

Submetido 18/09/2024. Aprovado 16/04/2025

Avaliação: revisão duplo-anônimo

# Utilização de mapas conceituais no processo de ensino-aprendizagem

USE OF CONCEPT MAPS IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS

USO DE MAPAS CONCEPTUALES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

**Melissa Cássia Favaro Boldrin Freire**

Instituto Federal Goiano (IF Goiano)

[melissa.boldrin@ifgoiano.edu.br](mailto:melissa.boldrin@ifgoiano.edu.br)

**Josiane Lopes Medeiros**

Instituto Federal Goiano (IF Goiano)

[josiane.medeiros@ifgoiano.edu.br](mailto:josiane.medeiros@ifgoiano.edu.br)

**Rosenilde Nogueira Paniago**

Instituto Federal Goiano (IF Goiano)

[rosenilde.paniago@ifgoiano.edu.br](mailto:rosenilde.paniago@ifgoiano.edu.br)

## Resumo

A pesquisa tem como proposição o uso de mapas conceituais como facilitador do processo de ensino-aprendizagem aplicados a uma disciplina do Curso de Engenharia de Alimentos. O estudo foi desenvolvido em uma disciplina do Curso Superior em Engenharia de Alimentos, do Instituto Federal Goiano (IF Goiano/Câmpus Rio Verde, promovendo-se uma pesquisa de enquadramento metodológico à dimensão quali-quantitativa aplicada, utilizando procedimentos experimentais com objetivos exploratórios. No início da pesquisa, a professora se responsabilizou por avaliar o nível de conhecimento dos alunos em relação às metodologias ativas, como a Sala de Aula Invertida e os Mapas Conceituais. Dos 12 alunos matriculados na disciplina, apenas 4 alunos seguiram até o final da disciplina. No primeiro dia de aula, após uma aula descritiva sobre os conceitos de “Higiene, Saúde e Doença” com a análise de um artigo científico relacionado ao tema, os alunos elaboraram mapas conceituais em sala de aula individualmente como parte de uma atividade prática. É notável que, ao longo desse período, os alunos demonstraram uma melhoria significativa na qualidade dos mapas conceituais elaborados. Quanto às notas dos alunos, todos foram aprovados na disciplina, apresentando crescimento em suas notas após praticarem cada vez mais seus mapas conceituais. Assim, conclui-se que obtendo conceitos e termos corretos e eficazes na elaboração de proposições, o aluno torna-se protagonista de seu próprio conhecimento e garante sucesso na aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** aula invertida; mapas conceituais; ensino-aprendizagem.

## Abstract

The research proposes the use of conceptual maps as a facilitator of the teaching-learning process, and their applicability in some disciplines of Food Engineering. The study was developed in the discipline of Higher Education in Food Engineering at the Instituto Federal Goiano/Campus Rio Verde, promoting research with a methodological framework that incorporates both qualitative and quantitative dimensions, utilizing experimental procedures with exploratory objectives. At the beginning of the study, the teacher was responsible for assessing the students' level of knowledge concerning active methodologies, such

as the Flipped Classroom and Concept Maps. Of the 12 students enrolled in the course, only four continued to the end of the course. On the first day of class, after a descriptive lecture on the concepts of “Hygiene, Health and Disease” and an analysis of a related scientific article, students created concept maps individually in the classroom as part of a practical activity. It was possible to verify, through the students’ evolution in the elaboration of their concept maps. It is notable that, over this period, students demonstrated a significant improvement in the quality of the concept maps created. As for the students’ grades, they all passed the subject, showing an increase in their grades after practicing their concept maps more frequently. Therefore, by acquiring accurate and practical concepts and terms in the formulation of correct propositions, the student becomes the protagonist of their knowledge and success in meaningful learning.

**Keywords:** flipped class; concept maps; teaching.

### Resumen

La investigación propone el uso de mapas conceptuales como facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje y su aplicabilidad en una asignatura de la Carrera de Ingeniería de Alimentos. El estudio se desarrolló en una disciplina de la Carrera Superior en Ingeniería de Alimentos, del Instituto Federal Goiano/Campus Rio Verde, promoviendo investigaciones con marco metodológico para la dimensión cuali-cuantitativa aplicada, utilizando procedimientos experimentales con objetivos exploratorios. Al inicio de la investigación, el docente fue el responsable de evaluar el nivel de conocimientos de los estudiantes en relación a las metodologías activas, como el Aula Invertida y los Mapas Conceptuales. De los 12 alumnos matriculados en el curso, sólo 4 alumnos continuaron hasta el final del curso. El primer día de clase, tras una clase descriptiva sobre los conceptos de “Higiene, Salud y Enfermedad” y el análisis de un artículo científico relacionado, los alumnos crearon mapas conceptuales en el aula de forma individual como parte de una actividad práctica. Es de destacar que, durante este período, los estudiantes demostraron una mejora significativa en la calidad de los mapas conceptuales creados. En cuanto a las calificaciones de los estudiantes, todos aprobaron la materia, mostrando un aumento en sus calificaciones, luego de practicar cada vez más sus mapas conceptuales. Por tanto, la obtención de conceptos y términos correctos y eficaces en la elaboración de proposiciones correctas, el estudiante se convierte en protagonista de su propio conocimiento y éxito en el aprendizaje significativo.

**Palabras clave:** clase invertida; mapas conceptuales; enseñanza-aprendizaje.

## Introdução

No século passado, houve um momento de transição provocado por modificações no campo da educação escolar, incluindo diversas áreas do conhecimento. Os avanços científicos e tecnológicos em um mundo globalizado possibilitaram a disseminação de diferentes abordagens educacionais capazes de auxiliar o desenvolvimento de habilidades cognitivas e proporcionar o letramento científico, por meio do qual o aluno se torna capaz de usar o conhecimento científico para interpretar, compreender e interagir com o mundo, de forma crítica e reflexiva, em relação às novas demandas. Nesse contexto, as contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel foram fundamentais no cenário da década de 1960, em que as ideias behavioristas predominavam nos Estados Unidos (Amaral, 2001).

Ao explorar a história da educação superior no Brasil e da educação de forma geral, observa-se que, no decorrer do tempo, existiram inúmeras mudanças e evoluções provocadas pelo avanço social, tecnológico e científico, impactando a educação de modo que esta fosse ressignificada a novos níveis de aplicação e inclusão na sociedade brasileira.

Em 2020, o mundo se viu diante de mais uma fase de transição, de transformação, com a pandemia de covid-19. Esse cenário desencadeou uma série de mudanças sociais que afetaram todo o planeta, não sendo diferente com a educação, especialmente a educação superior (Duarte; Souza; Silva, 2021).

Para superar muitas das dificuldades dos tempos atuais, em que o conhecimento pode-se tornar volátil e de vida efêmera, torna-se interessante que as pessoas estudem com mais frequência e com mais intensidade, desenvolvendo competência para o aprender contínuo. Essa postura pode ajudar, inclusive, a diminuir os problemas da complexidade que vem associada aos tempos atuais (Gouvêa *et al.*, 2016).

Alarcão (2011) explica que é possível considerar que o mundo atravessa uma situação de mudança que pode ser comparada, em razão de seu impacto transformador, a outras situações históricas como a Revolução Industrial. Porém, o valor não está hoje na capacidade de seguir instruções dadas por outros para fazer funcionar as máquinas, mas sim na capacidade de transformar em conhecimento a informação que temos em um rápido acesso. Assim, as novas máquinas são extensões dos cérebros, e o pensamento e a compreensão são fatores primordiais de desenvolvimento pessoal, social, institucional, nacional e internacional. Alarcão (2011) complementa dizendo que o professor tem como desafio o auxílio ao aluno para desenvolver futuros cidadãos, a capacidade de trabalho autônomo e colaborativo e o espírito crítico.

Brum (2013) afirma que há muitos instrumentos disponíveis para auxiliar o professor no processo de ensino. A construção de mapas conceituais é um deles, cuja finalidade é auxiliar no desenvolvimento cognitivo dos estudantes que, no contexto deste artigo, engloba a aquisição de conhecimento e a evolução conceitual, visando facilitar o planejamento do processo de ensino e aprendizagem. Embora esse instrumento seja considerado adequado para utilização em sala de aula, poucos professores fazem uso dessa ferramenta por não conhecerem uma maneira adequada de utilizá-la.

Podem-se distinguir três tipos gerais de aprendizagem: cognitiva, afetiva e psicomotora. A aprendizagem cognitiva é aquela que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende, e esse complexo organizado é conhecido como estrutura cognitiva. A aprendizagem afetiva resulta de sinais internos ao indivíduo e pode ser identificada com experiências como prazer e dor, satisfação ou descontentamento, alegria ou ansiedade. Algumas experiências afetivas sempre acompanham as experiências cognitivas. Portanto, a aprendizagem afetiva ocorre de forma concomitante à cognitiva. A aprendizagem psicomotora envolve respostas musculares adquiridas por meio de treino e prática, mas alguma aprendizagem cognitiva é geralmente importante na aquisição de habilidades psicomotoras. A teoria de Ausubel focaliza primordialmente a aprendizagem cognitiva (Moreira, 1995).

Segundo Moreira (1995), Ausubel é representante do cognitivismo e, como tal, propõe uma explicação teórica do processo de aprendizagem segundo o ponto de vista cognitivista, embora reconheça a importância da experiência afetiva. Para ele, aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva. Como outros teóricos do cognitivismo, Ausubel se baseia na premissa de que existe uma estrutura na qual essa organização e integração se processam. É a estrutura cognitiva, entendida como o conteúdo total de ideias de um certo indivíduo e sua organização; ou, conteúdo e organização de suas ideias em uma área particular de conhecimentos. É o complexo resultante dos processos cognitivos, ou seja, dos processos por meio dos quais se adquire e se utiliza o conhecimento (Moreira, 1995).

Ausubel (2003), em 1963, em sua obra intitulada *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, procedeu a uma primeira tentativa de apresentar uma teoria cognitiva

de aprendizagem significativa em oposição a uma aprendizagem verbal por memorização. A teoria baseava-se na proposição de que a aquisição e a retenção de conhecimentos (particularmente de conhecimentos verbais, por exemplo na escola ou na aprendizagem de matérias) são o produto de um processo ativo, integrado e interativo entre o material de instrução (matérias) e as ideias relevantes da estrutura cognitiva do aprendiz, com as quais as novas ideias estão relacionadas de formas particulares.

A teoria da aprendizagem de Ausubel, segundo Pelizzari *et al.* (2002), destaca a importância de valorizar os conhecimentos prévios dos alunos como ponto de partida para a construção de novas estruturas mentais. Nesse contexto, os mapas conceituais funcionam como instrumentos que permitem descobrir e redescobrir outros conhecimentos, caracterizando, assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz.

As instituições educacionais atentas às mudanças escolhem fundamentalmente dois caminhos, um mais suave, com mudanças progressivas, e outro mais amplo, com mudanças profundas. No caminho mais suave, elas mantêm o modelo curricular predominante – disciplinar –, mas priorizam o envolvimento maior do aluno, com metodologias ativas como o ensino por projetos de forma mais interdisciplinar, o ensino híbrido ou *blended learning* e a sala de aula invertida. Outras instituições propõem modelos mais inovadores, disruptivos, sem disciplinas, que redesenham o projeto, os espaços físicos, as metodologias, por meio de atividades, desafios, problemas e jogos. Nesses espaços, cada aluno aprende no seu próprio ritmo e necessidade, com os outros em grupos e projetos, com supervisão de professores orientadores (Morán, 2015).

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias nas quais os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com o apoio de materiais relevantes. Se pretendemos promover o despertar da criatividade, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa (Morán, 2015).

Dando uma importância prioritária para fazer conexões entre conceitos, os mapas conceituais vêm para destronar a educação baseada unicamente na memorização e na simples reprodução de definições ou algoritmos para resolver problemas, promovendo a razão de que os alunos devem estar cientes de como articular os conceitos entre eles. A criação de mapa conceitual apresenta-se como nova perspectiva para um processo de aprendizagem mais ativo e consciente.

A teoria de aprendizagem construtivista argumenta que um novo conhecimento deve ser integrado à estrutura já existente de um outro conhecimento. Os mapas conceituais favorecem esse processo, incentivando o aluno a prestar atenção nas relações entre conceitos. Usado no planejamento de negócios, a elaboração de mapas conceituais ajuda a cumprir metas e objetivos, necessidades materiais e humanas, recursos e capacidades necessárias e outras variáveis envolvidas na conduta adequada do negócio. Utilizados na avaliação, os mapas conceituais podem facilitar a melhoria, a recuperação e/ou a aceleração de programas ou pode ser usado como um teste de avaliação (Lăcrămioara, 2015).

A teoria construtivista da aprendizagem fundamenta-se na ideia de que o novo conhecimento deve ser integrado à estrutura cognitiva já existente. Os mapas conceituais favorecem esse processo ao incentivar o aprendiz a identificar as relações existentes entre os conceitos, configurando-se como redes de conhecimento que facilitam a compreensão, a assimilação do conhecimento e a simples aplicabilidade dos conhecimentos teóricos. Eles não podem ser aprendidos nem avaliados sem estar conectados. Além disso, os mapas conceituais permitem a visualização das relações entre

os saberes do aluno, mas não só. A esquematização é realizada pelo conhecimento sintetizado, evitando o uso de longas expressões explicativas (Garabet; Miron, 2010).

Assim, o mapa conceitual é uma estratégia pedagógica que pode ser utilizada como técnica para ensinar, aprender, pesquisar e avaliar (Ramos; Bagio, 2020). Além disso, é considerado um estruturador do conhecimento, na medida em que permite mostrar como o conhecimento sobre determinado assunto está organizado na estrutura cognitiva de seu autor, que, assim, pode visualizar e analisar a profundidade e extensão do tema. O mapa conceitual pode ser entendido como uma representação visual utilizada para partilhar significados, pois explicita como o autor entende as relações entre os conceitos enunciados (Tavares, 2007).

Pode-se dizer que mapa conceitual é uma representação que descreve a relação das ideias do pensamento, pré-adquirida durante o processo de aprendizagem na construção do conhecimento, que vai sendo arquivada na memória. O mapa conceitual pode estar também relacionado na literatura com termos como rede semântica, estrutura do conhecimento, estrutura cognitiva, mapa cognitivo, mapa mental ou mapa da *Web*. Apesar de ter estrutura hierárquica e permitir relações entre termos, quando estruturado à luz da linguagem natural, o mapa conceitual pode não representar o conteúdo semântico de um termo, cuja linguagem visual seja uma alternativa para a comunicação da informação. Por outro lado, fica clara a flexibilidade do mapa conceitual em lidar formalmente e informalmente com os diversos tipos de conteúdo (Lima, 2004).

Ruiz-Primo e Shavelson (1996) caracterizaram avaliações de mapas conceituais em termos de: (a) uma tarefa que convida um aluno a fornecer evidências sobre sua estrutura de conhecimento em um domínio; (b) um formato para a resposta do aluno; e (c) um sistema de pontuação pelo qual o mapa conceitual do aluno pode ser preciso e avaliados consistentemente. Sem esses três componentes, um mapa conceitual não pode ser considerado uma ferramenta de avaliação. Essa caracterização tornou evidente a variação nas técnicas de mapeamento de conceitos utilizadas em pesquisas e práticas.

Outra característica dos mapas conceituais é que os conceitos são representados de forma hierárquica, com os conceitos mais abrangentes e gerais no topo do mapa e os conceitos mais específicos e menos gerais organizados hierarquicamente abaixo. A estrutura hierárquica para um determinado domínio de conhecimento também depende do contexto em que esse conhecimento é aplicado ou considerado. Portanto, é melhor construir mapas conceituais com referência a alguma questão particular que procuramos responder, que se chama questão de enfoque. O mapa conceitual pode pertencer a alguma situação ou evento que estamos tentando entender por meio da organização do conhecimento na forma de um mapa conceitual, proporcionando, assim, o contexto para o mapa conceitual (Novak; Cañas, 2008).

No estudo de Costa, Silva e Ribeiro (2012), os mapas conceituais mostraram-se um instrumento valioso de avaliação no ensino de física, pois, por meio deles, foi possível identificar se os conceitos abordados em sala foram assimilados de maneira significativa. Os autores complementam que a introdução de novas estratégias de avaliação no contexto escolar pode proporcionar benefícios aos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. As reflexões sobre os mapas nos fazem considerar a necessidade de mudar a prática de sala de aula, com atividades que promovam o interesse e a participação dos alunos, percebendo a motivação destes e construindo, com eles, conceitos e conhecimentos significativos.

Souza *et al.* (2020) complementam explicando que a utilização de mapas conceituais demonstra ser uma ótima estratégia de ensino-aprendizagem em Patologia Geral pelo fato de promover a construção do conhecimento do aprendiz e evidenciar

a interação de elementos estudados previamente e os adquiridos em sala de aula, potencializando a aprendizagem. Para a aplicação em larga escala e a avaliação da efetividade do método, reforça-se a importância do compartilhamento de experiências entre Instituições de Ensino Superior (IES) e o desenvolvimento de estudos observacionais e experimentais.

A sala de aula invertida (SAI) – em inglês, *flipped classroom* (FC) – tem sido utilizada pelos diferentes níveis escolares no Brasil, sobretudo no ensino superior, para mediar o processo de ensino e aprendizagem em contexto presencial, híbrido e *on-line*. Esse locus tem sido demarcado por um movimento globalizado, impulsionado pelo avanço das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e pela possibilidade de os contextos educacionais prosseguirem de uma perspectiva essencialmente expositiva, funcionalista e de massificação para ambientes ativos de aprendizagem, combinados e autônomos, supostamente congruentes com os avanços da sociedade pós-industrial (Santos; Mercado; Pimentel, 2021).

Quando se trata de usar tecnologias para o ensino, existem diversas formas de combinar atividades para o ensino a distância e atividades presenciais, e uma das formas é a utilização da sala de aula invertida. Segundo essa abordagem, o conteúdo e as instruções sobre um determinado assunto curricular não são transmitidos pelo professor em sala de aula. O aluno estuda o material previamente, e a sala de aula torna-se um lugar de aprendizado ativo, onde são realizadas atividades de resolução de problemas ou projetos, discussões, laboratórios etc., com o apoio do professor e colaborativamente dos colegas (Valente, 2014).

Suhr (2016) conclui que o uso da sala de aula invertida é uma prática recente tanto para professores quanto para alunos. No caso dos docentes, trata-se, em alguma medida, de reaprender a ser professor, já que suas vivências prévias (muitos não têm formação específica para docência) vão em outra direção, a da aula expositiva. Para a maioria dos alunos, que viveu na educação básica a metodologia expositiva clássica – que tende a relegar ao aluno um papel passivo –, trata-se de aprender um novo jeito de estudar e aprender.

Diante do contexto, Silva e Schirlo (2014) reforçam que mudanças que vêm ocorrendo no cenário social mundial nas últimas décadas, atribuídas aos avanços científicos e tecnológicos, têm desencadeado transformações em todas as áreas do conhecimento. Essas alterações exibem um mundo globalizado, cuja satisfação das exigências dele advindas requer que o cidadão experimente situações de construção de conhecimentos que o auxiliem no desenvolvimento de habilidades cognitivas capazes de proporcionar o letramento científico em relação às novas demandas. Assim, justifica-se este estudo para mostrar/apresentar que o método de sala de aula invertida e o uso de mapa conceitual no estudo, na sistematização e na avaliação constitui-se uma importante ferramenta, reforçando a ideia de que as metodologias ativas serão a nova realidade desse mundo globalizado e interativo.

A partir desse delineamento, esta pesquisa teve como proposição o uso de mapas conceituais como facilitador do processo de ensino-aprendizagem, aplicando esse método em algumas disciplinas do Curso de Engenharia de Alimentos, com o objetivo de auxiliar os estudantes em seus processos de aprender a aprender.

## Material e métodos

O estudo foi desenvolvido em uma disciplina do Curso Superior de Bacharelado em Engenharia de Alimentos, do Instituto Federal Goiano/Câmpus Rio Verde, promovendo-se

uma pesquisa de enquadramento metodológico quali-quantitativa aplicada por meio de procedimentos experimentais com objetivos exploratórios.

A pesquisa, vinculada ao projeto de pesquisa guarda-chuva registrado e aprovado em Comitê de Ética sob Parecer n.º 5.282.771, foi desenvolvida em 2022. Todos os alunos da turma participaram da pesquisa, pois a ferramenta foi usada como método avaliativo.

No início da pesquisa e do semestre letivo, a professora se responsabilizou por avaliar o nível de conhecimento dos alunos em relação às metodologias ativas, como a Sala de Aula Invertida e os Mapas Conceituais. Dos 12 alunos matriculados na disciplina, cinco responderam ao questionário, e apenas quatro alunos seguiram até o final da disciplina. Dessa maneira, esse foi o número de alunos considerado neste estudo como 100% da turma. É importante destacar que, em razão do contexto da pandemia de coronavírus, muitos alunos acabaram desistindo de disciplinas.

Antes de os alunos serem introduzidos à prática da sala de aula invertida e à elaboração propriamente dita de mapas conceituais, foram realizados breves questionamentos com o intuito de avaliar o nível de conhecimento prévio a respeito de metodologias ativas, suas funcionalidades e aplicações. Para introduzir o tema e favorecer a implementação dessas abordagens, foi desenvolvido um trabalho estruturado em quatro momentos. No primeiro momento, realizou-se uma sondagem diagnóstica, acompanhada de uma breve introdução conceitual sobre metodologias ativas de aprendizagem, com destaque para as mudanças no papel do professor e do aluno nesse novo cenário educativo. Em seguida, no segundo momento, apresentou-se a dinâmica da sala de aula invertida, explicando seu funcionamento e ressaltando a importância dos estudos prévios realizados pelos alunos em ambientes extraclasse. No terceiro momento, os alunos puderam visualizar um exemplo aplicado à própria disciplina, demonstrando como um conteúdo seria desenvolvido a partir da perspectiva da sala de aula invertida. Por fim, o quarto momento consistiu em uma dinâmica de chuva de ideias (*brainstorming*), com o objetivo de mapear a compreensão prévia dos estudantes e avaliar o nível de familiaridade da turma com o tema. Toda a interação foi registrada no quadro, servindo como ponto de partida para a construção sistematizada dos mapas conceituais.

De posse desses dados, a professora responsável pela disciplina ministrou uma aula sobre “Como elaborar mapas conceituais”. A aula foi realizada nos primeiros dias da disciplina e apresentou-se noções básicas sobre mapas conceituais, como definições, conceitos, estruturação, método e como elaborar os mapas. No segundo momento, os alunos elaboraram mapas conceituais, na prática, de acordo com o andamento da disciplina, o que ocorreu sob supervisão da professora. Os alunos foram instigados a exercitar a construção de mapas tanto em grupos quanto individualmente, apenas para familiarização com o tema proposto. Nessa etapa, os mapas foram elaborados manualmente.

A partir do estudo individualizado de cada aluno, trabalhou-se a sala de aula invertida, e os alunos fizeram seus mapas conceituais de acordo com o que conseguiram absorver do conteúdo estudado.

Por último, foi apresentada aos alunos uma ferramenta tecnológica para a construção de mapas conceituais, o software CmapTools. O CmapTools é uma ferramenta digital disponível gratuitamente e apresenta facilidade de representação gráfica e construção dos mapas conceituais.

Aos alunos foi solicitado que estivessem utilizando notebooks e celulares para baixar o programa e acessar a plataforma do software CmapTools. Tanto os mapas

conceituais elaborados manualmente quanto os elaborados pelo software CmapTools foram apresentados para a turma e avaliados pelo professor.

Os mapas conceituais criados após o estudo individualizado do conteúdo foram do tipo *low-directed*, permitindo aos alunos liberdade para decidir quais e quantos conceitos seriam incluídos, como os conceitos estariam relacionados e quais palavras usariam para explicar a relação entre os conceitos, usando setas e outros conectores.

Esses mapas foram analisados através da taxonomia topológica e semântica de Canãs *et al.* (2006), que classificaram os mapas conceituais em sete níveis, de 0 a 6, em que se valorizaram cinco critérios: a) uso de conceitos em vez de “pedaços de texto”; b) estabelecimento de relações entre conceitos; c) o grau de ramificação; d) a profundidade hierárquica; e e) a presença de ligações cruzadas.

Para um cronograma de elaboração dos mapas, usou-se como referência o artigo de Ruiz-Moreno *et al.* (2007), com adaptações.

Seguindo a sequência: 1) depois do desenvolvimento de um conteúdo específico, foi sugerido aos alunos que registrassem e hierarquizassem os conceitos abordados; 2) foram apresentadas as noções básicas para a construção de mapas conceituais, como definição de termos utilizados, estrutura do mapa, elementos que permitem caracterizar os diagramas e exemplos específicos; 3) os alunos elaboraram, individualmente, a primeira versão do mapa para compará-la com os mapas dos outros colegas em sala de aula; 4) elaboravam mapas conceituais em sala de aula, durante a explicação pela professora do conteúdo no quadro branco; 5) ao final do conteúdo, cada aluno apresentou um mapa conceitual, integrando o conteúdo trabalhado, enriquecido com as mudanças pertinentes que foram encontradas durante a elaboração dos mapas.

Foram estabelecidos critérios qualitativos, com o intuito de verificar, por meio da sala de aula invertida, se os alunos conseguiram absorver o conteúdo proposto em cada aula. Os critérios incluíam a realização de perguntas relacionadas ao tema, de maneira aleatória, permitindo que os alunos respondessem de acordo com a própria percepção e compreensão do tema da aula. Também havia o questionamento sobre a dificuldade de assimilar o tema proposto e aprender enquanto se elaborava o mapa conceitual.

Sobre os critérios para a avaliação do mapa conceitual, alguns autores foram utilizados como referência. Depois de estudar os mapas conceituais, a professora resolveu utilizar os seguintes parâmetros para avaliar de 0-100 os mapas conceituais dos alunos:

1. A partir do tema da aula, qual foi a pergunta-chave criada pelo aluno;
2. A hierarquia do conceito inicial;
3. Os termos de ligação utilizados;
4. Os conceitos finais;
5. O sentido correto da proposição apresentada no mapa.

Como logo no primeiro dia de aula os alunos já puderam elaborar seus mapas conceituais, as notas dadas foram avaliadas de acordo com o nível de conhecimento desses alunos em questão.

1. Conceitos: quantidade e qualidade de conceitos apresentados e níveis de hierarquia conceitual, buscando identificar conceitos mais amplos até os mais específicos, incluindo exemplos, obtendo-se uma média aritmética dos parâmetros analisados.

2. Inter-relações entre conceitos: linhas de entrecruzamento, número de palavras de enlace e proposições com significado lógico, do ponto de vista semântico. Nesse

critério, procedeu-se a uma quantificação das linhas de entrecruzamento e palavras de enlace, bem como a uma qualificação das proposições com base no significado lógico.

3. Estrutura do mapa: sequencial ou em rede, presença de relações cruzadas (inter-relações não hierárquicas entre segmentos distantes do mapa, as quais estabelecem novas relações entre conceitos ou campos de conceitos), representatividade do conteúdo em relação aos conteúdos abordados nas disciplinas e criatividade, relacionada à estética do diagrama.

## Resultados e discussão

No início do semestre, na primeira aula, a professora iniciou um diálogo com os alunos apresentando o Plano de Ensino da disciplina e o cronograma de aulas. Em seguida, foram feitos questionamentos com o intuito de compreender a percepção dos alunos em relação ao processo de ensino-aprendizagem e explorar o conhecimento prévio da turma sobre metodologias ativas e aprendizagem significativa. Essa abordagem permitiu à professora obter fontes valiosas acerca das perspectivas e do entendimento dos alunos sobre esses conceitos fundamentais.

Conforme descrito na seção de metodologia, apenas quatro alunos perseveraram até o final da disciplina, enquanto os demais desistiram em razão de uma variedade de questões pessoais explicados no ato da desistência, como dificuldades de transporte e restrições financeiras, além de ser ainda um reflexo negativo da pandemia de covid-19. Diante dessa situação, durante a breve pesquisa, os participantes foram questionados sobre sua familiaridade com metodologias ativas. Assim, ficou evidente que os alunos não estavam habituados com tais abordagens, especialmente com os mapas conceituais, o que tornou esse elemento particularmente desafiador para eles, pelo menos no início do semestre.

Diante disso, a professora introduziu a abordagem da sala de aula invertida e os mapas conceituais, fornecendo explicações claras sobre a direção que a disciplina tomaria. Durante essa etapa, os conceitos principais foram apresentados em uma aula descritiva, permitindo que os alunos compreendessem as definições e funcionalidades dessas metodologias. Além disso, foram fornecidas orientações detalhadas sobre como aplicar essas duas ferramentas ao longo da disciplina. De maneira positiva, os alunos demonstraram receptividade a essa nova forma de ensino, acolhendo-a sem qualquer resistência significativa à nova modelagem proposta.

No primeiro dia de aula, após uma aula descritiva sobre os conceitos de “Higiene, Saúde e Doença” e análise de um de artigo científico relacionado ao tema, os alunos elaboraram mapas conceituais em sala de aula individualmente como parte de uma atividade prática. A professora forneceu instruções sobre a elaboração dos mapas e orientou sobre o uso da pergunta focal, que neste caso foi o tema da aula, e sobre os conceitos iniciais e finais, bem como o uso dos termos de ligação para dar sentido à proposição. Os alunos se mostraram muito ativos na elaboração desse primeiro mapa, e, ainda em sala de aula, a professora mostrou como seria feita a avaliação dos mapas. Os próprios alunos puderam, juntamente com a professora, avaliar seus mapas e identificar possíveis erros que, com o decorrer da disciplina, puderam ser sanados.

Ainda sobre o ensino na metodologia que seria aplicada na disciplina, a professora, mostrando como trabalhar com a Sala de Aula Invertida, alimentou a Plataforma Moodle com materiais, de acordo com cada aula, e ensinou como os alunos deveriam proceder para estudarem sozinhos. As aulas foram apresentadas com o uso de Datashow para mostrar na prática o que os alunos deveriam fazer. Os estudantes

comentaram que seria difícil ler textos longos ou assistir a vídeos longos. Assim, a professora, seguindo o pedido dos alunos, elaborou material adequado às demandas, que atendesse ao objetivo da aula.

Com o estudo individualizado trabalhando a sala de aula invertida, os alunos que já haviam elaborado seus mapas conceituais de acordo com aquilo que conseguiram absorver do conteúdo estudado apresentaram seus mapas em sala de aula para a professora e a turma. Um exemplo de mapa conceitual está apresentado na Figura 1.

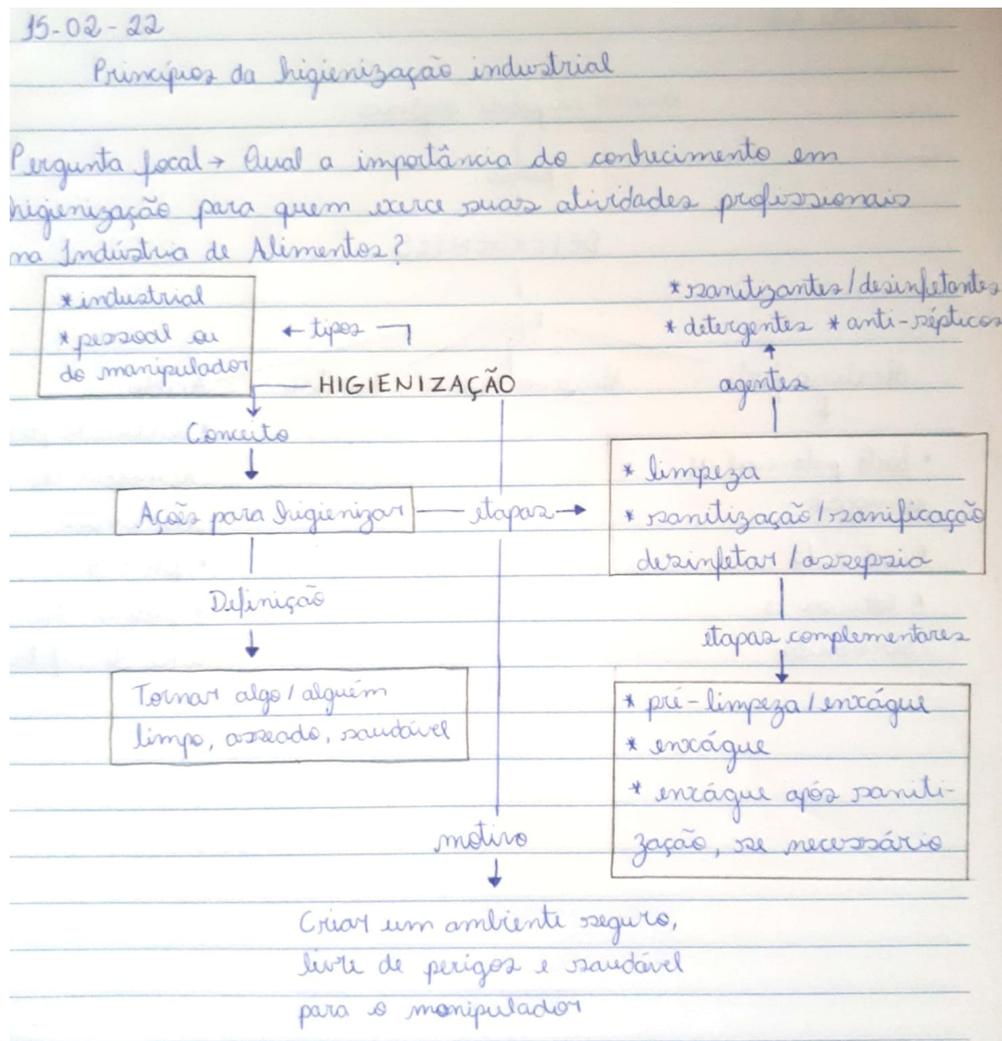
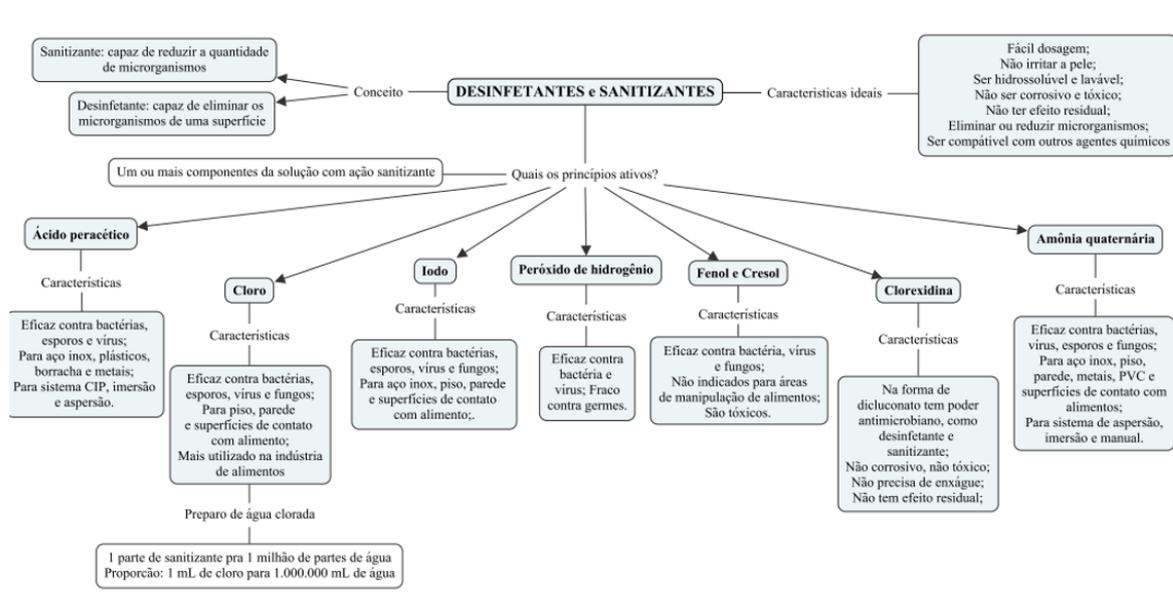


Figura 1 – Exemplo de mapa conceitual desenvolvido por aluna

Fonte: Acervo das autoras.

Por meio da evolução dos alunos na elaboração de seus mapas conceituais, ao término da disciplina eles foram capazes de realizar uma comparação entre os mapas conceituais produzidos no início e ao final do semestre. É notável que, ao longo desse período, os alunos demonstraram uma melhoria significativa na qualidade dos mapas elaborados, como ilustrado na Figura 2.



**Figura 2 – Mapa conceitual desenvolvido por aluna, ao final da disciplina**  
 Fonte: Elaborado pelas autoras.

A experiência de aprendizagem com a sala de aula invertida e o uso dos mapas conceituais revelou que a falta inicial de familiaridade dos alunos com metodologias ativas se mostrou uma oportunidade valiosa. Ao se envolverem com essas abordagens de sala de aula invertida e elaborarem seus mapas conceituais, os alunos puderam identificar os benefícios e os impactos proporcionados por essas estratégias didáticas, e assim puderam, de fato, alcançar uma conscientização mais profunda a respeito da aprendizagem significativa. Esse relato é respaldado pelos depoimentos dos alunos da turma, que puderam destacar alguns dos benefícios obtidos e as transformações pessoais ocorridas em sua jornada de aprendizado.

*“O desenvolvimento dos mapas conceituais me trouxe mais curiosidade para entender os conteúdos e me instigou a ser criativa nas atividades, pois precisava criar um mapa que todos entendessem, com informações curtas e objetivas. Esse método para testar o conhecimento aprendido foi satisfatório para mim porque aprendi com clareza o conteúdo.”*

*“Passar esse período com a professora Melissa, estudando com mapas conceituais, substituídos por provas, agregou mais ao meu conhecimento sobre higiene industrial e suas legislações. Sair da rotina de provas e intensificar os trabalhos em mapas conceituais abriu a mente sobre o verdadeiro conceito da limpeza dentro de uma indústria. Abrangemos outras formas de exemplos do dia a dia, que foram importantes também para o conhecimento. Foi uma forma mais interessante de trabalhar. Fazer o mapa conceitual e explicar os detalhes de tudo contribuía para mais aprendizado no decorrer do semestre. Apresentar e discutir sobre o tema foi essencial para corrigirmos os nossos erros. Inclusive, não imaginava que fosse uma matéria tão interessante e importante para minha formação como engenheira de alimentos. Hoje, com a matéria concluída com sucesso, vejo que aprendi a fazer mapas conceituais de forma simples e eficaz, para que todos possam compreender.”*

*“Eu achei importante porque vemos o assunto antes, e já vamos para a aula sabendo o que vai ser ministrado, então fica mais fácil ainda no entendimento. Com os mapas conceituais, podemos lembrar de forma fácil o assunto, pois as palavras-chave interligam todo o assunto. É um método extremamente eficaz. Como aluno, eu gostei bastante.”*

Em seguida, em sala de aula, a professora adotou uma abordagem de ensino que circunda a criação conjunta de mapas conceituais no quadro. Esse desenvolvimento colaborativo permitiu que os alunos trabalhassem observando como haviam elaborado seus mapas em casa, durante a fase de sala de aula invertida, e pudessem comparar com os mapas elaborados cooperativamente.

Ainda no início da disciplina, como uma ação didática, a professora apresentou as questões relacionadas aos mapas conceituais e explicou na prática como seria para instalar e usar o software CmapTools, utilizando como referência o artigo publicado por Cañas *et al.* (2004). Assim, os alunos puderam aprender que os mapas conceituais são elaborados para responder a questões focais, sendo uma estrutura gráfica que ajuda a organizar ideias, conceitos e informações de maneira esquematizada. Como explica Tavares (2007), o mapa conceitual é uma estrutura esquemática para representar um conjunto de conceitos imersos. Complementando o conceito, conforme descrito por Moreira (2006), de maneira ampla, mapas conceituais são apenas diagramas que indicam relações entre conceitos e podem ser interpretados como diagramas hierárquicos, que procuram refletir a organização conceitual de um corpo de conhecimento ou de parte dele. Qualquer mapa conceitual deve ser visto apenas como uma das possíveis representações de uma certa estrutura conceitual, em uma rede de proposições.

Em seguida, em um momento de prática, os alunos puderam explorar o software e seus recursos, criando seus próprios mapas conceituais e familiarizando-se com a técnica que o software disponibiliza. Como referência, a professora utilizou um Manual de Marinho (2008), e disponibilizou a página de internet do Software. Foi explicado aos alunos que o Cmap Tools® é um software desenvolvido pelo Institute for Human Cognition (IHMC) da University of West Florida, por Alberto J. Cañas, que pode ser obtido gratuitamente no site do Institute for Human and Machine Cognition, IHMC.

Os participantes da pesquisa demonstraram facilidade na elaboração de mapas conceituais, tanto manualmente quanto utilizando o software CmapTool. À medida que se familiarizavam com a feitura dos mapas, observou-se uma melhora significativa na prática, na compreensão, na participação e nas atitudes dos alunos, o que se refletiu em mapas mais bem estruturados e desenvolvidos.

No decorrer das aulas e de acordo com o tema, os alunos eram instruídos a abrir a plataforma Moodle, usar o material postado para praticar a sala de aula invertida e desenvolver seus próprios mapas. Depois, faziam a comparação entre o que tinham feito e o que era desenvolvido colaborativamente. Essas práticas ocorreram tanto no quadro quanto no computador, até o final do semestre, o que resultou em uma significativa evolução no aprendizado dos alunos à respeito da disciplina em questão, evidenciando um progresso notável no “aprender a aprender” para conseguir, dessa forma, atingir a aprendizagem significativa quando havia a aula em sala de aula com a professora.

Os alunos empregavam o tema da aula como base de estudo e sempre havia uma pergunta focal, que servia como guia para iniciar um mapa conceitual. A Figura 3 ilustra um exemplo de um mapa conceitual realizado com a turma de forma colaborativa. Nesse contexto, estávamos respondendo à pergunta focal: “Qual é a importância do conhecimento em higienização para quem exerce suas atividades profissionais na indústria de alimentos?”. Dessa maneira, iniciamos a aula definindo o termo “higienização”, para, posteriormente, sermos capazes de responder à pergunta focal.

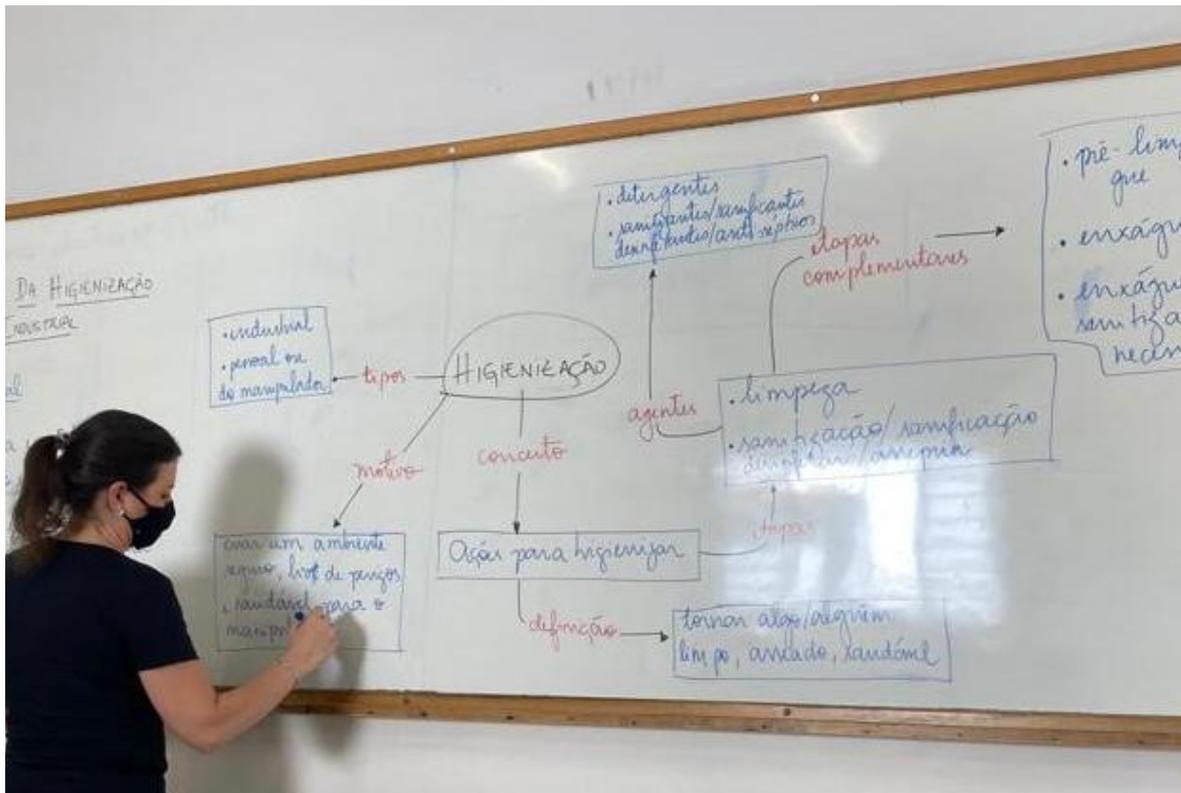


Figura 3 – Mapa conceitual realizado de maneira colaborativa entre a professora e os alunos

Fonte: Acervo das autoras.

Em virtude do estudo prévio realizado, os alunos empenhavam-se na seleção dos melhores conceitos iniciais e finais, bem como do termo de ligação mais adequado, de modo que a proposição ficasse clara e correta para todos. Dessa maneira, a avaliação dos alunos era pautada por critérios como a escolha da pergunta focal de acordo com o tema da aula, que estava sendo respondida pelos conceitos e pelos termos de ligação. Desse modo, era possível observar a clareza dos mapas conceituais desenvolvidos. Além disso, com o passar dos treinamentos, os alunos podiam observar que o mapa conceitual, diferentemente do mapa mental, possui uma hierarquia, em que o conceito-chave, ou seja, o conceito principal, ocupa uma posição superior no mapa.

A avaliação dos mapas começou no início do semestre letivo, já no primeiro dia de aula, e, a partir daí, todos os mapas elaborados pelos alunos foram avaliados. Apesar de considerar que os alunos precisavam de um tempo maior para praticar os mapas, justamente para conseguir elaborar mapas de acordo com o que foi apresentado pela professora e se familiarizar e ter confiança com a metodologia que havia sido proposta, a professora ponderou que seria importante iniciar avaliando os primeiros mapas elaborados justamente para que tanto a professora quanto o aluno pudessem ter um indicativo de quanto puderam progredir na elaboração de seus mapas.

Quanto mais detalhado e refinado era o mapa, em consonância com a evolução das aulas, mais claro e completo os mapas ficaram. Com base nos relatos dos alunos, a sala de aula invertida e o material adequado eram fundamentais para que tivessem êxito na elaboração de seus mapas. À medida que os alunos entregavam seus mapas conceituais em sala de aula, eles eram avaliados de forma contínua. Essa abordagem, adotada desde a elaboração do primeiro mapa, permitiu que os estudantes evidenciassem seu progresso, ganhassem mais segurança para estudar de forma autônoma

e desenvolvessem habilidades relacionadas à aprendizagem – o que reforça os resultados positivos de uma aprendizagem significativa.

Os alunos não relataram dificuldades para elaborar os mapas e puderam observar como evoluíram de acordo com os mapas feitos. Assim, adquiriram habilidades novas, que serviram para auxiliar no aprendizado significativo. A maior dificuldade era durante o estudo individualizado, utilizando a sala de aula invertida, quando tinham dúvidas sobre o conteúdo que estavam estudando.

Para futuras implementações de mapas conceituais, recomenda-se a destinação de um tempo no início da disciplina para o aprimoramento do uso dessa metodologia ativa; assim, a avaliação pode ser realizada de forma mais eficaz,.

Estratégias como capacitação com suporte contínuo tanto para os professores quanto para os alunos ajudariam na implementação dessa metodologia. Isso porque, quando os alunos se familiarizam com o uso dessa ferramenta de aprendizagem, seja de forma manual ou por meio do computador, como utilizado neste estudo, obtêm-se resultados mais eficazes e os alunos aprendem de forma significativa o conhecimento apresentado de diferentes disciplinas, tornando-se uma maneira agradável de aprender, estudando de forma autodidata e aprendendo a direcionar os estudos para que a prática do elaborar possa ser o subsídio da aprendizagem significativa.

Ao término da disciplina, os alunos exibiram habilidades e capacidade para elaborar os mapas conceituais e se sentiram mais confiantes em entender que é possível estudar sozinho e tirar suas dúvidas em um momento de sala de aula. Esse resultado evidencia que a aprendizagem significativa é alcançável desde que os alunos estejam dedicados e engajados em buscar o conhecimento por si. A prática de escrever ou digitar o que foi estudado, por meio da elaboração dos mapas conceituais, facilitou a compreensão do conteúdo e permitiu que cada aluno adquirisse habilidades de planejar, monitorar e avaliar seu próprio processo de aprendizagem.

Quanto às notas dos alunos, todos foram aprovados na disciplina, apresentando crescimento em suas notas após praticarem a elaboração de mapas conceituais.

## Considerações finais

Este estudo utilizou metodologias ativas com o objetivo de explorar a possibilidade de alcançar êxito nas atividades escolares do ensino superior. Partiu-se do princípio de que o sucesso depende tanto da disposição dos alunos em aprender quanto da disposição dos professores em ensinar, o que pode parecer óbvio, porém é o início de um processo de busca pela aprendizagem significativa. Embora seja comum dizer aos alunos que a adoção da sala de aula invertida é o sucesso para que haja a aprendizagem em sala de aula, com o passar do tempo na disciplina os alunos tornam-se confiantes para estudar sozinhos. Apesar de parecer uma tarefa simples elaborar mapas conceituais, é necessário compreender que a representação gráfica do conteúdo é tarefa árdua de um conhecimento prévio para a elaboração de termos que justifiquem a explicação da pergunta focal e do tema da aula.

Em sala de aula presencial, os alunos já possuíam base sólida do conteúdo, o que permitiu direcionar as atividades para a aplicação dos conceitos e a explicação de dúvidas. Assim, a sala de aula tornou-se interativa e colaborativa, um espaço de construção coletiva de conhecimento, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

Por isso, é fundamental compreender que antes de elaborar o mapa é preciso estudar e entender o conteúdo para obter conceitos e termos corretos e eficazes na

elaboração de proposições. Com isso, o aluno se torna protagonista de seu próprio conhecimento e garante sucesso na aprendizagem significativa.

O objetivo central do estudo proposto foi atendido, uma vez que os alunos puderam aprender a trabalhar a sala de aula invertida, elaborar seus mapas conceituais e usar esse recurso como avaliação na disciplina, deixando-a mais atrativa sem utilizar os métodos de avaliação tradicionais, demonstrando que as metodologias ativas podem ser utilizadas tanto para promover a aprendizagem quanto como instrumento de avaliação.

## Referências

ALARCÃO, I. *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

AMARAL, M. A. F. *Mapas conceituais e cognição epistêmica: construtos para uma aprendizagem significativa na resolução de problemas de matemática na educação de jovens e adultos*. 2001. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) – Faculdade de Psicologia e Ciência da Educação, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2001.

AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Editora Plátano, 2003.

BRUM, W. P. Aprendizagem significativa: revisão teórica e apresentação de um instrumento para aplicação em sala de aula. *Itinerarius Reflectionis*, Jataí, v. 2, n. 15, p. 1-20, 2013.

CAÑAS, A. J.; HILL, G.; CARFF, R.; SURİ, N.; LOTT, J.; ESKRIDGE, T.; GÓMEZ, G.; ARROYO, M.; CARVAJAL, R. *A knowledge modeling and sharing environment*. In: CAÑAS, J. D.; NOVAK, J. D.; GONZALEZ, F. M. (ed.). *Concept maps: theory, methodology, technology: proceedings of the 1st international conference on concept mapping*. Pamplona: Universidad Publica de Navarra, 2004.

CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; MILLER, M. L.; COLLADO, C.; RODRÍGUEZ, M.; CONCEPCIÓN, M.; SANTANA, C.; PEÑA, L. Confiabilidad de una taxonomía topológica para mapas conceptuales. In: CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D. *Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping*. San Jose: Universidad de Costa Rica, 2006. v. 1.

COSTA, M. H. C.; SILVA, G. M.; RIBEIRO, T. N. *O uso de mapas conceituais como instrumento de avaliação no ensino de física: um estudo a partir do tema as leis de newton*. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL “EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE”, 6., 2012, São Cristóvão. *Anais [...]*. São Cristóvão: [s. n.], 2012.

DUARTE, M. N. M.; SOUZA, M. E. L.; SILVA, M. R. Inovações tecnológicas e educativas no ensino superior durante a pandemia. *Revista Ensino em Perspectivas*, Ceará, v. 2, n. 1, p. 1-6, 2021.

GARABET, M.; MIRON, C. Conceptual map-dicactic method of constructivist tyoe during the physics lessons. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 3622-3631, 2010.

GOUVÊA, E. P.; ODAGIMA, A. M.; SHITSUKA, D. M.; SHITSUKA, R. Metodologias ativas: uma experiência com mapas conceituais. *Educação, Gestão e Sociedade: revista da Faculdade Eça de Queirós, Jandira*, v. 6, n. 21, p. 1-11, 2016.

LĂCRĂMIOARA, O. C. New Perspectives about Teacher Training: Conceptual Maps Used for Interactive Learning. *Procedia: Social and Behavioral Siences*, [s. l.], v. 180, n. 5, p. 899-906, 2015.

LIMA, G. A. B. O. Mapa conceitual como ferramenta para organização do conhecimento em sistema de hipertextos e seus aspectos cognitivos. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, jul.dez. 2004.

MARINHO, S. P. P. *Manual do IHMC CmapTools: uso rápido*. [S. l.: s. n.], 2008.

MORÁN, J. *Mudando a educação com metodologias ativas*. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (org.). *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. (Mídias Contemporâneas, v. 2)

MOREIRA, M. A. *Mapas conceituais e diagramas V*. Porto Alegre: Ed. do Autor, 2006.

MOREIRA, M. A. Monografia n° 10 da 5th-ie *Enfoques Teóricos*. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 1995. Originalmente divulgada em 1980, na série “Melhoria do Ensino”, do Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino Superior (PADES)/ UFRGS, N° 15. Publicada em 1985 no livro “Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos”, São Paulo, Editora Moraes.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them, Technical Report IHMC CmapTools*. Florida: Institute for Human and Machine Cognition, 2008.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista PEC*, Curitiba, v. 2, n. 1, p.37-42, 2002.

RAMOS, R. P.; BAGIO, V. A. *Mapas conceituais no ensino de ciências: uma estratégia potencialmente significativa para o processo didático*. *Revista Exitus*, Santarém, PA, v. 10, p. 1-26, 2020.

RUIZ-MORENO, L.; SONZOGNO, M. C.; BATISTA, S. H. S.; BATISTA, N. A. *Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise*. *Revista Ciência e Educação*, Bauru, v. 13, n. 3, p. 453-463, set./dez. 2007.

RUIZ-PRIMO, M. A.; SHAVELSON, R. J. Problems and issues in the use of concept maps in science assessment. *Journal of Research in Science Teaching*, [s. l.], v. 33, n. 6, 1996.



SANTOS, W. A. C.; MERCADO, L. P. L.; PIMENTEL, F. S. C. Sala de aula invertida na educação básica: potencialidades e desafios. *Revista Temática*, [Paraíba], v. 17, n. 10, 2021.

SCHNEIDERS, L. A. *O método da sala de aula invertida (flipped classroom)*. Lajeado: Ed. da Univates, 2018.

SILVA, S. C. R.; SCHIRLO, A. C. Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel: reflexões para o ensino de física ante a nova realidade social. *Imagens da Educação*, Maringá, v. 4, n. 1, p. 36-42, 2014.

SOUZA, V. G.; FERNANDES, J. S.; MIRANDA, C. S. S.; BARCELOS, N. B. A utilização de mapas conceituais como instrumento de ensino-aprendizagem em patologia geral. *In: TECNOLOGIAS educacionais: ensino e aprendizagem em diferentes contextos*. [S. l.: s. n.], 2020. v. 1.

SUHR, I. R. F. Desafios no uso da sala de aula invertida no ensino superior. *Revista Transmutare*, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 4-21, jan./jun. 2016.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. *Ciências & Cognição*, [s. l.], v. 12, p. 72-85, 2007.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista*, Curitiba, n. 4, ed. esp., p. 79-97, 2014.