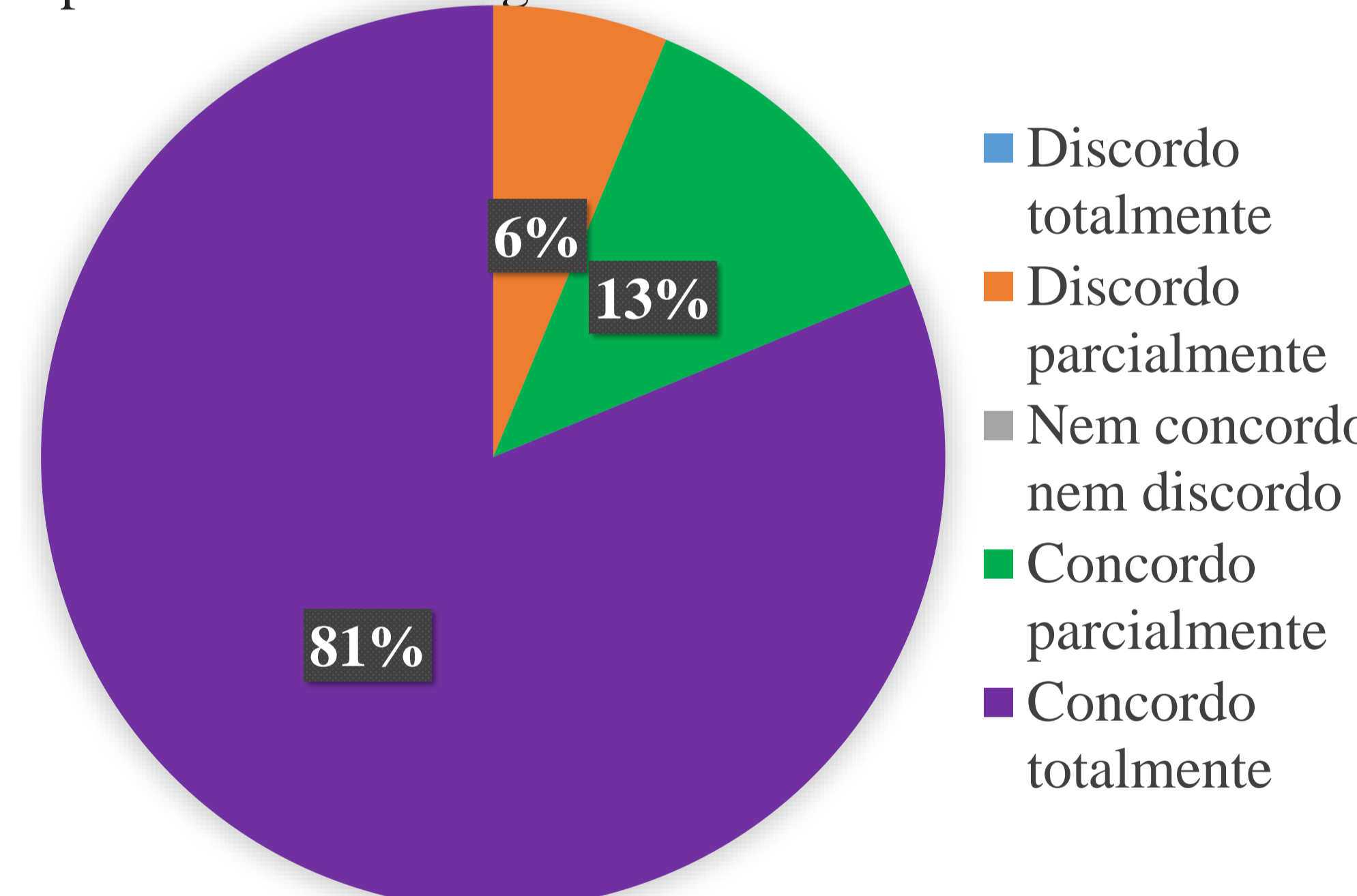
Resultados

Gráfico 1 - O modelo de atividade investigativa argumentativa contribuiu para a valorização das suas ideias e pensamentos sobre o conhecimento científico?



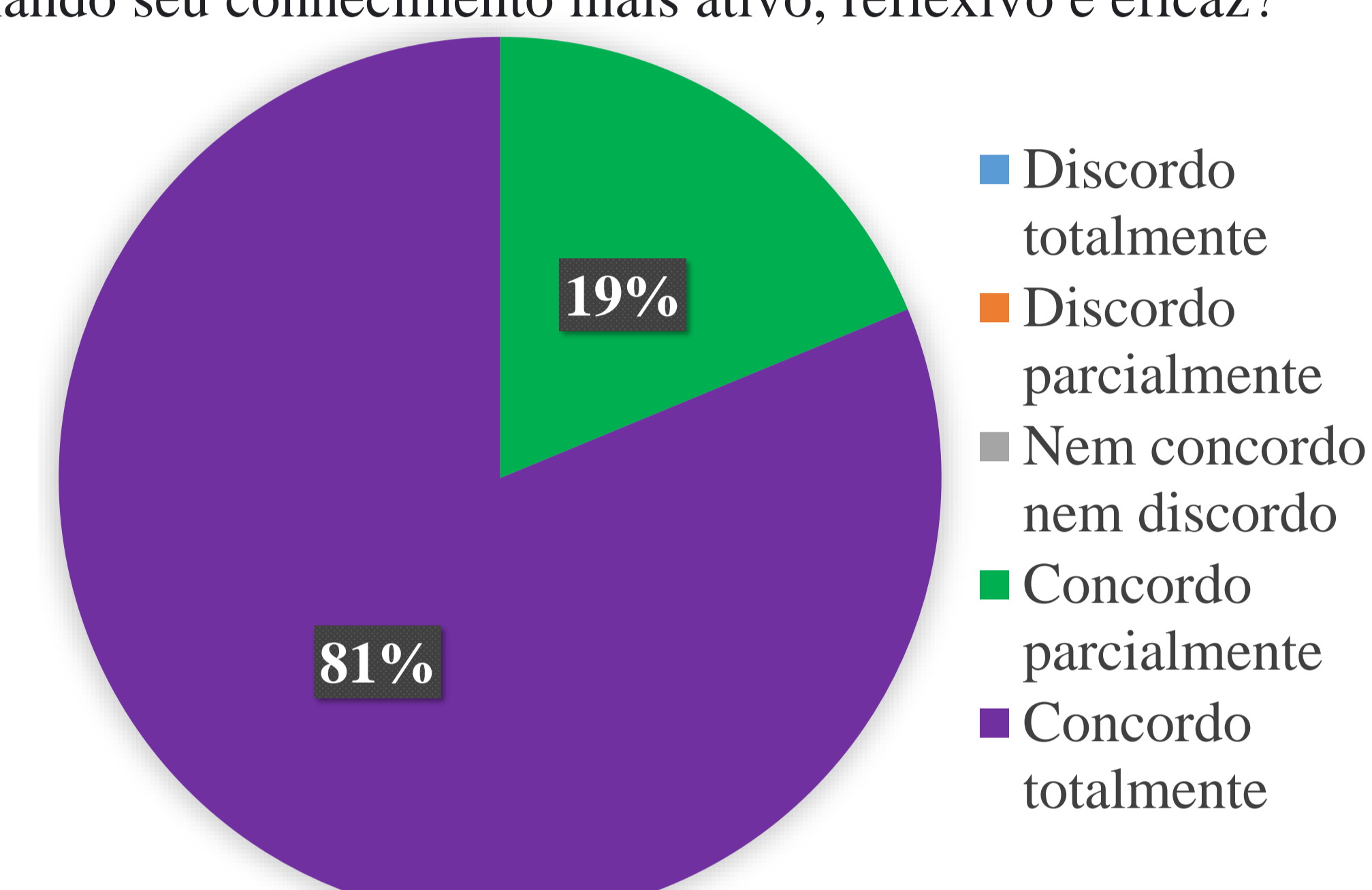
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 3 - Você considera este modelo de atividade investigativa argumentativa viável para tornar o aprendizado mais significativo?



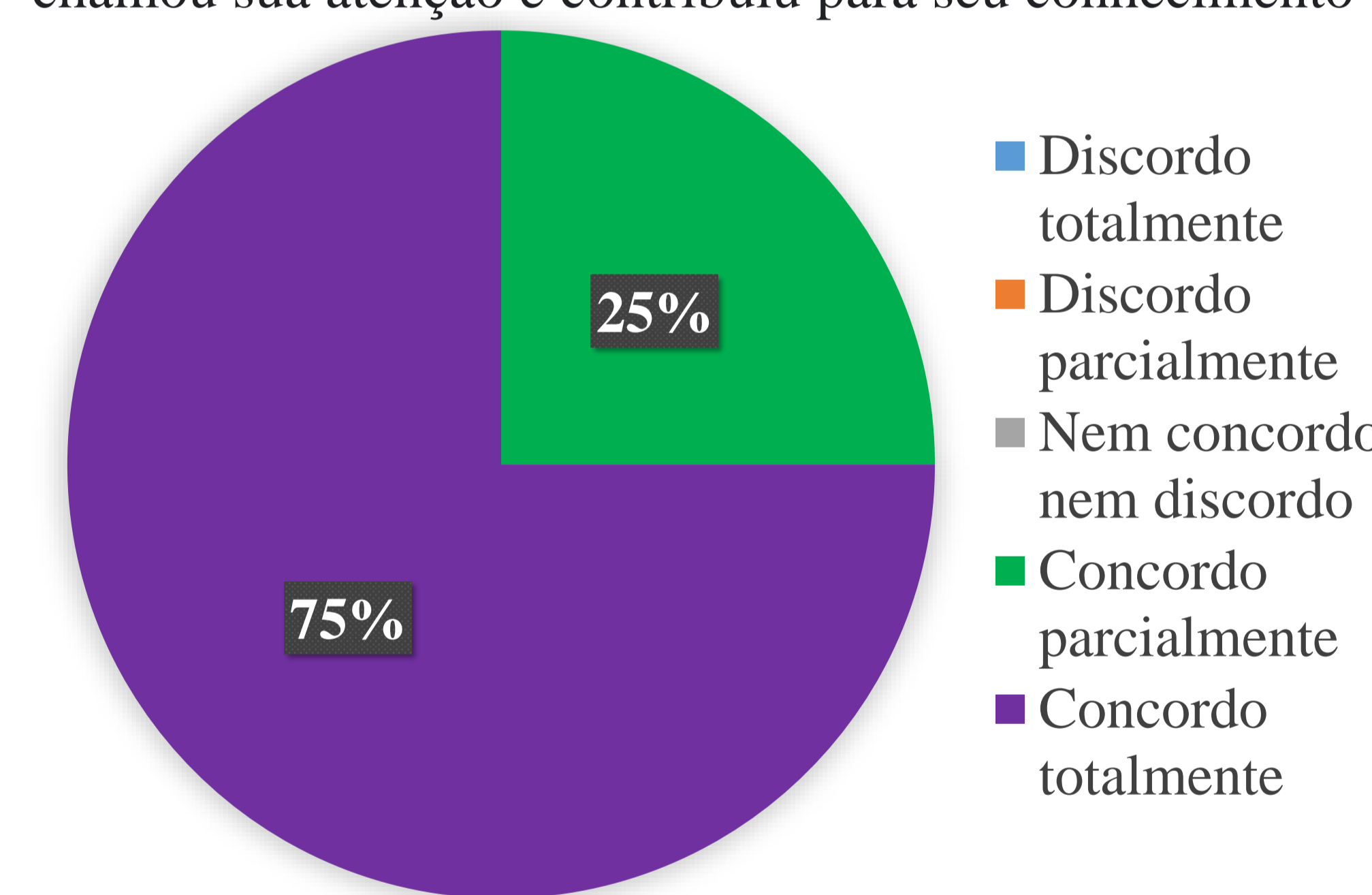
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 2 - O desenvolvimento das etapas das atividades investigativas contribuiu para o seu crescimento acadêmico, tornando seu conhecimento mais ativo, reflexivo e eficaz?



Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 4 - A atividade realizada pelo estagiário PAE chamou sua atenção e contribuiu para seu conhecimento



Fonte: Elaborado pelo autor



Conclusão

- ✓ A aplicação do Modelo de Atividade Investigativa Baseada na Argumentação mostrou-se uma estratégia eficaz;
- ✓ Contribuiu diretamente para o desenvolvimento de habilidades;
- ✓ Os estudantes valorizaram a experiência, relatando maior envolvimento e autonomia ao longo das etapas investigativas;
- ✓ A experiência reforça a relevância de práticas investigativas argumentativas no ensino de Química;
- ✓ A % “concorda totalmente” foi elevada, maior que 70%, o que demonstra o potencial dessa metodologia.

Referencias

- BIRNFELD, V. S. C. C.; GUY, C. M.; SOUZA, I. R.; COSTA, F. A. G.; SOUZA, N. S. EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DE OSMOSE DE FORMA COLABORATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA. XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC, 2021.
- KADAYIFCI, H.; YALCIN-CELIK, A. Implementation of Argument-Driven Inquiry as an Instructional Model in a General Chemistry Laboratory Course. *Science Education International*, v. 27, n. 3, p. 369-390, 2016.
- SANTOS, L. R.; MENEZES, J. A. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. *Revista Eletrônica Pesquiseduca*, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020.
- SAMPSON, V.; ENDERLE, P.; GROOMS, J. e WITTE, S. Writing to learn by learning to write during the school science laboratory: helping middle and high school students develop argumentative writing skills as they learn core ideas. *Science Education*, v. 97, n. 5, p. 643-670, 2013.
- WALKER, J. P.; SAMPSON, V.; ZIMMERMAN, C. O. Argument-driven inquiry: An introduction to a new instructional model for use in undergraduate chemistry labs. *Journal of Chemical Education*, v. 88, n. 8, p. 1048-1056, 2011.

Pergunta orientadora: Como diferenciar metais a partir de suas propriedades?



Atividade investigativa / guia de revisão

O uso da *webquest* no desenvolvimento de linguagem e expressão científica na disciplina Laboratório de Físico-Química

Gabriela Costa Rodrigues, Carla Cristina Schmitt Cavalheiro
7500046 – Laboratório de Físico-Química

Palavras-chave: *Webquest*, comunicação científica, aprendizagem ativa

Resumo

Estudos apontam que discentes de graduação possuem uma grande dificuldade na produção de textos científicos que não necessariamente são solucionadas por completo até a conclusão do curso. O projeto pedagógico para um estágio de aperfeiçoamento de ensino foi idealizado para ter o aluno como centro da aprendizagem. O principal objetivo foi tentar identificar e auxiliar em seus problemas de comunicação científica, além de despertar o seu interesse em aprender. A metodologia escolhida para sustentar essa proposta foi a *Webquest*. Existem evidências de que usar abordagens de aprendizagem ativa, como essa, é efetivo no desenvolvimento do pensamento crítico. Os resultados mostram que a metodologia teve resultados positivos, com uma alta taxa de adesão e mobilização dos discentes em participar das atividades e desenvolver suas habilidades. Além disso, foi possível identificar algumas das dificuldades desses alunos. Por fim, segundo as avaliações qualitativas dos alunos, conseguiu-se auxiliá-los no aprendizado e desenvolvimento da linguagem e expressão científica.

Introdução

A comunicação científica é atualmente uma das principais formas de aprendizagem e compartilhamento de estudos e pesquisas no ambiente acadêmico. Entretanto, apesar de ser uma parte essencial no desenvolvimento de relatórios experimentais, estudos apontam que discentes de graduação possuem uma grande dificuldade na produção de textos científicos que não necessariamente são solucionadas por completo até a conclusão do curso.[1]

Baseado em vivências próprias anteriores, além dos dados relatados em artigos publicados, o presente projeto pedagógico foi idealizado para ter o aluno como centro da aprendizagem, com o principal objetivo de tentar identificar e auxiliar em seus problemas de comunicação científica além de despertar também o seu interesse em aprender.[2,3] Portanto, a metodologia escolhida para sustentar essa proposta foi a *Webquest*.

Existem evidências de que usar abordagens de aprendizagem ativa, como a *Webquest*, é efetivo no desenvolvimento do pensamento crítico.[4] Além disso, estudos mostram que o uso e exposição de alunos à informações disponíveis exclusivamente na *Internet* pode oferecer um ambiente de aprendizagem construtiva e baseada em investigação.[5] Sendo assim, a escolha dessa metodologia de ensino foi baseada na busca do desenvolvimento do senso crítico e da comunicação e expressão da linguagem científica por meios atuais, centrados nos alunos e com uso de tecnologias acessíveis.

Metodologia

A aba Tarefa da *Webquest* criada contém três tipos de atividades, nomeadas de A, B e Final, que deveriam ser entregues em momentos diferentes durante o semestre, segundo o esquema a seguir.

Atividade A:	Atividade B:	Atividade Final:
Fazer um pré-relatório da 2ª e 6ª aula prática com entrega na data da aula	Fazer um pôster com resultados, discussão e conclusão da 2ª e 6ª aula prática	Fazer pôster científico completo da última aula prática e apresentá-lo oralmente para a turma

Para avaliar as atividades, foi solicitado que os alunos respondessem dois questionários baseados na escala Likert de 5 pontos. O primeiro foi disponibilizado antes da 6ª aula prática e o segundo ao final do semestre.

Referências

- OLIVEIRA, J. R. S. de O.; QUEIROZ, S. L. A retórica da linguagem científica: das bases teóricas à elaboração de material didático para o ensino superior de Química. *Química Nova*, v. 35, n. 4, p. 851, 2012.
- MOURA, F. M. T. de; SOUZA, R. F.; CARNEIRO, C. C. B. e S.; O ensino de química contextualizado: as vozes discentes. *Revista Insignare Scientia*, v. 1, n.3, 2018.
- SATO, M. DE S. A aula de laboratório no ensino superior de química. 2011. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.
- QING, Z.; NI, S.; HONG, T. Developing critical thinking disposition by task-based learning in chemistry experiment teaching. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 2, n. 2, p. 4561, 2010.
- SEGRS, E.; VERHOEVEN, L. Learning in a sheltered Internet environment: The use of WebQuests. *Learning and Instruction*, v. 19, n. 5, p. 423, 2009.

Resultados

Os questionários foram criados, usando a ferramenta online Google Formulários, com o intuito de traçar o perfil da turma, em relação a seus conhecimentos e experiências próprias antes e após cursar a disciplina, e para que eles pudessem avaliar as atividades propostas de forma anônima. O primeiro teve participação dos 12 alunos matriculados, o segundo apenas 8 responderam. Conforme os dados obtidos, 11 deles tiveram experiência prévia com a elaboração de pôster científico, sendo que 10 tiveram alguma disciplina do curso de Graduação como experiência e metade teve também a oportunidade de elaborar um pôster para algum tipo de evento científico. De modo unânime, a turma respondeu que não tiveram dificuldades para fazer tanto a atividade A quanto a B.

A avaliação das atividades mostrou que a maioria teve auxílio ou aprendeu um novo conhecimento com as informações fornecidas na *Webquest*, como mostram os gráficos da Figura 1.

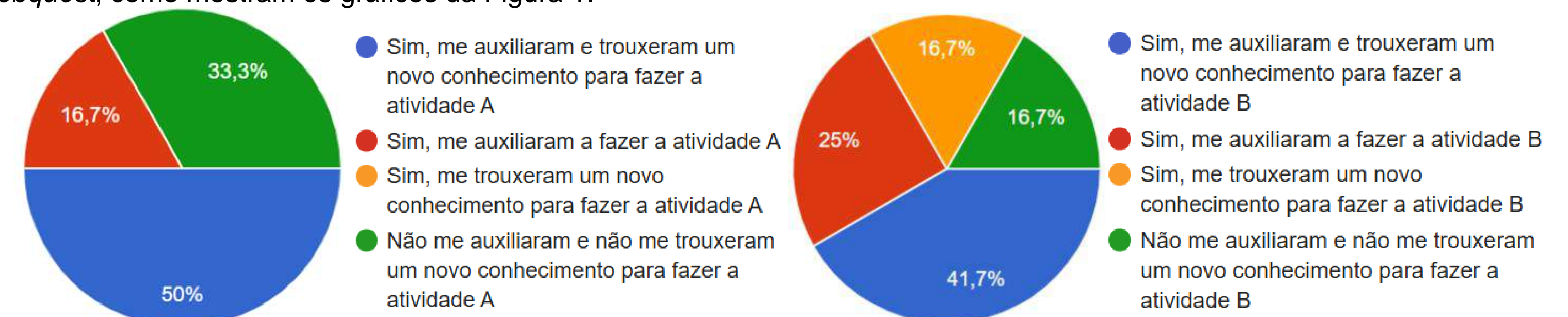


Figura 1. Resultados, em forma de gráfico de pizza, sobre a opinião dos alunos em relação às informações disponíveis na *Webquest* para a atividade A e a atividade B, à esquerda e à direita da figura, respectivamente.

Segundo os resultados após o final do semestre, 8 alunos responderam que os pré-relatórios serviram totalmente ou parcialmente para auxiliá-los e estimulá-los a se prepararem para as aulas previamente. Sobre os posters da atividade B, eles opinaram que essa tarefa ajudou a identificar dúvidas sobre o conteúdo abordado na aula e a consolidá-lo fazendo a conexão entre a aprendizagem teórica e a experimental. Além disso, a maioria indicou que atividades como o pôster e pós-questionário, aplicada pela docente responsável, são os tipos que mais contribuíram para seu aprendizado.



Figura 2. Resultados, em forma de gráfico de pizza, da autoavaliação dos alunos ao fim do semestre, segundo a escala Likert de 5 pontos.

Conclusão

Considerando os resultados obtidos, foi possível concluir que centralizar a aprendizagem no aluno teve resultados positivos, com uma grande taxa de adesão e mobilização dos discentes em participar das atividades e desenvolver suas habilidades. Algumas dificuldades, como ter problemas para sintetizar informações e conseguir discutir claramente os dados experimentais, foram identificados e mostram lacunas no ensino de discentes que já estão nos semestres finais do curso e que deveriam ter uma base sólida de conhecimento e habilidades.

Por fim, com a tarefa da *Webquest*, segundo as avaliações qualitativas dos alunos, foi possível auxiliá-los no aprendizado e desenvolvimento da linguagem e expressão científica em uma disciplina prática de laboratório. Como sugestões de melhorias em aplicações futuras, a entrega de atividades como a atividade B criada neste projeto poderiam ser feitas junto com uma apresentação oral do pôster científico. Desta forma, poderia ser criado um ambiente de troca de ideias e *feedbacks* entre docente, discentes e estagiários presencialmente onde a turma poderia aprender em conjunto e tirar dúvidas durante as apresentações ao longo do semestre.

Desenvolvimento de Possibilidades de Ampliação do Pensamento Crítico na Disciplina “Química, Sociedade e Cotidiano”

Autores: João Henrique Alves Grava Molina (Estagiário – PAE) e Ana Cláudia Kasseboehmer (Profa. Supervisora)
Química, Sociedade e Cotidiano – SLC 0675

Palavras-chaves: Educação, Formação de Professores, Pierre Bourdieu

Resumo: Este trabalho teve por objetivo aplicar atividades didáticas visando uma possibilidade de crescimento do pensamento crítico com relação à Educação, ao Ensino de Química, à Sociologia e Meio Ambiente, segundo o referencial de Pierre Bourdieu (Bourdieu, Passeron, (1992 [1970])). Estas atividades foram de apresentação de matérias e notícias, seguidos de debates e elaboração de texto. Os resultados mostraram que houve engajamento ativo dos estudantes durante as atividades, nos debates e nas avaliações. A formulação de argumentos durante as análises das matérias e notícias e na elaboração do texto próprio proporcionaram uma experiência educacional de caráter crítico e reflexivo aos alunos.

Introdução: Existe uma relação importante entre a formação inicial de professores e o pensamento crítico, pois atuam junto ao sistema escolar, à formação do intelectual e à pesquisa sobre educação. Por esta razão, é importante que existam mudanças para aprimorar os processos de ensino e aprendizagem e aumentar o número de oportunidades de acesso a uma educação de qualidade que envolvem ações para melhorar a formação dos licenciandos (Silva, Mesquita, 2023).

Metodologia: 03 as atividades foram aplicadas com a seguinte sequência didática: inicialmente, foram apresentadas notícias com temas ligados a desafios para a Educação, o Ensino de Química e a Formação de Professores e depois um primeiro debate, seguido de uma apresentação de uma introdução à sociologia da educação de Pierre Bourdieu, seguido de um novo debate e no final do semestre a elaboração de um texto por parte dos estudantes.

Resultados: Os principais resultados obtidos nos debates e na elaboração dos textos dos estudantes trouxeram características do pensamento crítico, por meio da utilização dos conceitos-chaves de Bourdieu estão apresentados a seguir.

Tabela 1: Resultados durante os debates

Atividades Desenvolvidas	Ideias apresentadas pelos estudantes ligando estes conceitos-chave ao pensamento crítico nos debates
1ª) Capitais	- Capital Econômico impactando o capital cultural dos estudantes e afetando o desempenho escolar; - Classificação e seleção de estudantes e escolas particulares e públicas em um ranking do ENEM como forma de valorização do ensino com foco vestibulares e sem levar em conta os capitais e as injustiças sociais presentes entre centro e periferia;
2ª) Habitus	- Ação da imprensa e das mídias sociais apoiando a ideologia neoliberal que naturaliza e justifica privilégios na sociedade, nas áreas de educação, saúde e segurança pública, sob o mito da meritocracia; - Valorização do militarismo nas escolas e da violência policial diferenciada na periferia; - Noção de que as injustiças sociais são promovidas por meio de construção social e não são naturais; - Percepção de que o habitus é construído desde a nossa 1ª socialização na infância, seguindo depois para a escola, no trabalho e nas relações sociais e de como traz elementos desta geração e das gerações anteriores em sua formação.
3ª) Campo	- Percepção do posicionamento dos agentes dentro do campo acadêmico e científico com relação às ações afirmativas; - Interpretação de uma entrevista do reitor da USP com relação ao receio do mesmo quanto às cotas raciais em concursos públicos da Universidade; - Comparação entre as opiniões dadas no início da implantação das cotas para estudantes das universidades às dadas agora com relação aos concursos; - Análise dos comportamentos de agentes nos campos político, religioso e de poder em posições de privilégios e de dominação sobre os demais e suas falácias e falsificações da realidade.

Tabela 2: Resultados dos Textos:

Título da Notícia Escolhida	Parte do texto do estudante relacionado aos conceitos-chave	Conceito-Chave e Pensamento Crítico Presente no trecho
Um novo capítulo de transparência e controle social na educação brasileira	“Podemos dizer que a matéria em questão se trata de uma transformação no campo educacional, uma vez que o contexto educacional brasileiro é marcado fortemente por desigualdades estruturais.”	*Capital Econômico – Percepção de como os capitais afetam a qualidade da educação pública. *Habitus – Noção de como o Estado Brasileiro e os meios de comunicação promovem injustiças e as tratam como sendo naturais ou ligadas aos méritos dos cidadãos.
Governo de São Paulo anuncia a inclusão de 247 novas escolas no programa de ensino integral	“esse modelo de escola possui uma jornada de 9 horas e 30 minutos diários, fazendo com que alunos que necessitam trabalhar para contribuir na renda de seus lares, sejam forçados a migrar para uma outra escola. A partir disso, pode-se observar que há falhas nesse sistema de ensino, trazendo a interrogativa: “o setor legislativo estadual educacional se importa com todos os educandos?”	*Capital econômico e capital cultural – Percepção de como este modelo proposto, nestes moldes, exclui ou dificulta o acesso dos estudantes das classes populares; *Campo Político – Noção de como Estado coloca os agentes em posições privilegiadas para tomarem decisões que afetaram os mais vulneráveis; *Habitus - Percepção de como este projeto pode fazer classificações e seleções, mesmo sob uma aparência de melhoria e de amplitude do programa, mas que exclui as famílias mais pobres.

Conclusão: As atividades e as metodologias utilizadas mostraram-se eficazes para o crescimento do pensamento crítico, por meio da análise da sociedade e do cotidiano com abordagens que contemplem a Ensino, Sociologia da Educação, Ciência e Meio Ambiente, sendo que a formulação de argumentos durante os debates e na elaboração do texto próprio proporcionaram uma experiência educacional de caráter crítico e reflexivo aos estudantes.

Referências:

- Bourdieu, P.; Passeron, J. (1992 [1970]). **A Reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino.** Rio de Janeiro, RJ: Ed. Francisco Alves, 2 ed.
- Duarte, N. (2006). A pesquisa e a formação de intelectuais críticos na Pós-graduação em Educação. **Perspectiva.** v. 24, n. 1, jan/jun; 89-110.
- Silva, F; Mesquita, N. A. (2023). A constituição do subcampo da formação de professores de química e as estratégias de subversão para o seu reconhecimento no campo científico da Química. **Educar em Revista.** v. 38, p. 1-21.
- Valle, I. R. (2022). A reprodução de Bourdieu e Passeron muda a visão do mundo educacional. **Educação e Pesquisa.** v. 48, p. 1-16.

Conectando o Aprendizado da Disciplina de Laboratório de Análise de Alimentos com a Resolução de Problemas Reais de Adulteração de Azeites de Oliva

Autores: Sandro Keiichi Otani & Stanislaw Bogusz Junior
Disciplina de Laboratório de Análise de Alimentos

Palavras chave: Contextualização do aprendizado, Azeite de oliva, Adulteração

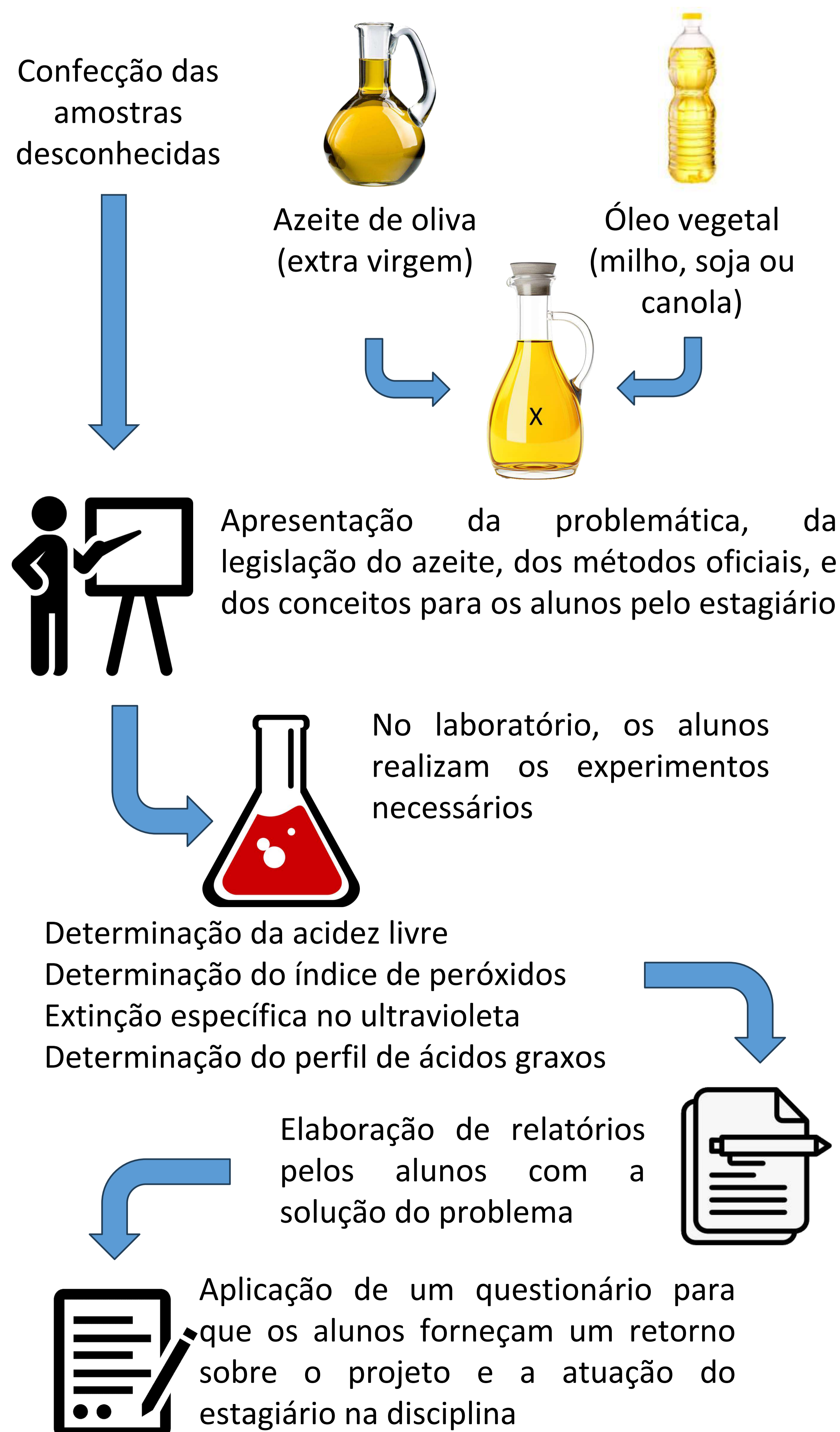
Resumo

Foi aplicada uma proposta de prática contextualizada, na qual os alunos divididos em grupos receberam amostras de azeite de oliva com e sem adulterações (i.e., adição de óleos vegetais de menor valor comercial), e na posição de químicos deveriam realizar as análises químicas necessárias, interpretar os resultados, confirmar a fraude e indicar o óleo vegetal utilizado na adulteração. Os estudantes se mostraram motivados para solucionar o problema, e tiveram a oportunidade de vivenciar um problema real da indústria de alimentos e aprender sobre os conceitos envolvidos nos métodos oficiais de análise estabelecidos pela legislação Brasileira.

Introdução

A experimentação é uma prática pedagógica recorrente nos cursos de Química em todo o mundo, capaz de tornar os conhecimentos teóricos mais acessíveis e atrativos para os estudantes. No entanto, muitos alunos podem enfrentar dificuldades para correlacionar os conceitos práticos adquiridos no laboratório com a atuação de um profissional na área. Neste sentido, torna-se interessante a contextualização dessas práticas, ou seja, inserir o aluno em situações que simulam a realidade e os desafios encontrados por um profissional da área.

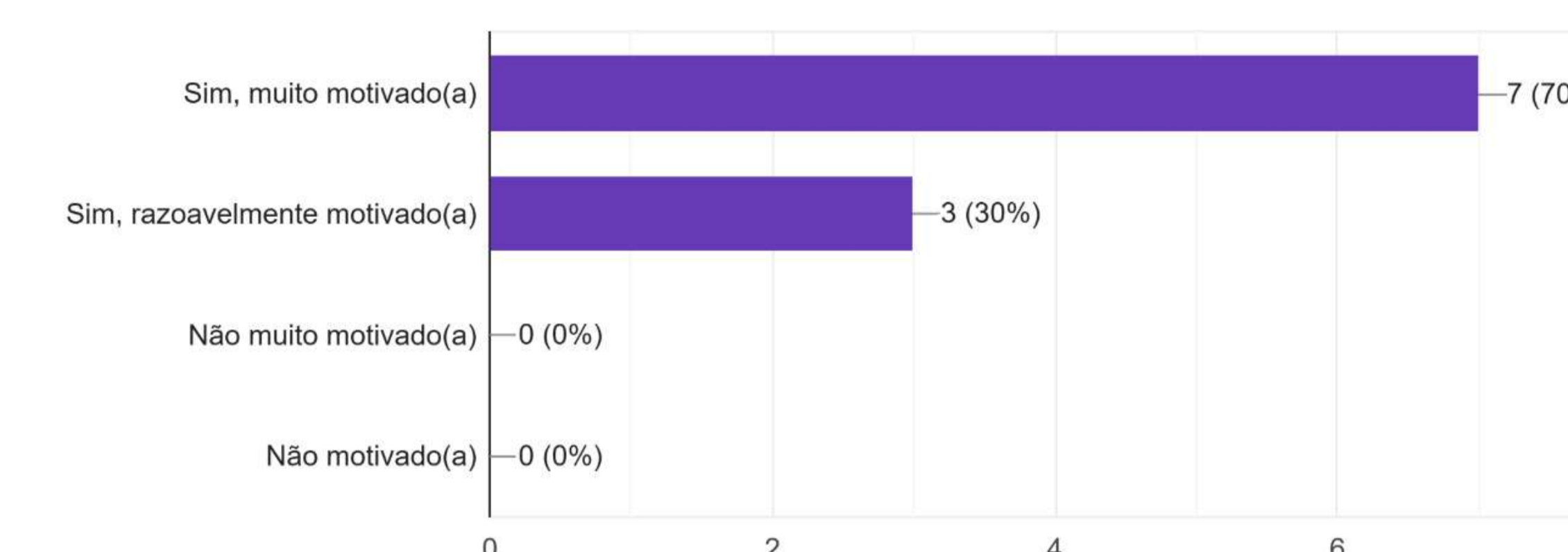
Metodologia



Resultados

Grupo	Nota do relatório	Identificação correta do adulterante?
A	9,3	Sim
B	8,6	Sim
C	9,4	Sim
D	8,5	Sim
E	8,5	Sim

Você se sentiu motivado(a) a participar das atividades propostas no projeto?
10 respostas



Conclusão

A aplicação de uma prática contextualizada serviu como elemento motivador para os alunos aprenderem sobre os métodos oficiais de análise utilizados no controle de qualidade de alimentos, especificamente do azeite de oliva, e sobre a legislação relacionada a esse produto.

Referências

dos Santos, R., et al, 12 (2020) 180-207.
Scafi, S.H.F. Química Nova na Escola, 32 (2010) 176-183.
Zenebon, O., et al., Instituto Adolfo Lutz, Métodos físico-químicos para análise de alimentos, 4 (2008).

Aprendizagem baseada em problemas como estratégia para estimular a proatividade e o aprimoramento dos estudos na disciplina de 7500056 Química de Alimentos I

Autores: Guilherme Ribeiro da Cunha Nascimento; Prof. Dr. Stanislaw Bogusz Junior

Disciplina: Química dos Alimentos I

Palavras Chaves: Estudo de caso, metodologias ativas.

Resumo

Neste projeto, realizado na disciplina de Química dos Alimentos I (7500056), foi utilizado estudos de casos para cada tópico da disciplina proporcionando a aprendizagem ativa e significativa dos alunos gerando um maior engajamento durante as aulas. Os estudos de caso foram gerados pelo estagiário PAE e foi enviado aos alunos pelo grupo do Whatsapp e entregue por e-mail.

Introdução

- Utilizar os estudos de caso como uma atividade auxiliar, utilizando a metodologia ativa durante as aulas.
- Instigar a autonomia dos alunos durante o processo de aprendizagem.
- Avaliar o progresso de ensino-aprendizagem dos alunos durante as aulas.
- Instigar os alunos a estudarem o conteúdo das aulas através de livros e artigos científicos.

Metodologia

Figura 1. Estudo de caso - Química da água.

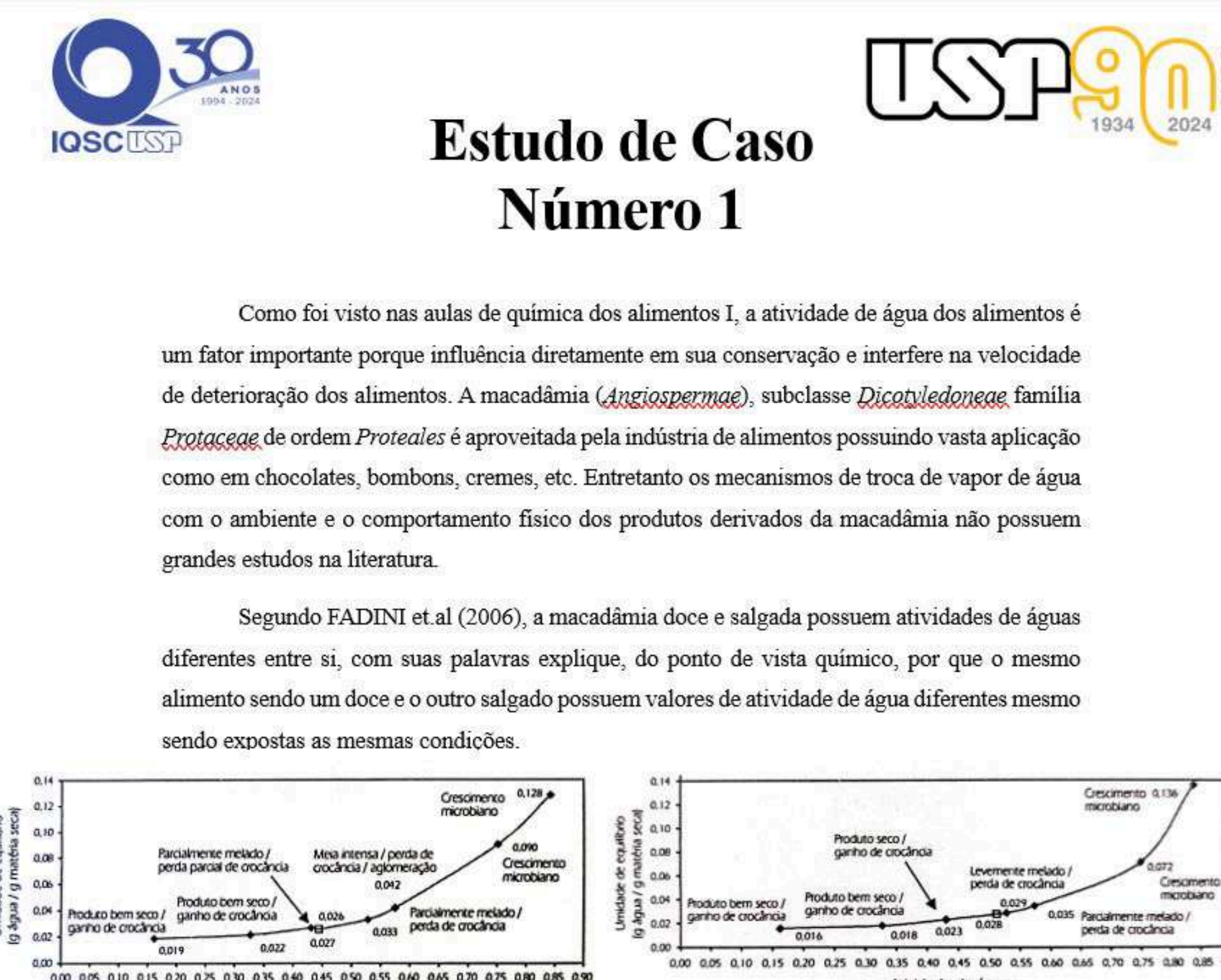
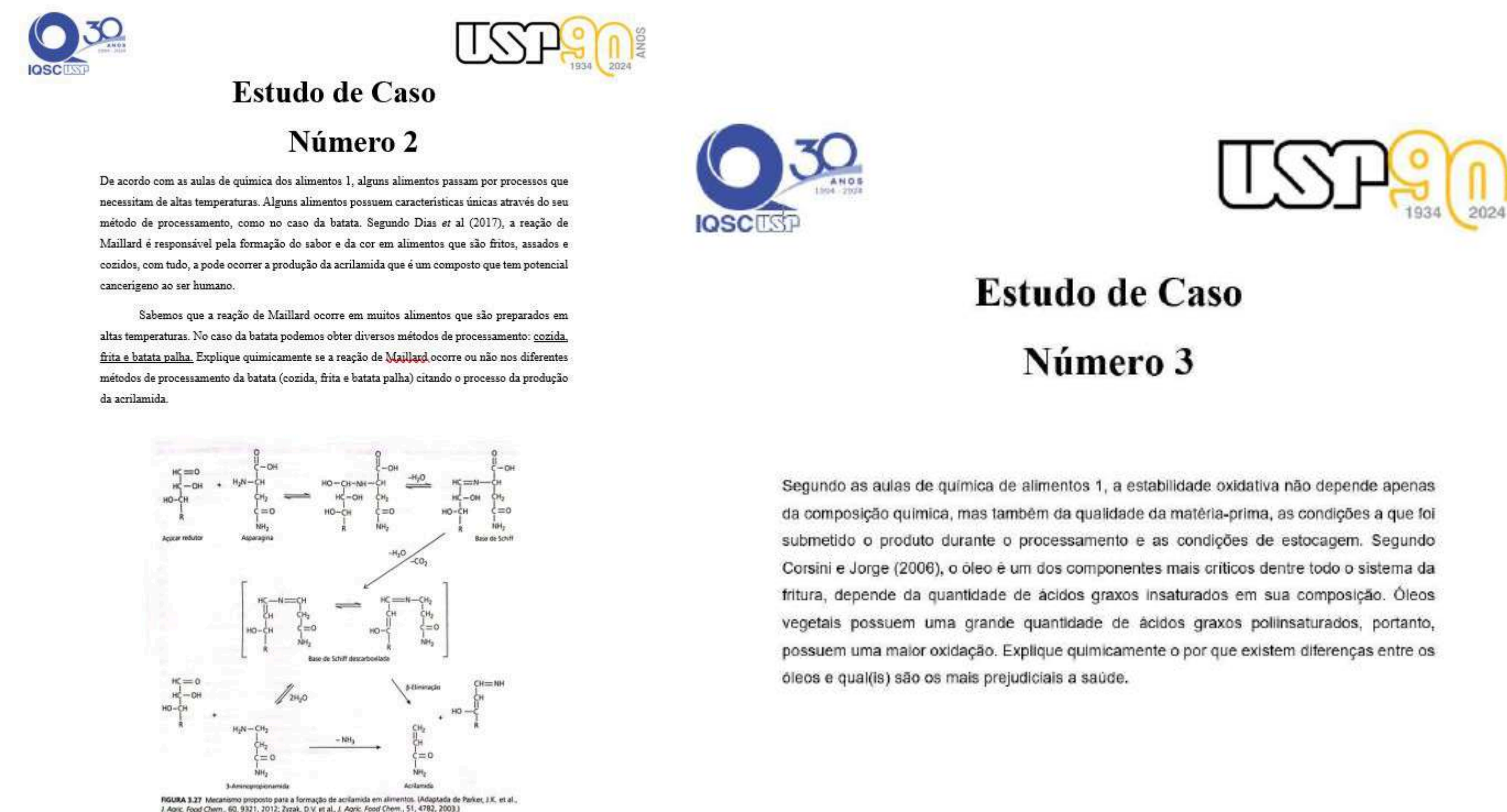
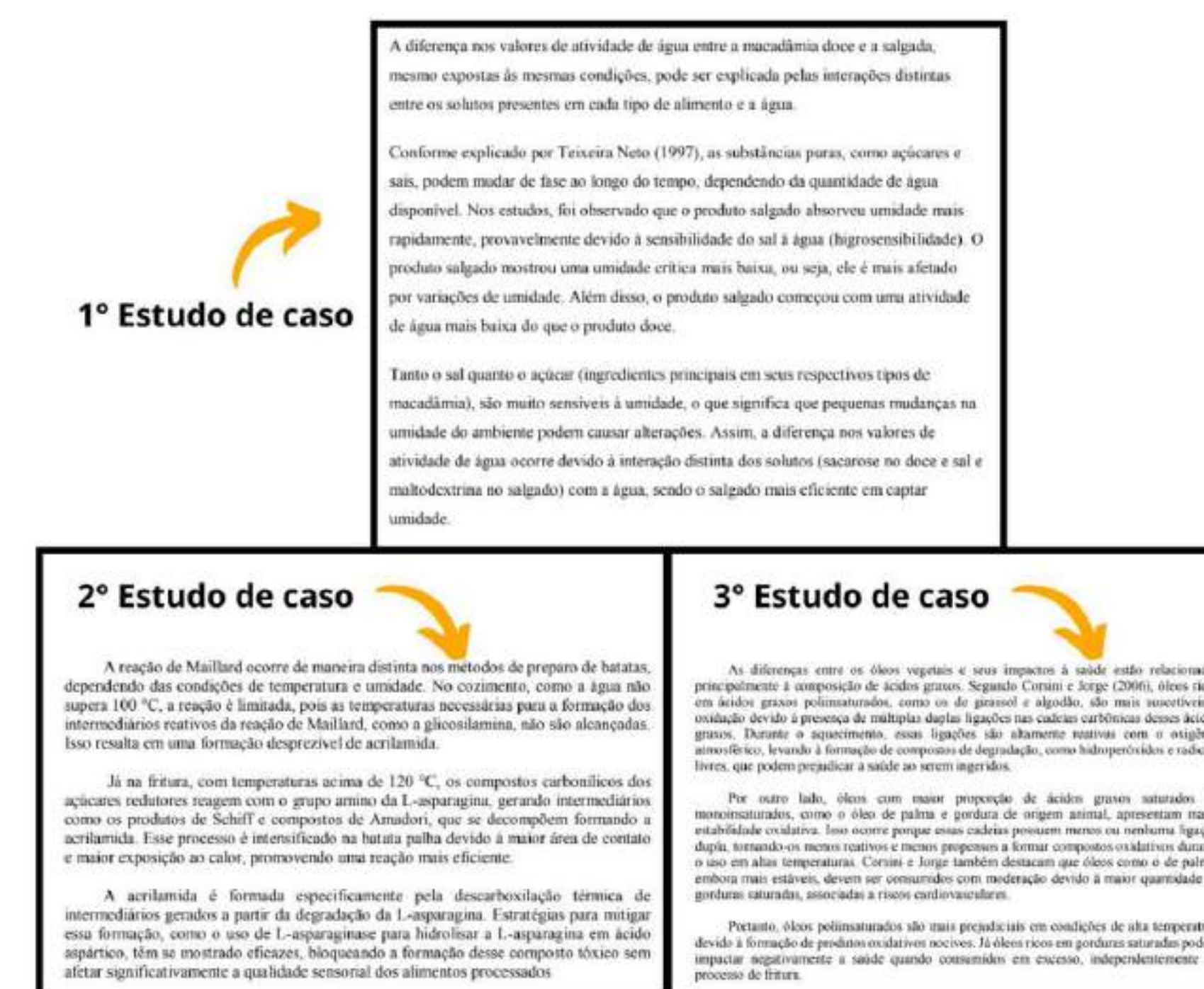


Figura 2. Estudos de caso - Reação de Maillard e Estabilidade oxidativa.



Resultados

Figura 3. Avanços na escrita de um aluno, durante as resoluções dos casos.



Conclusão

A utilização dos estudos de caso durante as aulas demonstrou ser uma metodologia interessante e significativa para os alunos durante o processo de ensino-aprendizagem, auxiliando-os durante e depois das aulas.

Com as resoluções dos casos obtidos foi possível observar o crescimento de alguns aspectos influenciada da metodologia proposta nas aulas de Química dos Alimentos I, auxiliando os alunos para o estudo do conteúdo para as aulas e para a realização das atividades avaliativas.

Figura 4. Avaliação do quiz sobre o auxílio na compreensão dos conteúdos tratados em sala de aula.

A atividade de água em alimentos pode ser definida como a quantidade de água disponível para reações químicas, ação de enzimas e crescimento de microrganismos, ou seja, ela reflete a intensidade da interação da água com os outros componentes não aquosos do alimento. Essas interações são determinantes para o processo de deterioração dos alimentos. Sendo assim, é possível observar que alimentos com o mesmo teor de água podem apresentar diferentes níveis de peroxidabilidade. Isso ocorre pois, embora a água esteja presente, nem sempre ela está disponível para promover o crescimento de microrganismos ou dissolver reações químicas, demonstrando então propriedades diferentes em relação à atividade de água (RIBEIRO-SERAVALLI, 2007).

Um dos métodos para determinar a atividade de água em alimentos é através da análise do equilíbrio com uma umidade relativa constante. Nesse método, a amostra é colocada em um recipiente fechado, com um dessecador, mantido a uma temperatura constante. A umidade relativa interna é controlada utilizando soluções salinas, até que a umidade da amostra e a do ambiente atinjam o equilíbrio, o que interrompe a troca de umidade. Esse equilíbrio ocorre quando a pressão parcial de vapor de água do alimento se iguala à pressão parcial de vapor de ar no seu redor (RIBEIRO & SERAVALLI, 2007).

Ademais, os diferentes valores de atividade de água entre alimentos doces e salgados podem ser atribuídos a diferenças entre as interações químicas dos solutos encontrados nos alimentos com a água. Isso ocorre pois, alimentos doces, que geralmente contêm açúcares, apresentam uma atividade de água mais alta devido à forte ligação de hidrogênio entre moléculas de água e grupos polares dos açúcares, o que aumenta a mobilidade da água e a solubilidade dos reagentes (Rakeman & Labura, 2007). Já em relação aos alimentos salgados, que contêm eletrólitos como o cloreto de sódio, estes reduzem a atividade de água por conta das interações iônicas que geram ligações mais intensas com as moléculas de água, diminuindo assim a sua disponibilidade para o crescimento microbiano e para reações químicas (COMESANA et al., 2001).

Esses fenômenos podem ser observado no estudo realizado sobre a umidade e estabilidade de macadâmia salgada e doce, onde notou-se que as unidades relativas encontradas foram de 43,16 e 57,57% dos produtos salgados e doce, respectivamente. Isso significa que o alimento salgado analisado apresenta uma maior resistência em relação a umidade relativa do ambiente, apresentando menor umidade relativa crítica e menor atividade de água consequentemente (Fadini & Silva, 2006). Assim, apesar de ambos os solutos, açúcares e sais, diminuírem a atividade de água do alimento, por conta da diferença na intensidade da ligação destes com a água, é gerada a diferença de atividade de água dos alimentos analisados.

REFERÊNCIAS
RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. Química de alimentos. São Paulo: Instituto Mau de Tecnologia Edgard Blücher, 2007.
MOHAMMAD MAFIZUR RAHMAN; LABUZA, T. P. Water Activity and Food Preservation. CRC Press eBooks, p. 465-494, 16 jul. 2007.
COMESANA, J. F.; COBREIA, A.; SERENO, A. M. Water activity at 35°C in 'sugar' + water and 'sugar' + sodium chloride + water systems. International Journal of Food Science and Technology, v. 36, n. 6, p. 655-661, ago. 2001.
Fadini & Silva, 2006. Fontes de Sorção de Umidade e Estabilidade de Macadâmias (n.d.). Acesso em: 13 out. 2024.

Referências

Casiraghi, B., Boruchovitch, E., & Almeida, L.S. (2020). Crenças de autoeficácia, estratégias de aprendizagem e o sucesso acadêmico no Ensino Superior. *Revista E-Psi*, 9(1), 27-38.

OLIVEIRA, Prof. Maxwell Ferreira de. *Metodologia Científica: um manual para a realização de pesquisas em administração*. Catalão, 2011. 73 p.

QUEIROZ, Salete Linhares. *Estudos de caso no Ensino de Ciências Naturais*. São Carlos: Art Point, 2016. 115 p.

SILVA, Alba Valeria Vieira da; SANTOS, Helisandrados Reis; PAULA, Luiz Henrique de. OS DESAFIOS ENFRENTADOS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM TEMPOS DE PANDEMIA NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 7, 2020, Maceió. Resumo [...]. Maceió, 2020. p. 1-12.

Aplicação das metodologias "Diagrama de Cornell" e sala de aula invertida aliadas às tecnologias digitais na disciplina "Matemática Aplicada à Química"

Autores: José Luiz Felix Santos, Roberto Luiz Andrade Haiduke
Disciplina: Matemática Aplicada à Química
Sala de aula invertida, Diagrama de Cornell, Tecnologias digitais no ensino de química

Resumo

O presente projeto teve como objetivo investigar os efeitos da aplicação do "Diagrama de Cornell" e da sala de aula invertida aliada a tecnologias digitais na disciplina de "Matemática Aplicada à Química". Foi analisada também a percepção dos discentes a respeito das dificuldades encontradas na compreensão e aplicação da metodologia utilizada, bem como a contribuição da metodologia para compreensão dos conceitos visto em sala de aula.

Introdução

A constante transformação no cenário educacional exige a adoção de práticas pedagógicas inovadoras, capazes de estimular uma aprendizagem mais ativa, relevante e alinhada às demandas contemporâneas [1]. Nesse sentido, a combinação do "Diagrama de Cornell" com a metodologia de sala de aula invertida emerge como uma abordagem transformadora, especialmente no ambiente do ensino superior [2].

Metodologia

- Sala de aula invertida adaptada;
- Diagrama de Cornell;



Figura 1 - Diagrama de Cornell.

Resultados

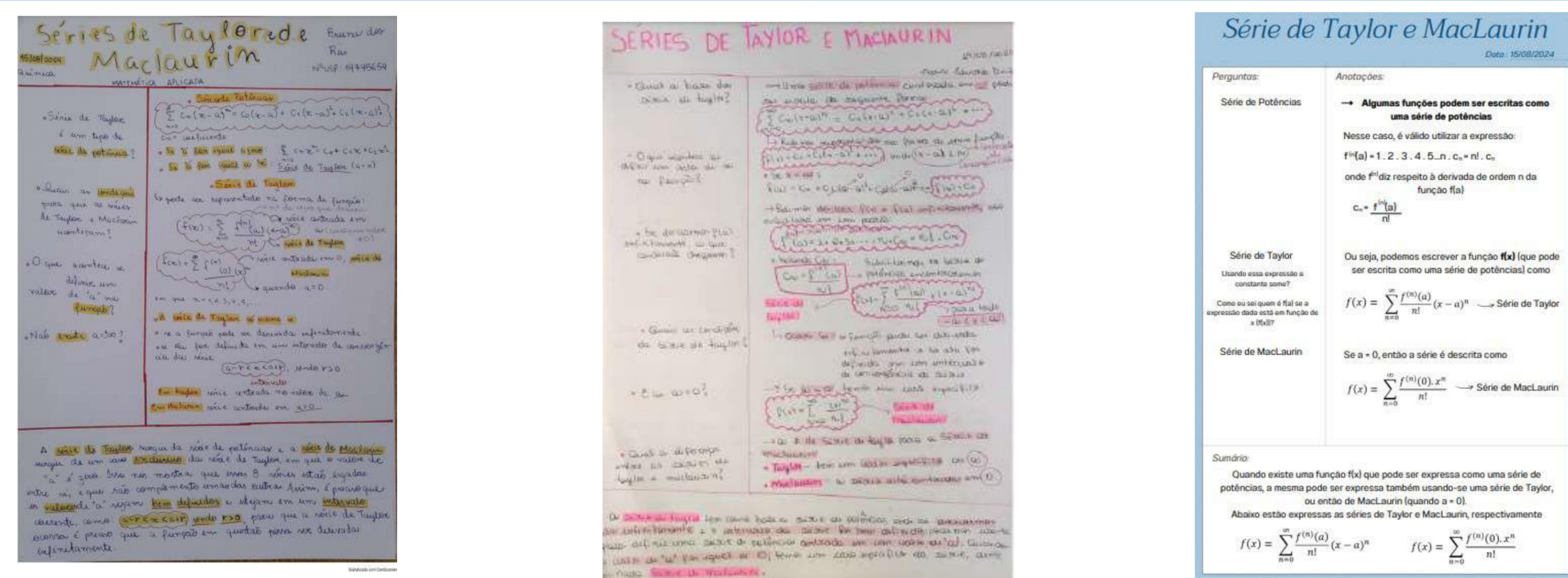


Figura 2 – Diagrama 1 elaborado pelos discentes.

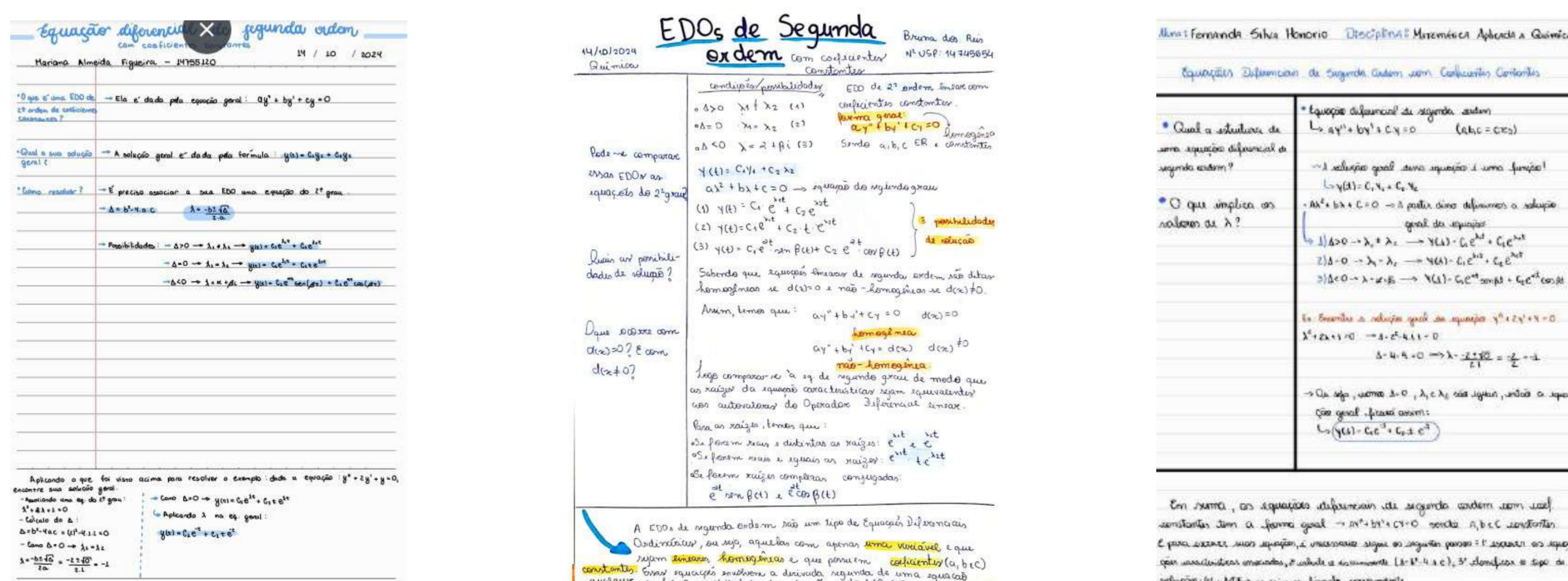
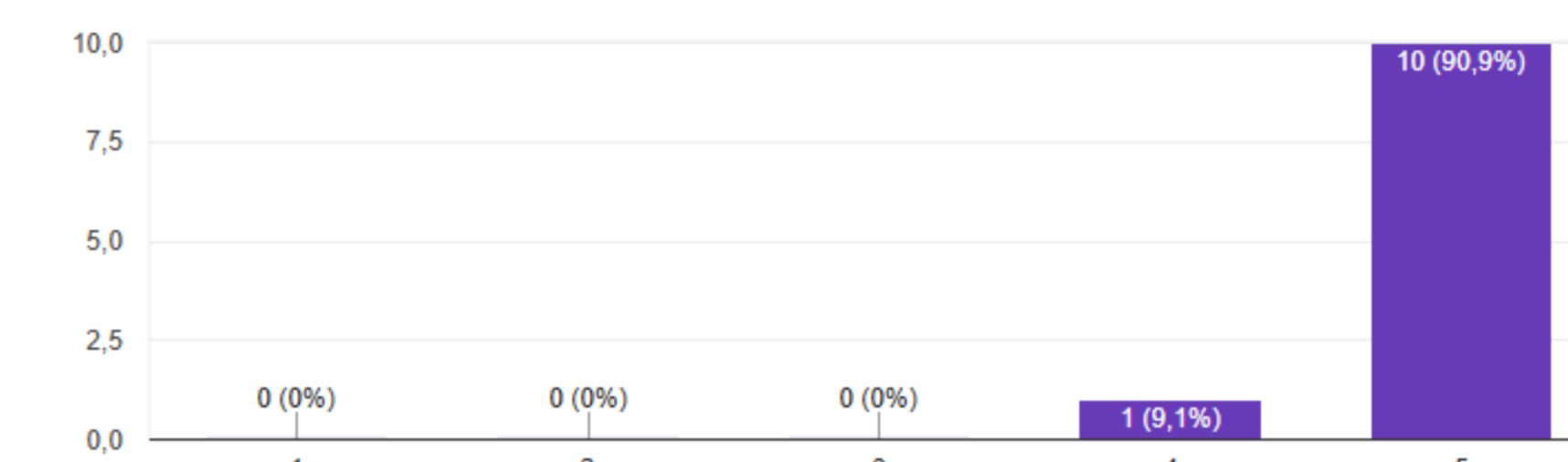
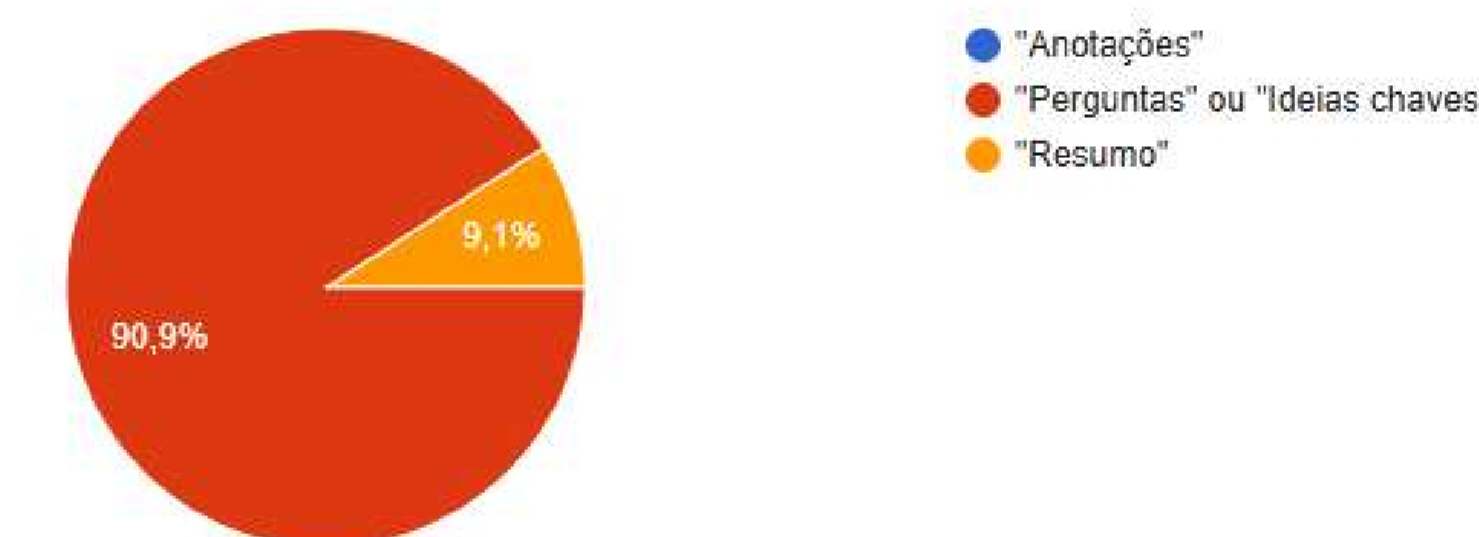


Figura 3 – Diagrama 2 elaborados pelos discentes.

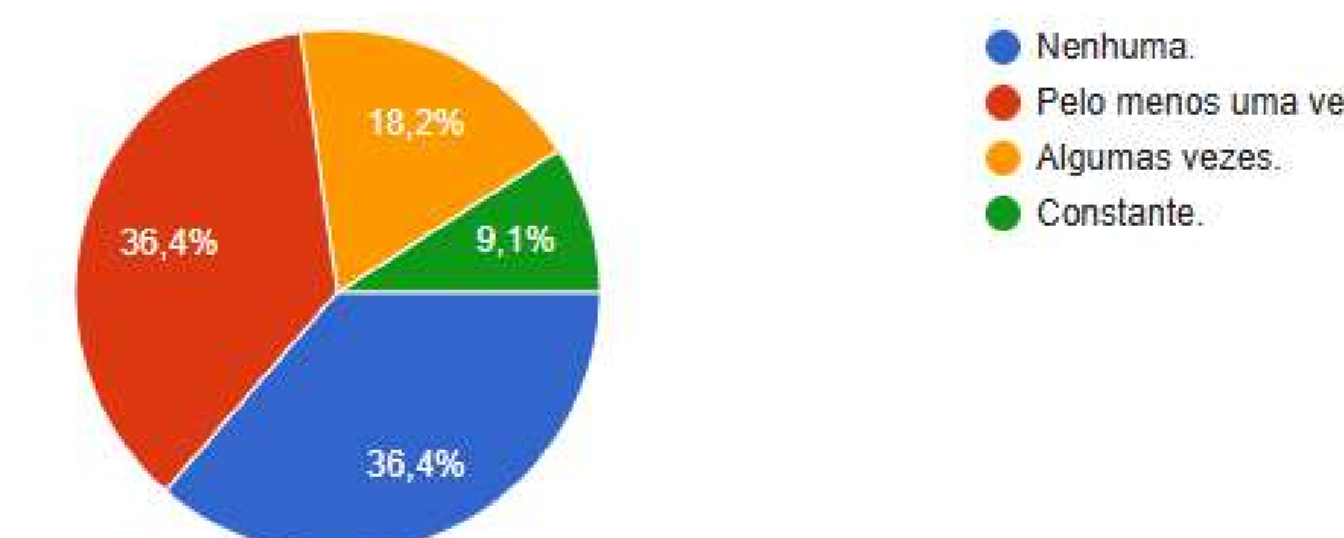
1) No que diz respeito a compreensão da metodologia aplicada, em uma escala de 1 a 5, sendo 1 "muito difícil" e 5 "muito fácil", qual foi o seu nível de dificuldade em compreender a utilidade das metodologias "sala de aula invertida" e "diagrama de Cornell"?



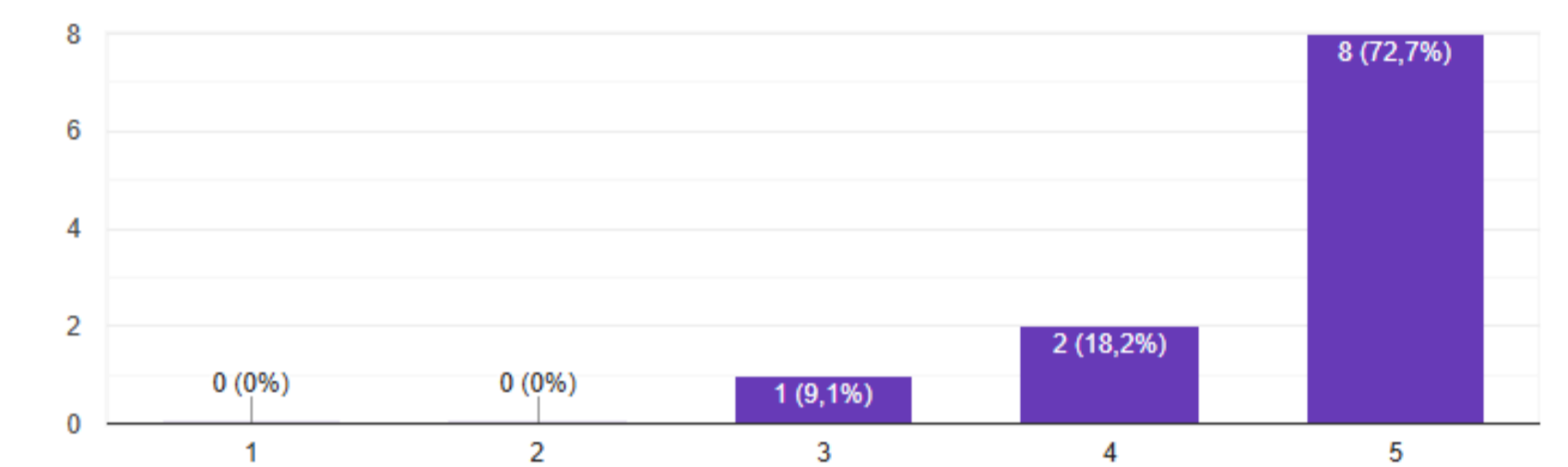
3) Qual parte do diagrama de Cornell você encontrou mais dificuldades para compreender e elaborar?



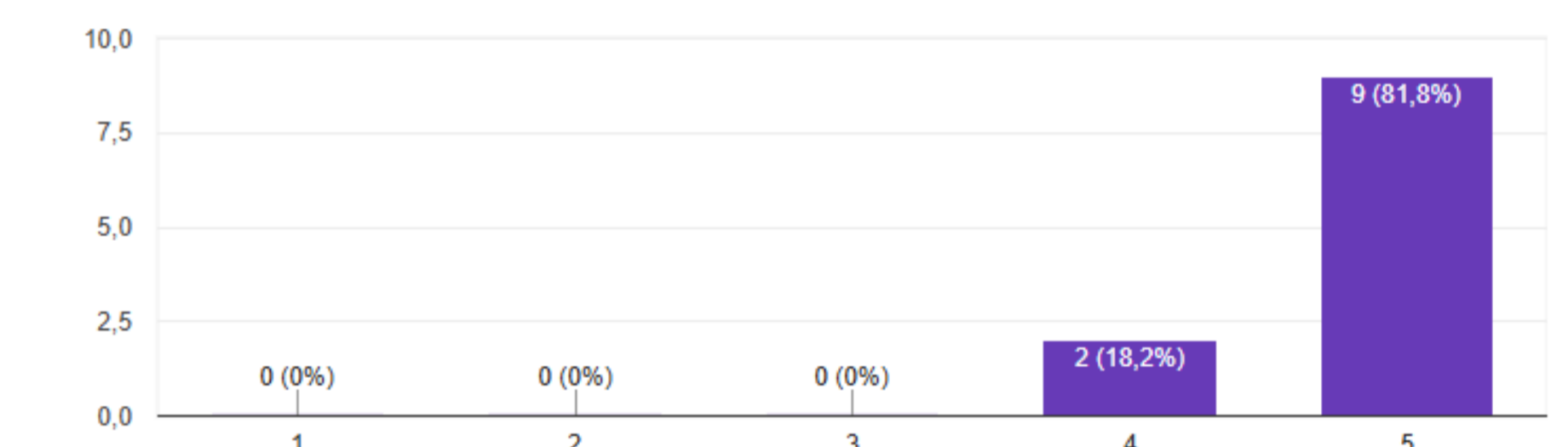
5) Sobre a participação na monitoria, como você classificaria a sua frequência (número de vezes que participou)?



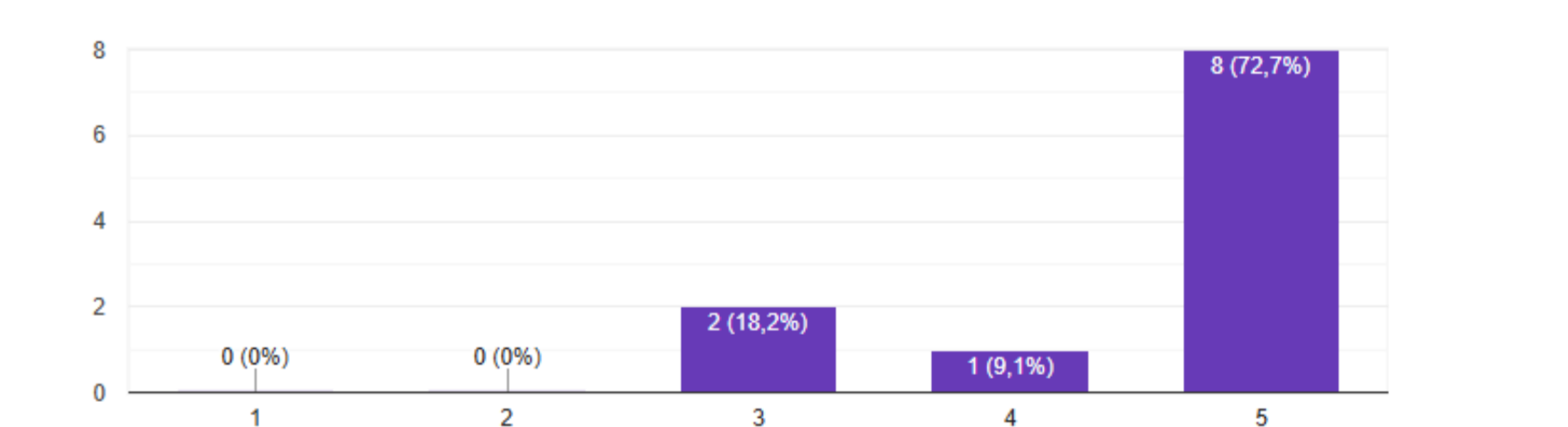
2) No que diz respeito a aplicação do diagrama, em uma escala de 1 a 5, sendo 1 "muito difícil" e 5 "muito fácil", qual foi o seu nível de dificuldade em elaborar o diagrama de Cornell?



4) Na sua opinião, em uma escala de 1 a 5, sendo 1 "não contribuiu em nada" e 5 "contribuiu muito", a utilização do diagrama de Cornell contribuiu para a melhor compreensão dos conceitos visto em sala de aula?



6) No que diz respeito às monitorias, em uma escala de 1 a 5, sendo 1 "não ajudou em nada" e 5 "ajudou muito", como a monitoria contribuiu para o melhor entendimento dos conceitos visto em sala de aula?



Conclusões

De forma geral, os comentários positivos ressaltaram que a utilização do diagrama de Cornell permitiu uma melhor compreensão dos conceitos visto posteriormente em sala de aula. Isso mostrou que a aplicação da sala de aula invertida adaptada pode contribuir na construção do conhecimento prévio dos discentes, e consequentemente, em uma aprendizagem mais significativa.

Referências

1 da Silva, Cristiane Rosana, et al. "O PAPEL DAS METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA." *Revista Educação, Humanidades e Ciências Sociais* (2024): e000133-e000133.
 2 Valente, José Armando. "Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida." *Educar em revista spe* (2014): 79-97.

Aprendizagem significativa em função daquela baseada em repetição espaçada.

Estagiário PAE - Igor Augusto Coetti Magarotto

Supervisor - prof. Dr. Danilo Manzani

Disciplina - Fundamentos de Estrutura Atômica Molecular

Palavras-chave: Repetição Espaçada, *flashcards*, Aprendizagem Significativa

- Resumo

A proposta pedagógica aplicada no programa PAE foi direcionada para a disciplina de “Fundamentos de Estrutura Atômica Molecular”, lecionada pelo Prof. Dr. Danilo Manzani, ao longo do 2º semestre de 2024. Ao longo da disciplina foram aplicados cartões de memorização (*flashcards*) e listas de exercícios como ferramentas da proposta pedagógica, possibilitando assim que os alunos pudessem desenvolver uma aprendizagem por repetição espaçada e aprendizagem significativa, respectivamente. Foi possível concluir que a atividade PAE de cartões de memorização, bem como as listas de exercícios foram uma ferramenta útil aos alunos.

- Introdução

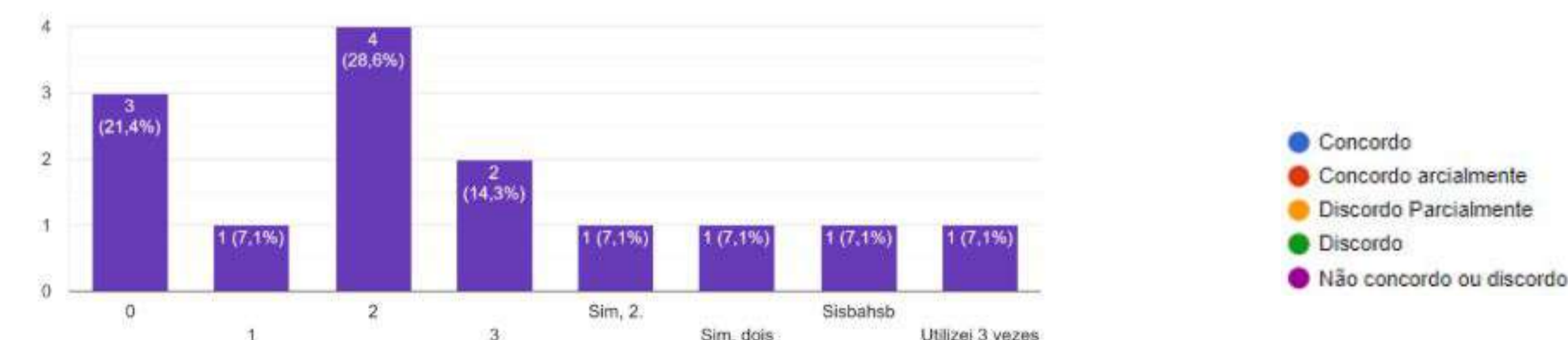
A aprendizagem por repetição espaçada é se dá pela revisão contínua e frequente de um determinado assunto, de forma a manter a informação na memória por um maior período de tempo. Ebbinghaus propôs a curva do esquecimento como uma ferramenta que relaciona a perda de conhecimento adquirido em função do passar do tempo¹. A durabilidade de uma memória no cérebro pode se relacionar com o tempo em que essa mesma memória é estimulada, sendo perdida pouco a pouco conforme o passar do tempo que a memória não é lembrada². Há também a preocupação com a formação de aprendizagem significativa por parte dos alunos ao decorrer da disciplina. Como definida por Ausubel, a aprendizagem significativa é promovida através da utilização das informações e de conteúdos previamente introduzidos aos alunos^{3, 4, 5}. A utilização de ambas abordagens pedagógicas, tanto os cartões de memorização (*flashcards*), quanto listas de exercícios, fizeram-se de ferramentas úteis para auxiliar no desenvolvimento cognitivo dos discentes ao longo da disciplina em questão.

- Metodologia

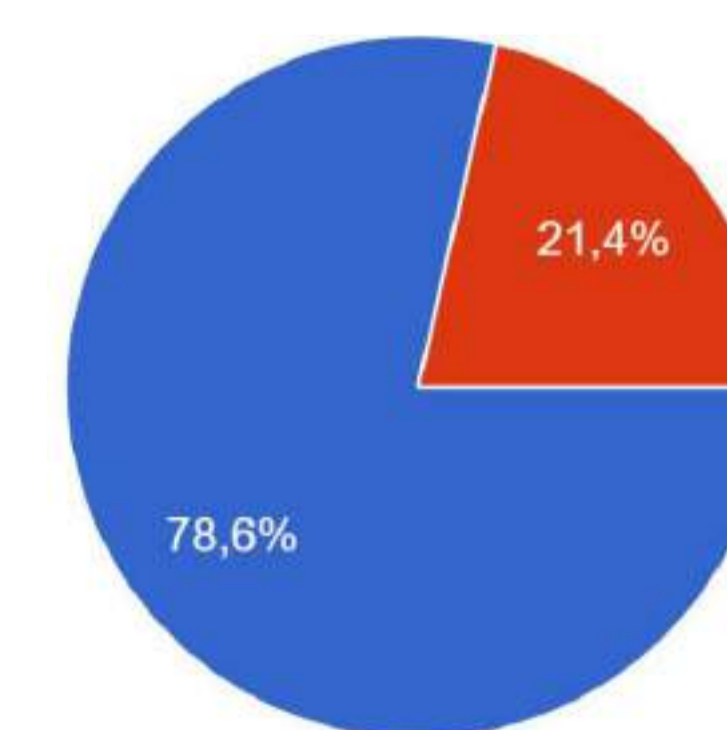
O monitor PAE preparou conjuntos de cartões de memorização (*decks*) que continham de 10 a 15 questões fundamentais sobre alguns dos diferentes assuntos listados anteriormente. Não houve nota anexa à utilização dos *flashcards* devido ao carácter não avaliativo da proposta pedagógica. Além disso, foram planejadas e formuladas um total de 6 listas de exercícios os quais abordaram todos os conceitos vistos nas aulas ao longo do semestre, as quais eram disponibilizadas sempre que o assunto relacionado era finalizado durante as aulas.

- Resultados e Discussão

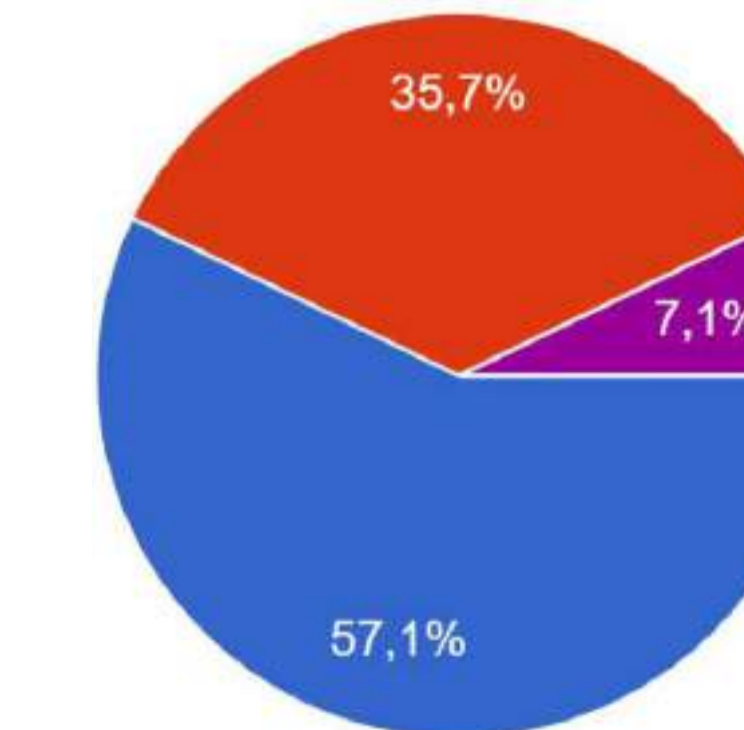
1. Você utilizou algum baralho de flashcards para auxiliar nos estudos ao longo da disciplina? Indique quantos (caso não utilizou nenhum, marcar com 0).



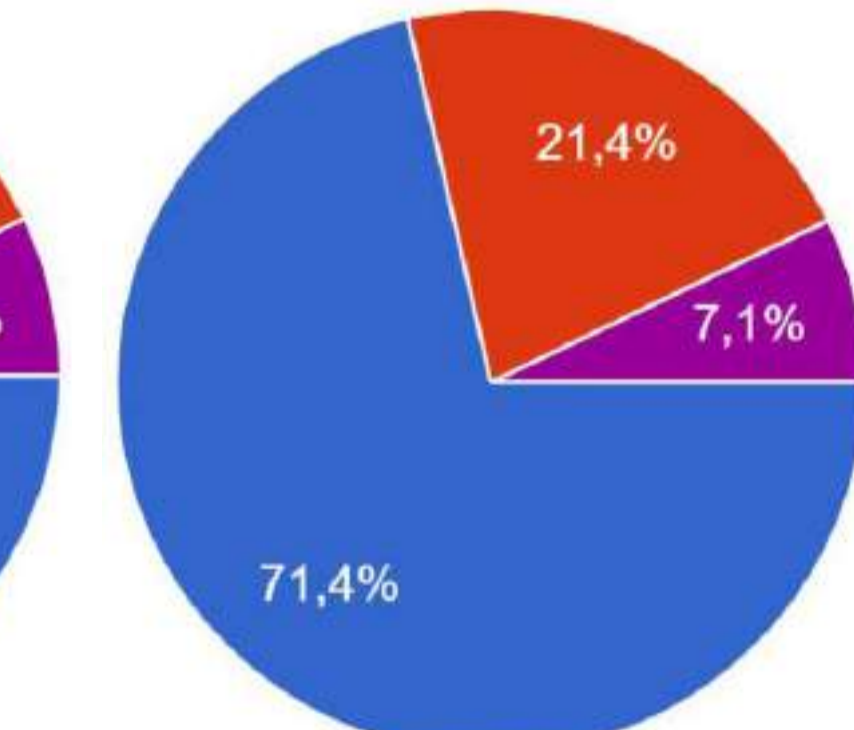
2. A atividade PAE foi útil ao longo do semestre para aprimorar o aprendizado da disciplina.



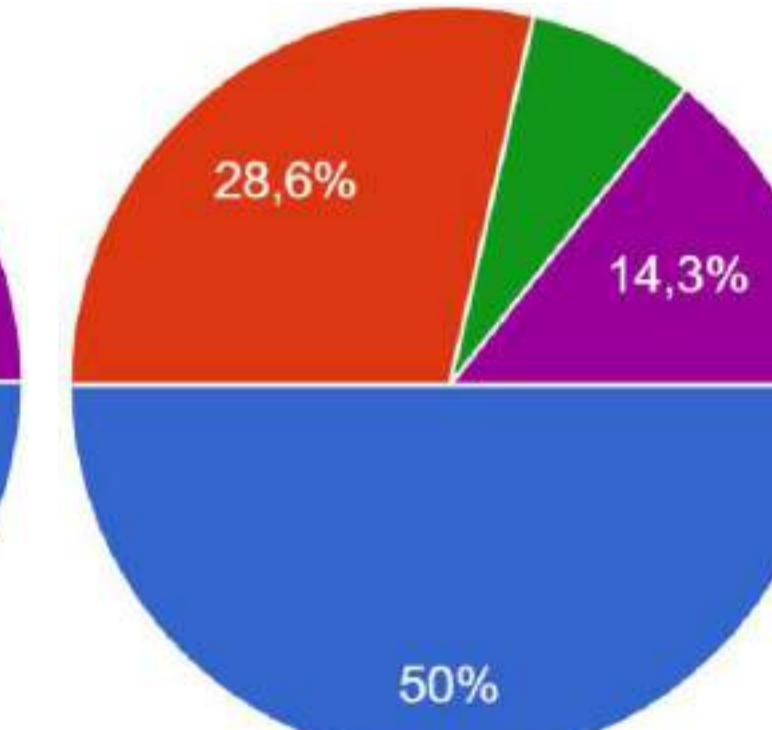
3. As perguntas contidas nos flashcards foram coerentes com os assuntos vistos em aula



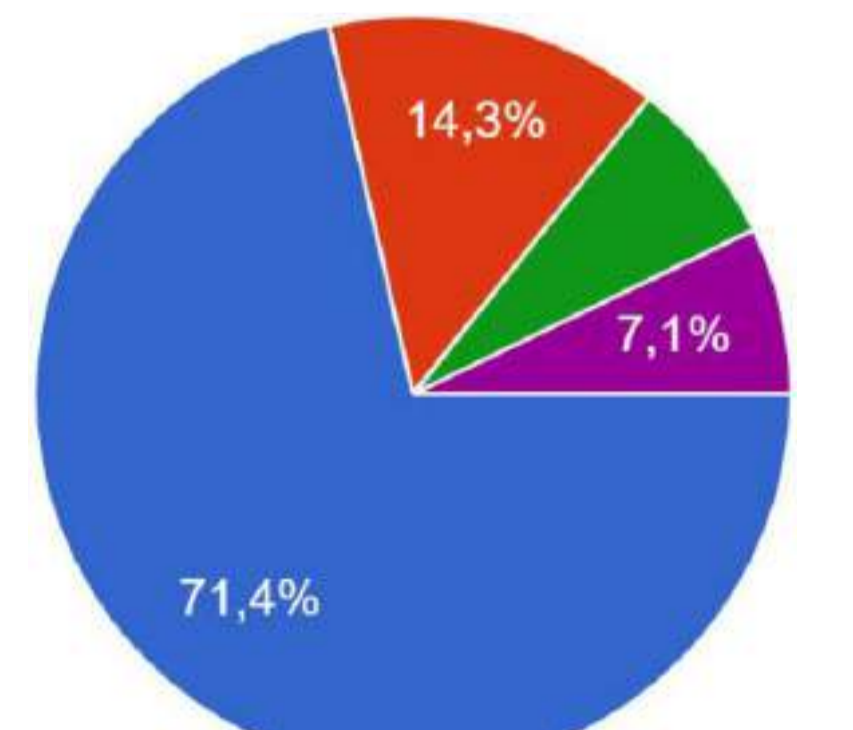
4. As instruções enviadas pelo monitor sobre a utilização do aplicativo ANKI e a utilização dos flashcards foram claras e permitiram que a atividade PAE fosse realizada sem problemas.



5. Não houve dificuldades quanto à instalação do aplicativo ANKI e à utilização do aplicativo (importar baralhos, criar baralhos, etc.)



6. A utilização de flashcards pode ser utilizada em outras disciplinas teóricas sem dificuldades.



- Conclusão

A proposta pedagógica atingiu os objetivos propostos de forma total quanto a facilitar a aprendizagem e a aquisição de conhecimentos com a utilização dos *flashcards* e listas de exercícios.

1. EBBINGHAUS, H. Memory: A contribution to experimental psychology. Teachers College Press, 1913.
 2. RAMAN, M., MCLAUGHLIN, K., VIOLATO, C., ROSTOM, A., ALLARD, J., CODERRE, S. Teaching in small portions dispersed over time enhances long-term knowledge retention. *Medical Teacher*, 32(3), 250-255, 2010.
 3. AGRA, G. et al. Analysis of the concept of Meaningful Learning in light of the Ausubel's Theory. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 72, 1, 248-255, 2019.
 4. MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
 5. PELLIZARI, et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *PKC*, 2(1), 37-42, 2001.

Introduzindo contexto histórico no ensino de química geral para aprimorar a aprendizagem de estudantes de engenharia

Daniel S. De Sousa e Albérico B. F. da Silva

Disciplina 7500012 – Química Geral

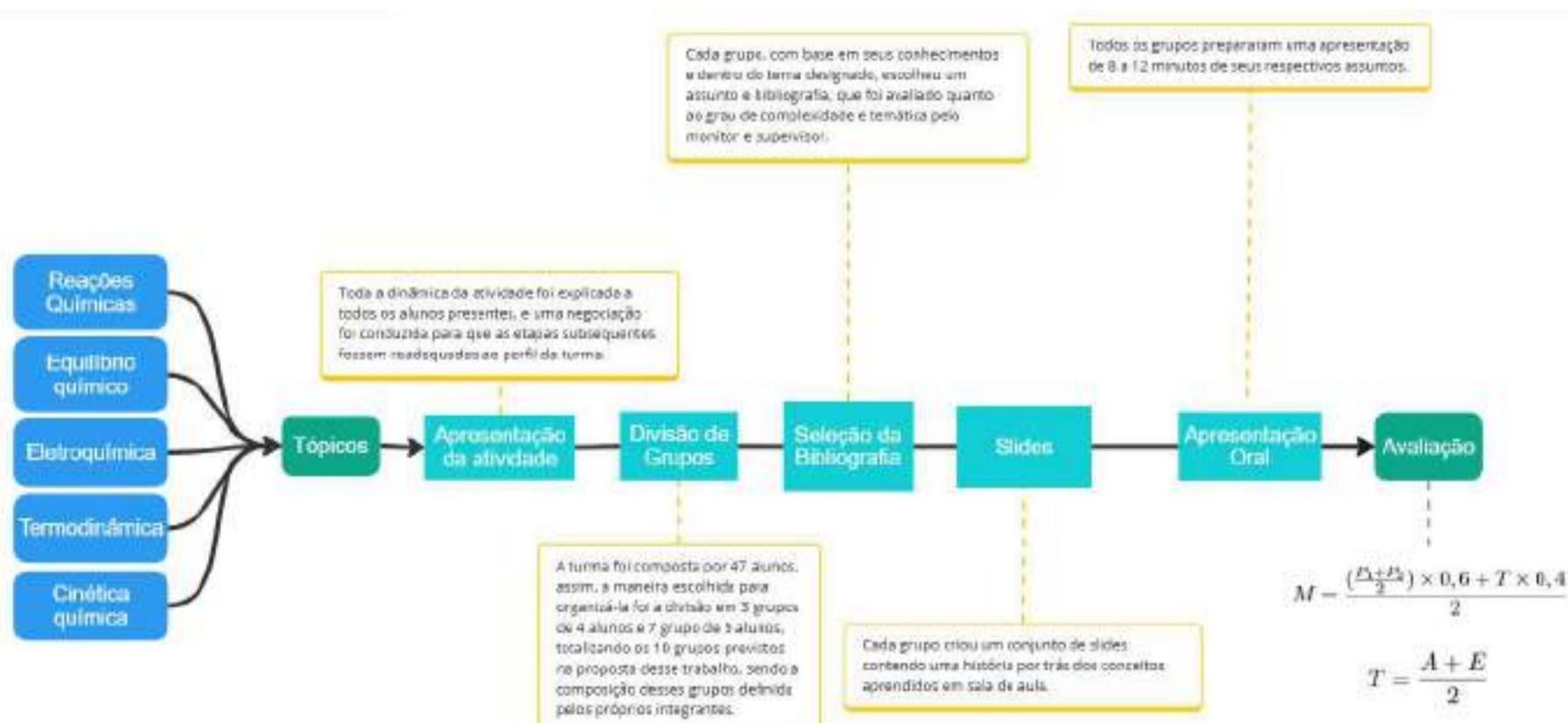
Resumo: A contextualização histórica no ensino de química para cursos de engenharia enriquece a compreensão dos estudantes ao situar os princípios da disciplina em um contexto temporal e social. Essa abordagem incentiva os alunos a entenderem não apenas os conceitos químicos, mas também seu desenvolvimento e aplicações, fortalecendo a base teórica e destacando a importância da química na história e na engenharia. Em especial, atividades como apresentações orais demonstraram ser eficazes para aprimorar o aprendizado, resultando em um aumento significativo das notas e na aprovação integral de uma turma de engenharia elétrica. Além disso, a diversificação dos métodos de avaliação permitiu uma análise mais ampla e precisa do conhecimento adquirido, superando as limitações das avaliações tradicionais.

Palavras-chave: Contextualização histórica, Engenharia elétrica, Química Geral, Apresentação oral.

INTRODUÇÃO

A implementação de contextualização histórica para o ensino de química em cursos de engenharia visa enriquecer a compreensão dos estudantes sobre os princípios fundamentais da disciplina, ao situá-los dentro de um contexto temporal e social. Ao explorar marcos históricos e descobertas científicas relevantes, os alunos são instigados a compreender não apenas o "como" dos conceitos químicos, mas também o "porquê" por trás de seu desenvolvimento e aplicação. Essa abordagem não apenas fortalece a base teórica dos alunos, mas também os capacita a reconhecer a importância da química ao longo da história da humanidade e sua interseção com a engenharia, preparando-os para enfrentar desafios contemporâneos com uma perspectiva ampla e informada^{1,2,3}

MÉTODOS



CONCLUSÕES

Em geral pode-se afirmar que a aplicação da atividade de contextualização histórica aliada com apresentações orais demonstrou uma abordagem eficaz para o aprimoramento do processo educacional da turma de engenharia elétrica. Os resultados positivos, refletidos no significativo aumento das notas e na aprovação integral da turma, destacam a eficácia e relevância dessa abordagem pedagógica. A diversificação dos métodos de avaliação, em particular, proporcionou uma visão mais abrangente e precisa do conhecimento adquirido pelos alunos, indo além dos limites do método tradicional baseado apenas em provas.

RESULTADOS



Fig. 1 – Foto da apresentação oral de alguns grupos.



Fig. 2 – Slides de alguns grupos.

Grupo	Assunto
G1	Processo Haber-Bosch
G2	Reações Químicas: Uma jornada histórica pela ciência
G3	Processo de contato - Ácido Sulfúrico: Contexto histórico de seu desenvolvimento.
G4	Experimento de Germain Hess
G5	Motores a Vapor: Revolução industrial e o desenvolvimento dos motores a vapor
G6	História dos catalisadores automotivos
G7	Uma abordagem histórica do equilíbrio químico
G8	História da eletroquímica: Desenvolvimento dos pilhas de Daniell e Grove
G9	Eletrodeposição e sua história de desenvolvimento
G10	Lavoisier e Proust e suas contribuições para química

Tab. 1 – Relação de grupos e assuntos escolhidos.



Fig. 4 – Impacto da atividade na média dos alunos.

Grupo	Slide (S)	Apresentação (A)	Média (T)
G1	10,0	10,0	10,0
G2	9,0	10,0	9,5
G3	10,0	10,0	10,0
G4	10,0	10,0	10,0
G5	8,0	9,0	8,5
G6	8,5	8,5	8,5
G7	10,0	9,0	9,5
G8	10,0	10,0	10
G9	10,0	9,0	9,5
G10	10,0	10,0	10

Tab. 2 – Desempenho dos Grupos: Notas slides (S), Apresentação (A) e média do trabalho (T).



Fig. 3 – Perfil de distribuição das Notas dos alunos.

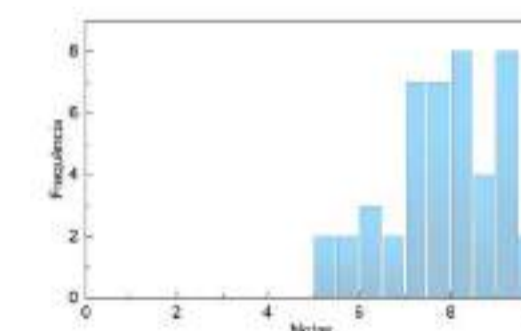


Fig. 5 – Histograma de médias finais dos alunos..

REFERÊNCIAS

- J. S. Wenzel, J. L. de Castro Martins, C. C. Colpo, and T. dos Anjos Ribeiro, "A prática da leitura no ensino de química: modos e finalidades de seu uso em sala de aula," ACTIO: Docência em Ciências, vol. 3, no. 2, pp. 98–115, 2018
- A. E. Obaya Valdivia, Y. M. Vargas-Rodríguez, L. Giammatteo, and C. Ruiz Solórzano, "The role of educational research in teaching chemistry.," Online Submission, vol. 9, no. 1, pp. 25253–25257, 2019
- K. A. Olsson, M. M. Balgopal, and N. E. Levinger, "How did we get here? teaching chemistry with a historical perspective," Journal of Chemical Education, vol. 92, no. 11, pp. 1773–1776, 2015

APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE ESCRITA E LEITURA PARA A PREPARAÇÃO PRÉVIA DOS ALUNOS EM AULAS PRÁTICAS NA DISCIPLINA 7500017- Química Geral Experimental (Engenharia Mecânica)

Gabriela Reani Rodrigues Garcia*, Profa. Dra. Laís Canniatti Brazaca

Resumo

Este trabalho teve como objetivo preparar os alunos do curso de Engenharia Mecânica para as aulas experimentais por meio de atividades teóricas realizadas previamente (Pré-Laboratório), garantindo a leitura prévia do roteiro e a compreensão de conceitos fundamentais. Além disso, as atividades incentivavam a busca por informações complementares, promovendo maior domínio teórico e desenvolvendo habilidades de pesquisa. Paralelamente, questões relacionadas ao uso dos softwares Excel e Origin introduziam os alunos às ferramentas básicas desses, essenciais para análise e apresentação de dados ao longo do curso e na prática profissional.

Introdução

A prática experimental no ensino de Química ajuda os alunos a compreenderem os temas estudados de forma menos abstrata, refletir sobre fenômenos químicos observados e a desenvolverem modelos explicativos com sua própria linguagem (CAIAN C. RECEPUTI, 2020).

Os estudantes devem entender os objetivos das aulas experimentais, indo além de seguir roteiros, para evitar desinteresse (MOREIRA, 2011). Atividades prévias de leitura e escrita ajudam a consolidar o conteúdo, permitindo uma execução mais focada e menos mecânica, reduzindo erros por falta de preparo.

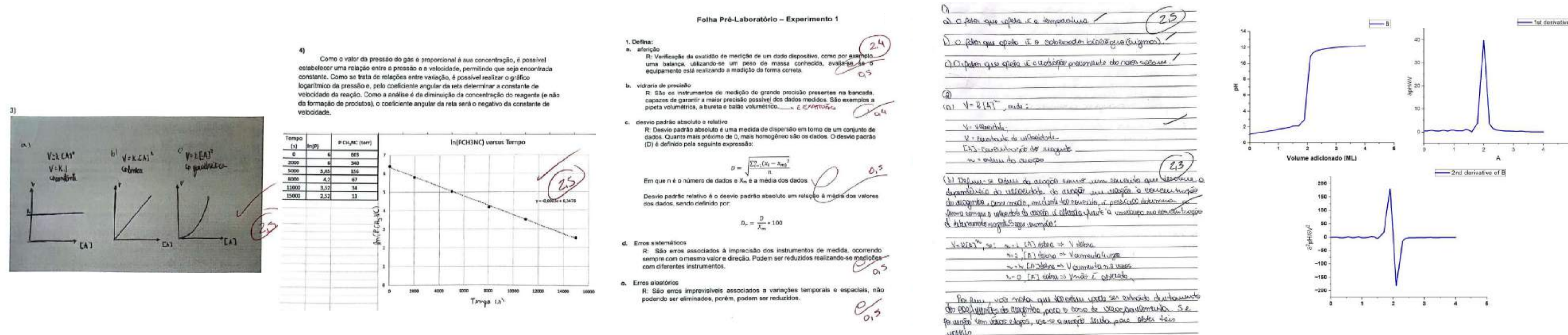
Metodologia

- 1º Apresentação da disciplina e do projeto PAE
- 2º Entrega da atividade teórica antes da respectiva aula prática (Pré-Laboratório)
- 3º Aula prática e entrega da respectiva atividade
- 4º Correção das atividades e feedback para os alunos
- 5º Questionário de Feedback

Resultados e Discussão

A realização das atividades Pré-Laboratório pelos discentes foi, em sua maioria, satisfatória, com a maior parte dos alunos cumprindo as expectativas estabelecidas. Os estudantes demonstraram um comprometimento significativo ao responder os questionamentos propostos, apresentando respostas bem elaboradas e fundamentadas, conforme observado na Figura 1.

Figura 1: Respostas para algumas questões presentes nas atividades Pré Laboratório, pelos alunos de Engenharia Mecânica na disciplina Química Geral e Experimental.



Em relação ao questionário de feedback sobre o PAE, a maioria dos alunos concordou que as atividades desenvolvidas facilitaram o entendimento e dinâmica das práticas experimentais (Figura 2), gostariam que esta dinâmica fosse aplicada em outras disciplinas (Figura 3) e reconheceram que as atividades com Excel e Origin melhoraram suas habilidades (Figura 4).

Figura 2: Respostas relacionadas aos benefícios das atividades PAE para as aulas experimentais.

Você acredita que as atividades pré-laboratório auxiliaram na dinâmica da prática?

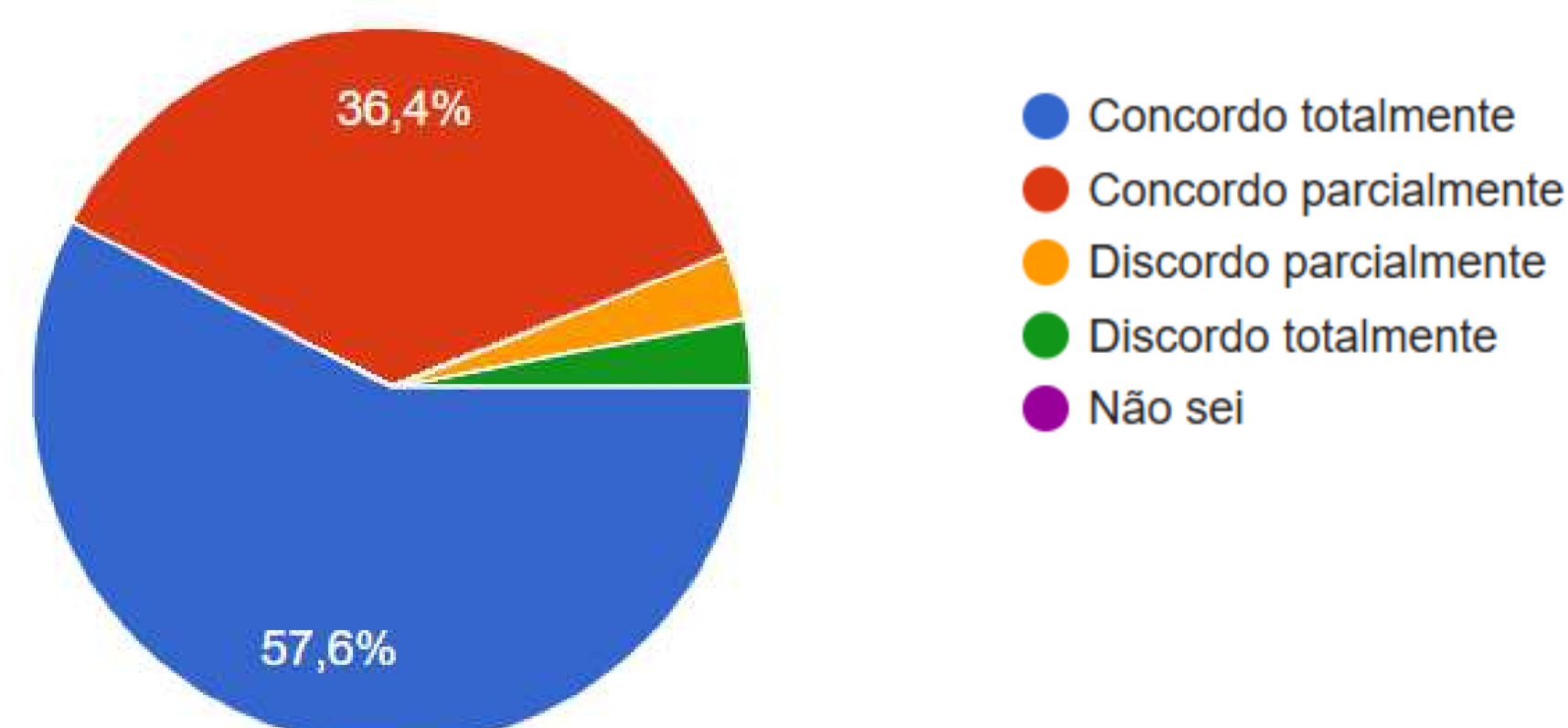


Figura 4: Respostas relacionadas as questões sobre as ferramentas presentes no Origin e Excel.

As atividades focadas nas ferramentas disponíveis no Excel e no Origin ajudaram a aprimorar suas habilidades e agregar conhecimento prático?

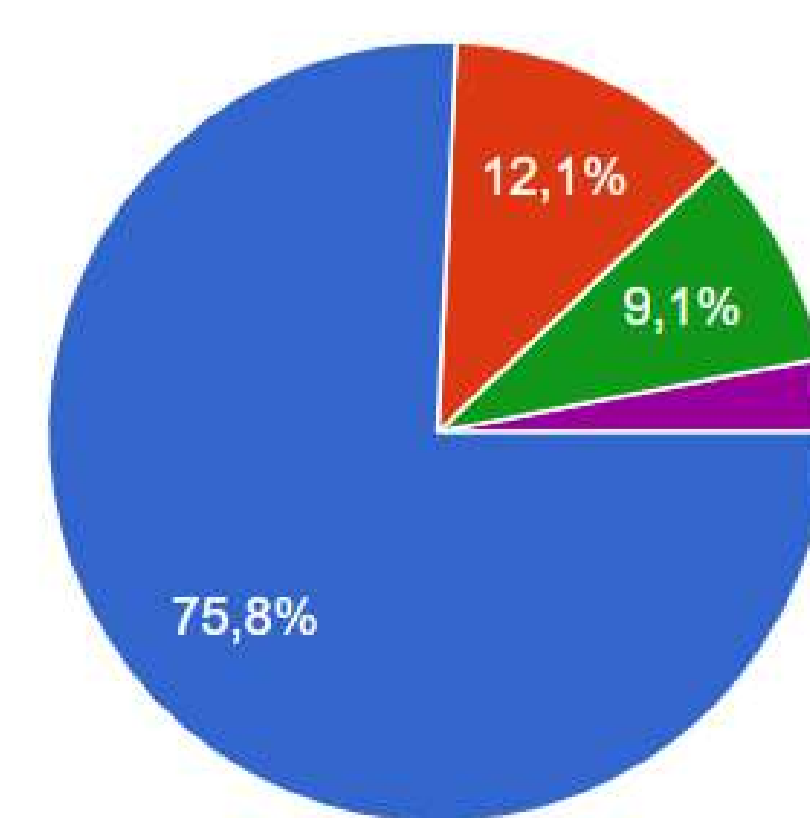
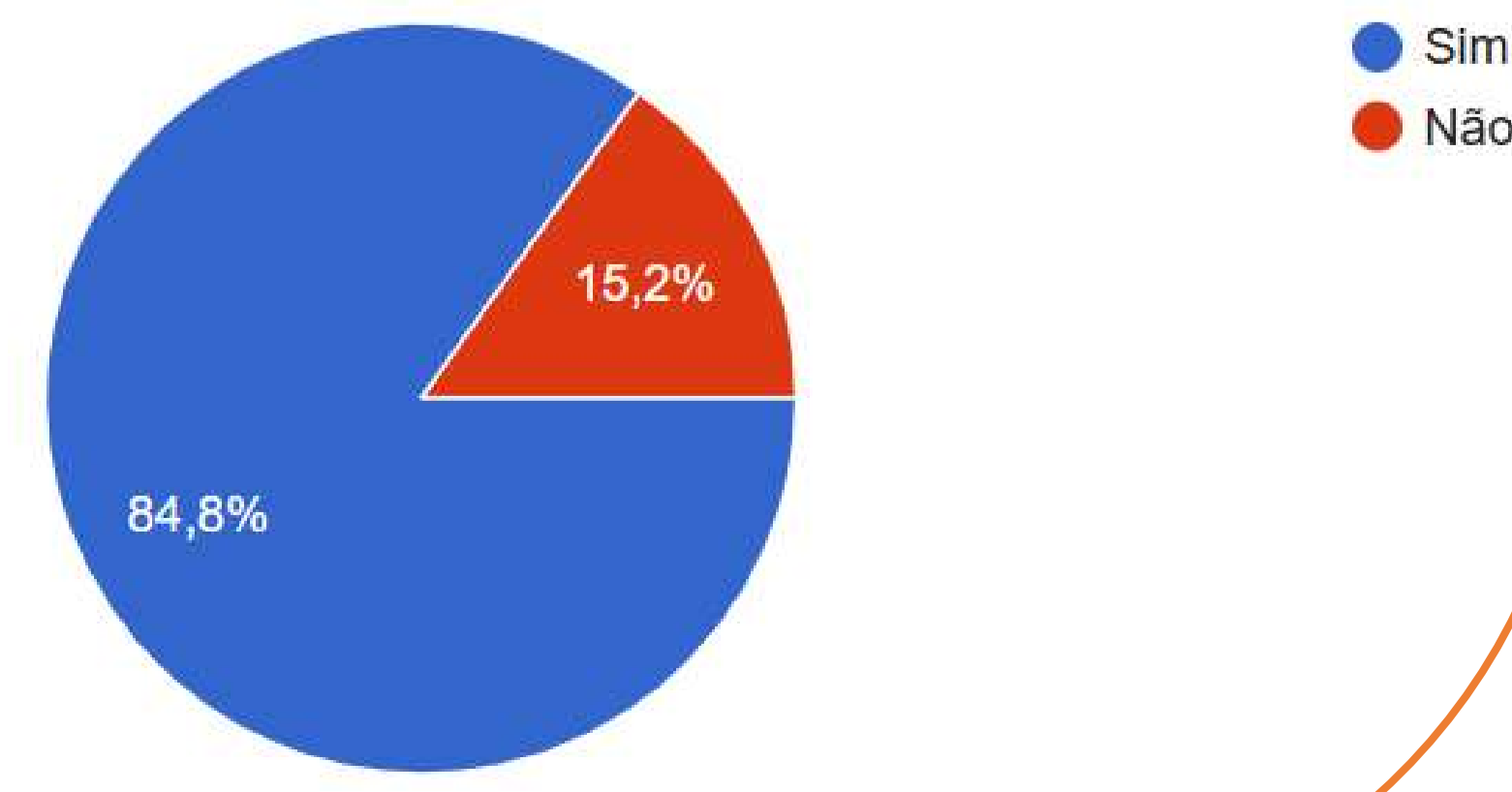


Figura 3: Respostas relacionadas a aplicação destas atividades em outras disciplinas do curso de Engenharia Mecânica.

Gostariam que essa dinâmica fosse aplicada em outras disciplinas?



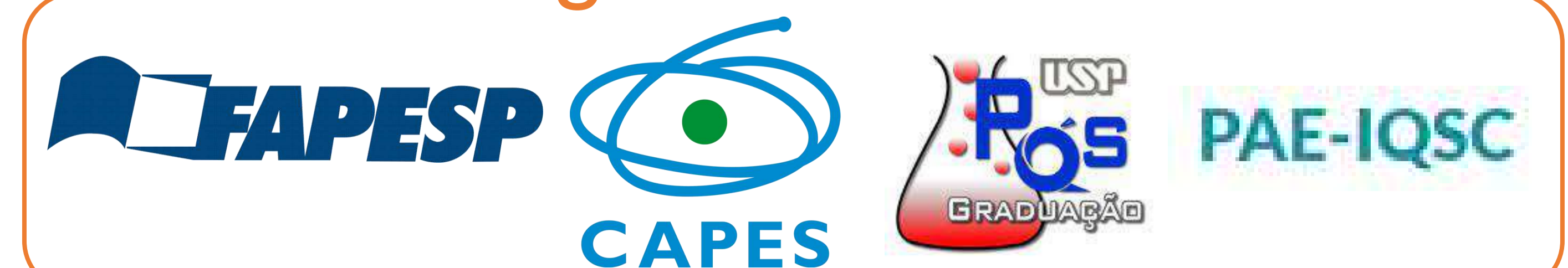
Conclusões

- Observou-se um grande progresso dos alunos, que melhoraram significativamente em relação às primeiras atividades, apresentando trabalhos bem formulados e com bom embasamento teórico. No laboratório, demonstraram postura profissional, gerenciando bem o tempo e mantendo a bancada organizada.
- A atividade didática contribuiu tanto para o desenvolvimento intelectual quanto profissional dos alunos de Engenharia Mecânica. O feedback foi positivo, com a maioria dos alunos considerando os questionários prévios úteis para a compreensão do conteúdo, e mais de 80% expressaram interesse em aplicar a dinâmica em outras disciplinas.

Referências

- [1] CAIAN C. RECEPUTI, Thaira M. Pereira & Daisy de B. Rezende. Experimentação no ensino de ciências: relação entre concepções de estudantes e professores sobre ciências e atividades experimentais. *Crítica Educativa (Sorocaba/SP)*, [S. l.], v. 6, p. 1–25, 2020. DOI: 10.22476/revcted.v6.id428.
- [2] MOREIRA, Marco Antonio. Atividades Experimentais E O Diagrama V No Ensino De Magnetismo: Buscando Indícios De Aprendizagem Significativa. [S. l.], v. 1, n. 1, p. 84–95, 2011. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID107/v7_n1_a2017.pdf.

Agradecimentos



APRENDIZAGEM PELO MÉTODO CONSTRUTIVISTA NA DISCIPLINA DE QUÍMICA GERAL

Autores: Claudia S. Nuñez P.; Alberico Borges

Disciplina: Química Geral para Engenharia de Computação

Palavras chaves: Método construtivista, Química Geral, aprendizagem.

Resumo

O ensino na universidade é importante na formação dos alunos, mas há um grande desafio para melhora devido às mudanças ocorridas até o momento.¹ Levando em consideração que cada aluno apresenta um processo de aprendizagem diferente, o objetivo deste projeto é aplicar a aprendizagem pelo método construtivista, que permite promover a criatividade do estudante para realizar diferentes esquemas que possam-lhe ajudar na melhora da compreensão do curso e sua aplicação na realidade. Como resultado os alunos tiveram uma melhor compreensão dos conceitos de Química Geral devido aos acompanhamentos nas aulas, apresentando menor dificuldades na disciplina.

Introdução

Ao aplicar um método de ensino, é necessário ter em mente as operações lógicas que predominam em cada etapa do processo de aprendizagem e priorizar aquelas que facilitam a atividade independente e criativa dos alunos. a aprendizagem pelo método construtivista não só melhora a compreensão imediata dos alunos, mas também desenvolve habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico que são valiosas ao longo da carreira acadêmica e profissional.²

Metodología



ETAPA 1: Durante as monitorias os estudantes receberam o suporte para resolver problemas, tirar dúvidas respeito ao questionamento de uma pergunta.

ETAPA 2: Ao terminar cada tópico da disciplina, os estudantes pesquisam mais sobre as aplicações na engenharia de Computação.

Resultados

Os alunos mostraram uma melhor compreensão dos conceitos de Química Geral devido ao foco em métodos de ensino interativos e centrados no aluno (acompanhamento na aula), com menos dificuldades em compreender e aplicar os conceitos.

Em resumo, a aplicação do método construtivista nos alunos de graduação da escola de engenharia, representa uma oportunidade de transformar o ensino superior, tornando-o mais relevante e eficaz, ao promover um aprendizado ativo, colaborativo e centrado no aluno, essa abordagem contribui para a formação de profissionais mais qualificados e cidadãos mais críticos.

Conclusões

A aprendizagem pelo método construtivista é uma metodologia inspirada na resolução prática e criativa de problemas ou questões com o objetivo de alcançar um melhor resultado, permitindo que cada estudante possa desenvolver-se da melhor forma possível. Pode-se concluir que o objetivo foi alcançado, os alunos lograram compreender os tópicos estudados e entender a importância da química na Engenharia de Computação.

Referência

- 1- Christensen CM, Horn MB, Johnson CW. Inovação na sala de aula: como a inovação de ruptura muda a forma de aprender. Porto Alegre: Bookman; 2009.
- 2- Becker F. Educação e construção do conhecimento. 2a ed. Porto Alegre: Penso; 2012.

MAPA CONCEITUAL UTILIZANDO A PLATAFORMA CANVA.COM NA DISCIPLINA CINÉTICA QUÍMICA E FOTOQUÍMICA

Elizabeth Aparecida Alves, Prof^a Dr^a Carla Cristina Schmitt Cavalheiro

Cinética Química e Fotoquímica
Aprendizagem significativa, Mapa Conceitual, Plataforma Canva.com

RESUMO

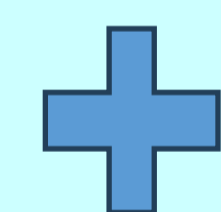
A proposta didática utilizou a plataforma online Canva.com para a construção de mapas conceituais, promoveu a aprendizagem ativa e incentivou o desenvolvimento de habilidades de autorreflexão. Buscou instigar os alunos a estabelecerem conexões entre novos conteúdos e conhecimentos prévios, fomentando a aprendizagem significativa. Durante o semestre, os mapas conceituais foram utilizados em três momentos estratégicos, alinhados às provas avaliativas, para identificar dificuldades dos alunos e aprimorar a aprendizagem. Nas primeiras aulas, foram observadas as principais barreiras dos estudantes, e discutiu-se o uso da plataforma Canva.com como ferramenta de criação de mapas conceituais com apelo visual. Os alunos elaboraram mapas antes de cada prova, permitindo uma melhor assimilação dos conteúdos programáticos.

Introdução

Mapa Conceitual

Técnica pedagógica de representação gráfica de conceitos através da relação entre eles

Trabalha a ordem e sequência hierárquica dos conteúdos



Canva.com

Plataforma de criação gráfica online e gratuita

Ideal para criar recursos educacionais

METODOLOGIA

DESENVOLVIMENTO

Turma 24 Alunos

MAPA CONCEITUAL

3 Etapas

1ª Etapa

Discussão sobre o uso de mapas conceituais e a Plataforma Canva.com

RECURSOS DE ENSINO

USP - DISCIPLINAS Apoio às Disciplinas

Lousa Slides

Canva

2ª Etapa

Disponibilização dos tópicos dos Mapas conceituais antes das 3 provas avaliativas

3ª Etapa

Avaliação da atividade didática: Entrega dos Mapas Conceituais

RESULTADOS

MAPA CONCEITUAL

Leis de velocidade para as reações de ordem zero, 1ª ordem e 2ª ordem

O MAPA CONCEITUAL deve conter:

- Equação de velocidade da reação;
- Lei de velocidade diferencial e integrada, e tempo de vida;
- O modelo dos respectivos gráficos.

A atividade deve ser realizada no Canva.com e anexada em formato PDF no e-disciplinas.

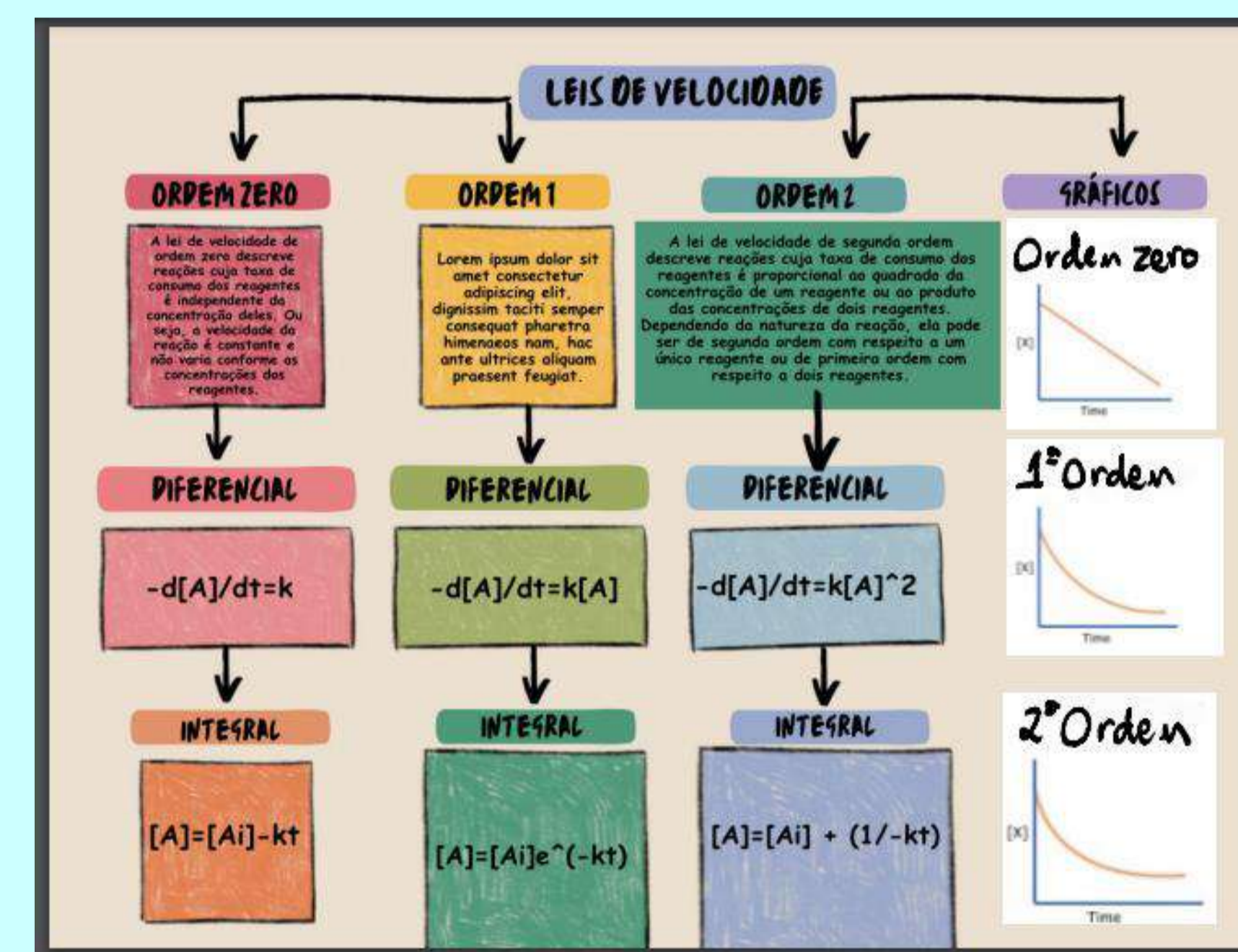
MAPA CONCEITUAL 2

REAÇÕES COMPLEXAS:
Reações Paralelas, Reações Reversíveis, Reações Consecutivas e Reações em Cadeia.

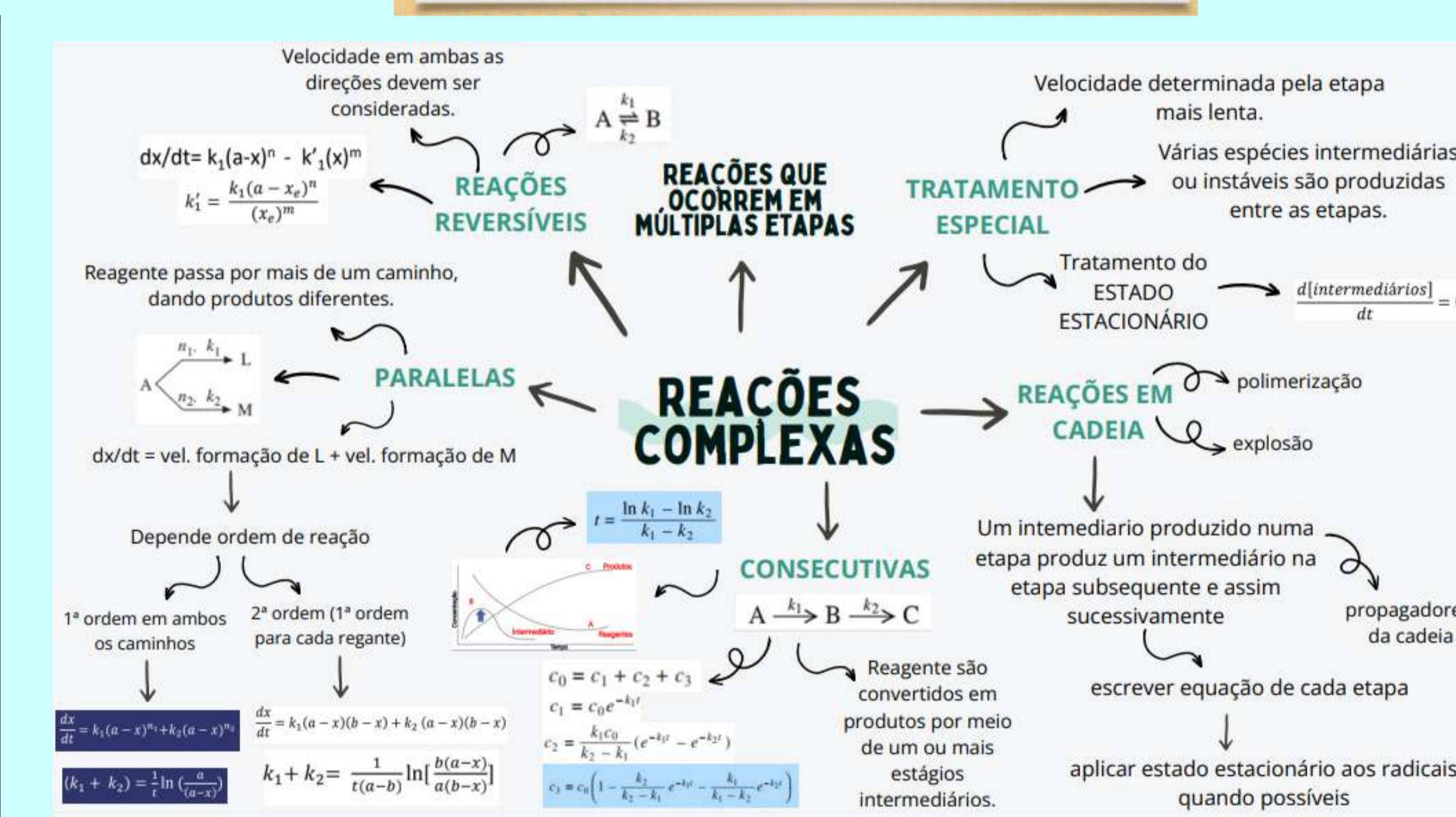
O MAPA CONCEITUAL deve conter:

- Definição de reações complexas;
- Os 4 tipos de reações complexas;
- Descrição das etapas que envolvem a reação;
- Equação geral de cada reação.

A atividade deve ser realizada no Canva.com e anexada em formato PDF no e-disciplinas.



Mapa conceitual do aluno Alexandre Simoes Silva Junior.



Mapa conceitual da aluna Bruna Midori Araba do Monte.

CONCLUSÃO

A atividade didática “Mapa conceitual utilizando a plataforma Canva.com” demonstrou grande potencial no processo de ensino-aprendizagem, promovendo a atuação ativa dos estudantes com mediação docente. A experiência da estagiária PAE, com apoio da professora supervisora, foi enriquecedora, incluindo o uso da plataforma Moodle USP: e-disciplinas e o auxílio nas aulas teóricas. Os resultados evidenciaram a eficácia da proposta como ferramenta versátil e aplicável a diversas disciplinas e conteúdos.

REFERÊNCIAS

- Zucco, C., Pessine, F. B. T. & Andrade, J. B. de. Diretrizes curriculares para os cursos de química. *Quim. Nova* 22, 454–461 (1999).
- Valadares, J. A Teoria da Aprendizagem Significativa como Teoria Construtivista (The Meaningful Learning Theory as a constructivist theory). *Aprendiz. Significativa em Rev. Learn. Rev.* 1, 36–57 (2011).
- Guedes Guimarães, E. & Smaniotto Barin, C. Canva e Quizlet: ferramentas viáveis para o ensino de Inglês em tempos de pandemia Canva and Quizlet: viable digital tools to English language teaching in time of pandemic. 2020, 152–174.
- Ferreira, F. A. & Rebelo, K. C. O uso do aplicativo canva na didática do professor e a aprendizagem do aluno na pandemia. 2–5.

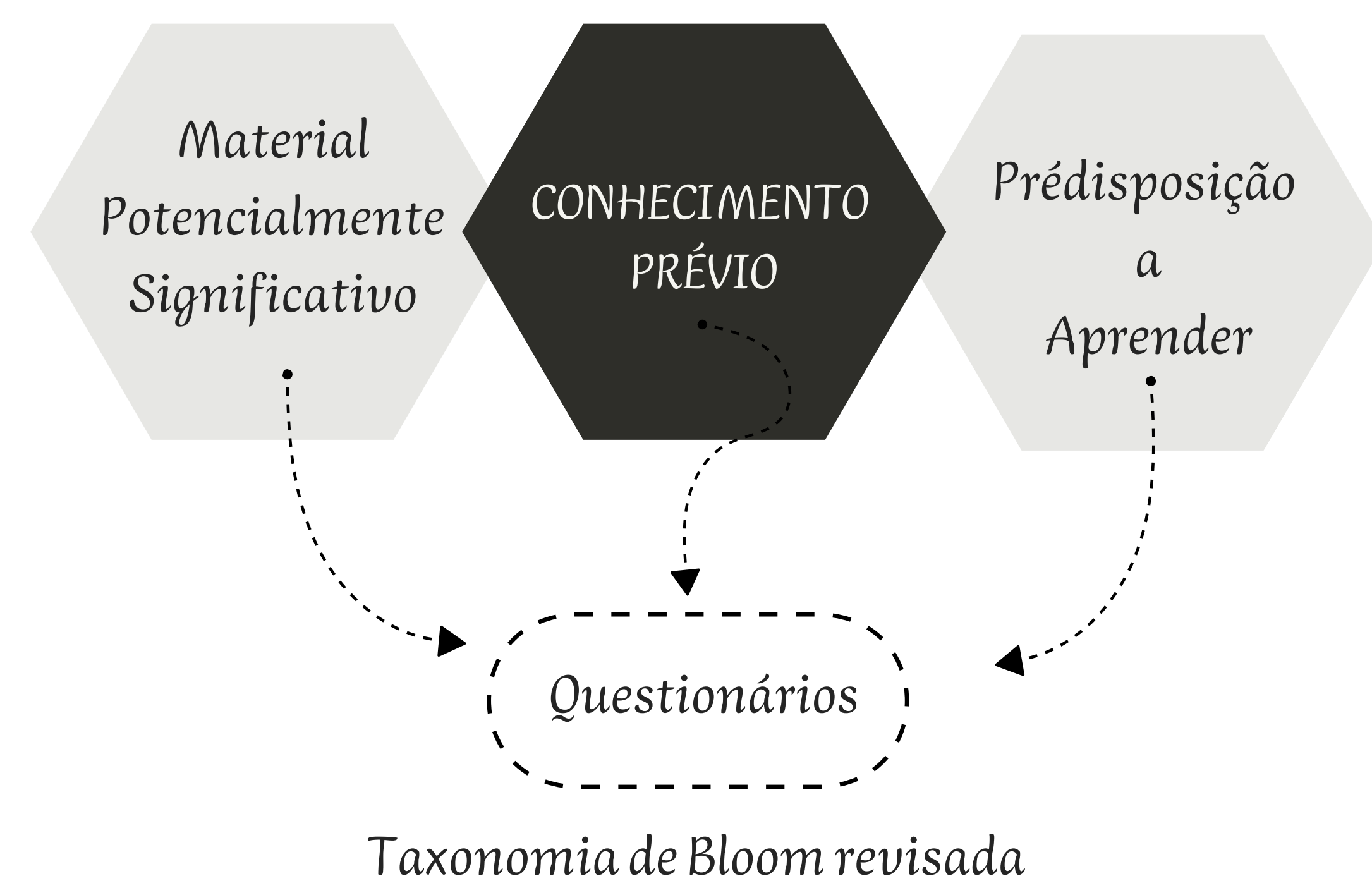
INSTRUÇÕES PERSONALIZADAS NA DISCIPLINA DE FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ORGÂNICA

Kerlyn K. M. Hiraga (PQ)¹, Antonio Aprigio da Silva Curvelo
Fundamentos de Química Orgânica
Sistema Personalizado de Instrução, Taxonomia de Bloom, Ensino de Química Orgânica

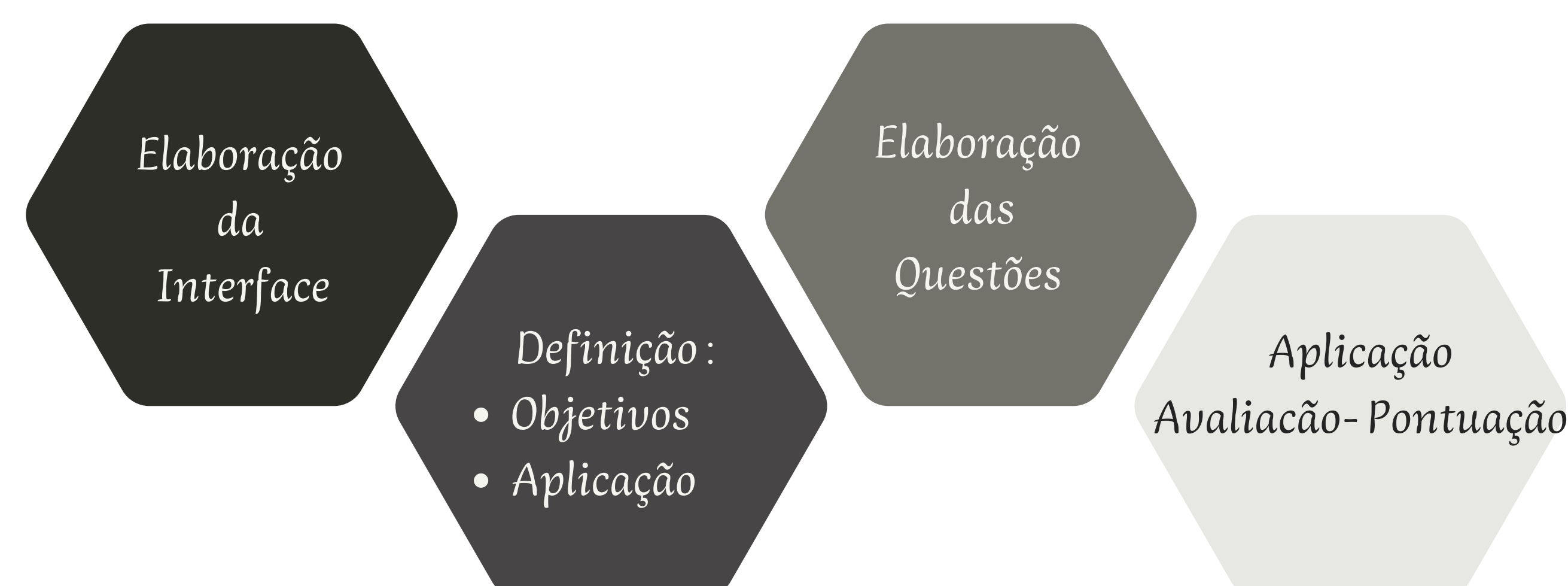
RESUMO

A Química Orgânica é fundamental na vida cotidiana, mas apresenta altas taxas de reprovação nas universidades, refletindo os desafios de seu ensino e aprendizagem. (GROVE; BRETZ, 2012). A disciplina exige habilidades como o raciocínio espacial, e uma abordagem crítica, pois seus conceitos são interrelacionados e estruturados de forma hierárquica. (CORMIER; VOISARD, 2018). Estudantes com conceitos basilares sólidos enfrentam dificuldades em conteúdos mais avançados. (TAY, 2024). Como solução, o Personalized System of Instruction (PSI) foi proposto, permitindo o avanço conforme a proficiência do estudante. Dito isto, o objetivo deste projeto foi adaptar o PSI para a disciplina de Fundamentos de Química Orgânica, visando avaliar a assimilação dos conceitos essenciais pelos estudantes ao longo do curso através de uma atividade metacognitiva.

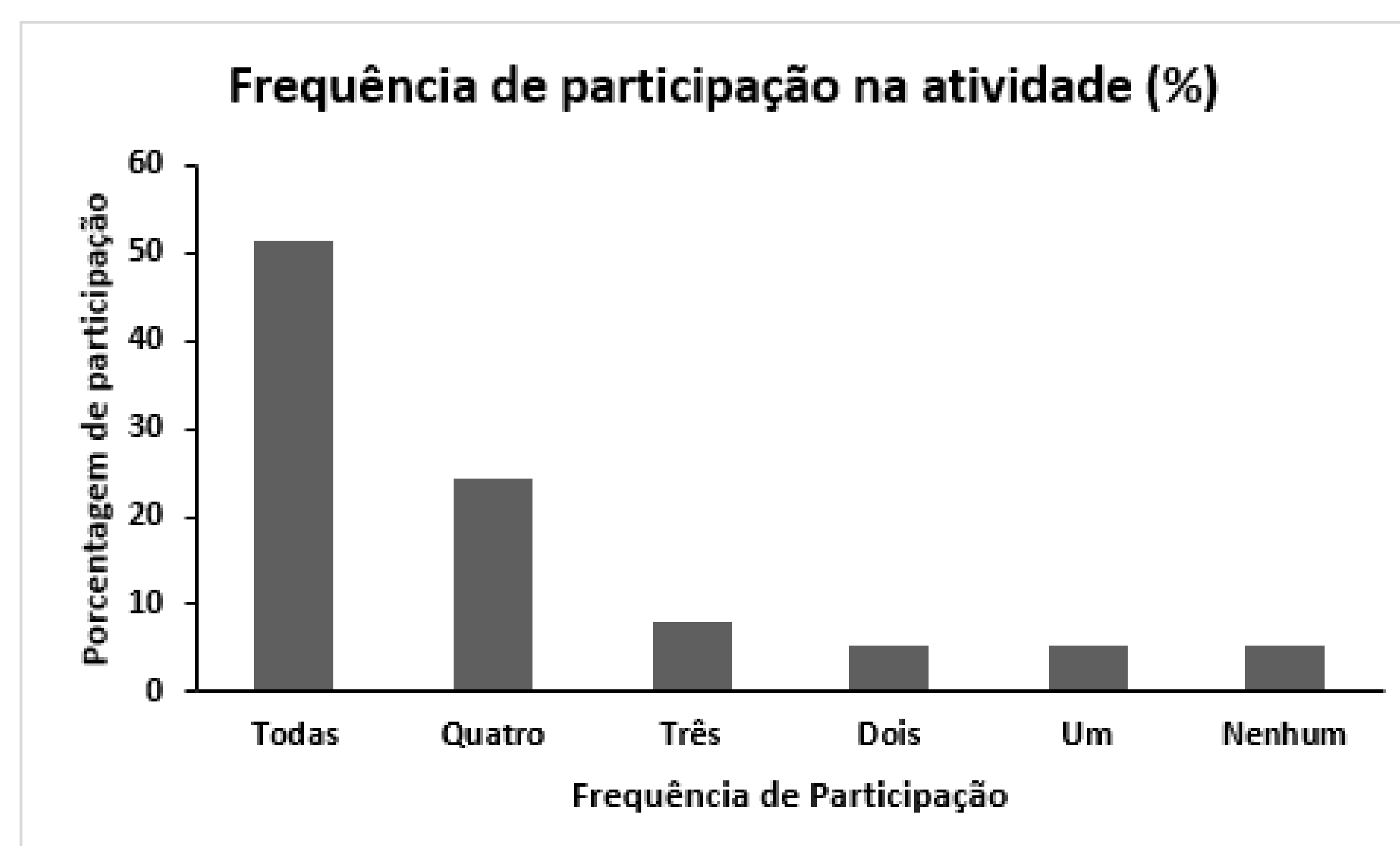
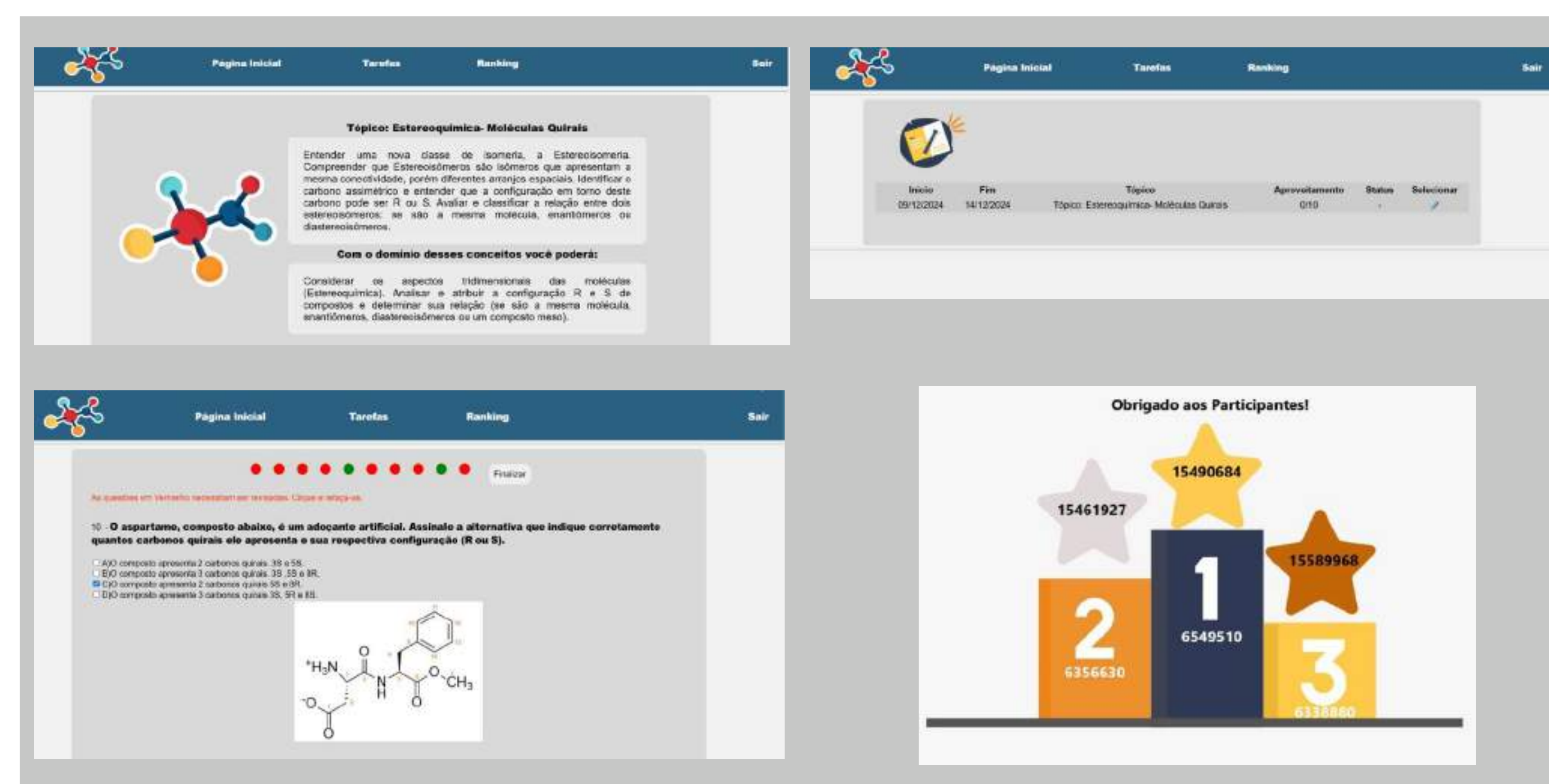
1 INTRODUÇÃO



2 METODOLOGIA



3 RESULTADOS



Fonte: Autoria própria

4 CONCLUSÃO

Todos os estudantes que responderam o questionário final consideraram sua aplicação:

- “Muito Boa” e
- “Útil para o estudo”

Sobre a pontuação atribuída a participação a maioria dos estudantes considerou:

- Útil para o estudo.

Questionários - Atividades metacognitivas

Cálculos adicionais- Cálculo proposto e Ranking.

Análises futuras -> Correlação entre:

- Tempo de resolução,
- Quantidade de acertos e
- Classificação das questões.

5 REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. Psicologia educacional. 2a ed. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.

PAULA, A.; FERRAZ, C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. Gest. Prod. [s.l: s.n.].

TAY, G. C. Personalized System of Instruction for the Foundational Knowledge of Organic Chemistry. Journal of Chemical Education, 2024.