

PADILHA; Alice Andrade <sup>1</sup>, SILVA; Kelly Alencar <sup>2</sup>

## RESUMO

### MAPAS MENTAIS EM QUÍMICA E BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS: FERRAMENTA PEDAGÓGICA

**Resumo:** O presente relato de caso se refere ao uso de Mapas Mentais como facilitador no processo de aprendizagem em Química e Bioquímica de Alimentos e seu uso como ferramenta de caráter lúdico de avaliação comparada a outros três métodos. O objetivo foi verificar a eficiência e aceitação dessa metodologia ativa na disciplina. No primeiro semestre foi solicitada aos alunos a criação pontual de mapas mentais para quatro conteúdos. No semestre seguinte, mapas mentais prontos foram disponibilizados como ferramenta de estudo e seu uso como ferramenta avaliativa foi comparado a outros três métodos. Por meio de uma ficha de qualificação se constatou que: 69% dos alunos tinham conhecimento prévio sobre a metodologia; 96% consideraram válida sua aplicação na disciplina e 77% o utilizariam como ferramenta de estudo. A média das notas dadas pelos alunos ao uso da metodologia de mapas mentais na disciplina foi de 8,4. Pôde-se concluir que o método se demonstrou eficaz processo de aprendizagem. **Palavras-chave:** Aprendizagem por Associação. Cognição. Metodologia ativa.

## INTRODUÇÃO

Segundo Ausubel (MOREIRA E MASINI, 2006), considerado o representante do cognitivismo, o processo de aprendizagem se dá por uma relação de significância, integração e organização. Baseado na teoria de *Aprendizagem Significativa* de Ausubel (MOREIRA E MASINI, 2006), a assimilação do conteúdo se dá por uma *diferenciação progressiva* do conceito inicial já adquirido pelo aluno e por uma *reconciliação integrativa* dos conceitos pré-existentes na estrutura cognitiva com os novos. Assim sendo, para que ocorra a Aprendizagem Significativa há constante alteração do conteúdo pré-existente, que passa por um processo de ressignificação, somado ao novo conteúdo dado, além da ancoragem de novos conceitos (MOREIRA E MASINI, 2006; FILHO, 2007).

Baseada na necessidade dessa inter-relação dos conteúdos para a construção do raciocínio foi desenvolvida a metodologia de ensino de Mapas Mentais (MM). Este é mais um modelo de Metodologia Ativa de ensino, onde o aluno deixa sua posição passiva dentro do ensino tradicional e passa a ter contribuição ativa no processo de aprendizado (Bastos, 2002). Para Tony Buzan, os MM se desenvolvem a partir de uma rede de conexões, semelhante ao que ocorre na estrutura cognitiva do nosso cérebro. Dessa forma, assim como se foi definido na teoria de Aprendizagem Significativa, dentro do MM estarão relacionados conceitos pré-existentes e adquiridos, e sua progressão lógica, onde um conceito amplo dará origem a relações mais específicas (MOREIRA E MASINI, 2006; BUZAN, 2005).

A disciplina de Química e Bioquímica de Alimentos (QBA) se baseia no estudo dos constituintes do Alimentos: água, carboidratos, lipídeos, proteínas, enzimas, pigmentos, emulsificantes, entre outros, incluindo suas relações com o meio (matriz alimentar e ambiente externo) e alterações químicas e bioquímicas mediante processamento e armazenamento. À vista disso, o conteúdo é extenso e depende de um bom aprendizado progressivo sobre química básica, orgânica e inorgânica. Depende ainda de um aprendizado gradual, uma vez que os conceitos se inter-relacionam ao longo de toda a disciplina (MELO FILHO E VACONSELOS, 2011).

Posto isso, o uso dos MM na disciplina de QBA foi proposto para auxiliar os alunos na organização lógica do conteúdo, para que construíssem suas próprias "âncoras" ao que já haviam de conteúdo pré-existente, bem como o que era apresentado ao longo das aulas, seguindo o conceito de *diferenciação progressiva* proposto por

<sup>1</sup> Universidade Federal Fluminense, aliceadrade2016@outlook.com

<sup>2</sup> Universidade Federal Fluminense, kelly\_alencar@id.uff.br

Ausubel. A construção de um MM demanda habilidades como criatividade e raciocínio e depende da participação ativa do aluno, auxiliando o mesmo na fixação do conteúdo ao construir sua própria linha de raciocínio (FILHO, 2007).

Nesse sentido, os MM podem ser aplicados nessa e outras disciplinas com diferentes objetivos, por parte do professor. Pode-se aplicar ao final de um conteúdo para identificar possíveis confusões de conceitos; antes de um novo tema para identificar âncoras para novos conceitos; como ferramenta avaliativa para analisar o raciocínio lógico dentro da disciplina (SOUSA, 2015).

Este trabalho teve como objetivo orientar alunos na elaboração de Mapas Mentais na disciplina de Química e Bioquímica de Alimentos (QBA), bem como avaliar a aceitação do método como ferramenta avaliativa de caráter lúdico pedagógico em comparação a outras ferramentas.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A metodologia de Mapas Mentais foi aplicada como ferramenta de ensino aos alunos de Nutrição da Universidade Federal Fluminense nos conteúdos da disciplina de Química e Bioquímica de alimentos (Atividade de Água, Proteínas e Carboidratos) e como ferramenta de avaliação para o conteúdo de Lipídeos, e este último sendo comparado à três ferramentas lúdicas de avaliação. Por fim, também foi analisada a adaptação dos alunos quanto à utilização dos MM por meio de uma ficha avaliativa anônima.

A metodologia a ser aplicada foi dividida em dois momentos:

### **Momento 1:**

Cerca de 37 alunos matriculados da disciplina de QBA elaboraram, cada um, 4 mapas mentais sobre os temas de atividade de água, proteínas, carboidratos e lipídeos. Todos os MM foram elaborados de forma manual (sem utilização de aplicativos) e orientados pela monitora da disciplina e professora responsável.

Cada Mapa Mental foi analisado e “corrigido” por ambas, e após esclarecimento das dúvidas foram arquivados para que pudessem ser utilizados posteriormente.

Foram eleitos 3 mapas mentais mais completos (maior quantidade de relações e conceitos) de cada um dos temas.

### **Momento 2:**

Para cada tema proposto, a monitoria sob supervisão da professora, elaborou um Mapa Mental online, aplicando os conceitos presentes nos 3 melhores mapas previamente selecionados (Figura 1). Foi utilizado o aplicativo *Simple Mind*<sup>1</sup>, disponível de forma gratuita no *Google Chrome*<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Universidade Federal Fluminense, alicandrade2016@outlook.com

<sup>2</sup> Universidade Federal Fluminense, kelly\_alencar@id.uff.br



**Figura 1.** Exemplo do Mapa Mental em PDF disponibilizados aos alunos.

Iniciou-se a aplicação Mapas Mentais desde o início do semestre, os quais foram apresentados de duas formas:

1. Para os temas: Atividade de Água, Proteínas e Carboidratos, antes de cada aula, foi disponibilizado em uma plataforma online o PDF do Mapa Mental correspondente. Nesse momento, os MM foram disponibilizados como ferramenta de estudo, com fins didáticos.
2. Para o tema Lipídeos, foi aplicado um jogo intitulado como *Desvendando o Mapa*, onde a proposta foi a montagem do Mapa Mental a partir dos conceitos previamente conhecidos durante a aula. Nesse jogo, a turma foi dividida em 4 grupos, diferenciados por cores. Cada grupo recebeu uma cartolina, e as peças do jogo (conceitos do mapa mental), para que realizassem a montagem do mapa. A peça central encontrava-se destacada (tamanho maior), e os tamanhos variaram de acordo com a hierarquia do mapa para facilitar a linha de raciocínio. As conexões foram desenhadas diretamente na cartolina com canetas pretas.

As outras atividades lúdicas de avaliação foram realizadas ao final de cada um dos outros conteúdos, organizadas da seguinte maneira:

1. Atividade de Água: Jogo online de perguntas e respostas. Elaborado no formato de quiz, com a utilização do aplicativo *Socrative®*, de forma gratuita. Foi utilizada uma janela online, a qual os alunos (em duplas e/ou trios) acessaram de seus celulares.
2. Proteínas: Jogo de Forca. Ao final da aula teórica sobre o tema, a turma foi dividida em 4 grupos e foram sorteadas 4 palavras relacionadas com o assunto, uma para cada grupo. Foram estipuladas 9 regras e 3 dicas para cada palavra. O grupo que acertasse a palavra primeiro ganharia ao final do Jogo. Aquele que completasse a força seria eliminado.
3. Carboidratos: Foi aplicado para este conteúdo um jogo de perguntas e respostas intitulado *O Bis é meu*, que instigou o trabalho em equipe e competitividade entre os grupos. A turma foi dividida em dois grupos. Um aluno de cada grupo disputava as respostas corretas por vez. As perguntas respondidas de forma incorreta poderiam ser respondidas por outra dupla posteriormente.

Ao final dos 4 conteúdos estudados e avaliados, os alunos indicaram por meio de ficha anônima o quanto as metodologias aplicadas foram válidas no ensino. A ficha abordava as seguintes questões:

1. Marque SIM ou NÃO.

1.a: Você já conhecia o Mapa Mental como ferramenta de aprendizagem?

1.b: Os mapas disponibilizados auxiliaram na fixação do aprendizado?

1.c: Você usaria essa técnica como método de estudo?

<sup>1</sup> Universidade Federal Fluminense, aliceadrade2016@outlook.com

<sup>2</sup> Universidade Federal Fluminense, kelly\_alencar@id.uff.br

1. Dê sua resposta utilizando a ESCALA 0-10 fornecida: O quanto você considera válida a aplicação dos mapas mentais na disciplina de química e bioquímica?
2. Numere de acordo com a sua preferência as ferramentas de avaliação utilizadas após cada aula teórica, sendo 1 mais gostei e 4 gostei menos:

Desvendando o mapa / Quis / Jogo de Força / O Bis é meu

As respostas das fichas preenchidas foram analisadas em Excel através de médias. Para a avaliação da questão 3 foi aplicada ainda a seguinte fórmula:

Avaliação individual do jogo = (Nº de classificação. 1) – (Nº de classificação. 4)

A utilização da fórmula acima revela a ordem de preferência dos alunos em relação aos jogos, excluindo no número de avaliações máximas (1= mais gostou) o número de avaliações mínimas (4= menos gostou) dadas pela mesma turma. Além disso, as notas da prova final dos semestres 1 e 2 foram comparadas afim de se visualizar a eficiência do uso de Mapas Mentais ao longo da disciplina por meio de média aritmética.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram baseados na análise dos mapas mentais construídos e atividades lúdico-pedagógicas aplicadas, além da análise das fichas avaliativas preenchidas e comparação das médias de notas finais dos dois períodos.

### Momento 1: Construção e análise dos MM.

Durante a análise dos MM construídos no momento 1 foi possível observar algumas confusões de conceitos e esclarecer dúvidas antes não identificadas pelos alunos. Observou-se que muitos não conheciam a metodologia e construíam MM com frases inteiras, demonstrando dificuldade por parte na definição de palavras-chaves. Pôde-se ponderar ainda confusões na ancoragem de conceitos, com trocas de relações e repetição de termos, o que foi importante para identificar dúvidas sobre o tema antes não constatadas.

Foi obtido um total de 132 mapas mentais, já que alguns alunos não concluíram toda a atividade, dos quais 12 MM mais completos foram selecionados para a continuação do projeto e 125 MM restantes foram arquivados.

### Momento 2: MM como método de estudo e comparação das ferramentas de avaliação.

Um novo Mapa Mental online para cada conteúdo foi elaborado, baseado nos 12 MM selecionados no Momento 1. Assim, os Mapas Mentais de Atividade de Água, Proteínas e Carboidratos foram disponibilizados em PDF para serem usados como ferramenta auxiliar no estudo ao longo do semestre.

Quanto às atividades avaliativas foram observados os seguintes resultados:

- Quiz online na plataforma *Socrative®*: foi composto por 5 questões optativas e o índice de acerto médio apontado pelo aplicativo foi de 78%. Duas questões receberam atenção especial com índices de acertos mais baixos. Dentre elas, a mais crítica teve um percentual de acerto muito baixo (38%), e a outra teve um percentual igual próximo à média (74%). Apenas uma questão apresentou 100% de acerto. Todas foram comentadas durante a aplicação e dúvidas foram tiradas ao final da mesma.
- Jogo de Força: Os alunos tiveram facilidade em descobrir. Apenas uma palavra apresentou maior dificuldade e todos os grupos ajudaram a desvendá-la. Esse método avaliativo demonstrou boa fixação do conteúdo pelos alunos quanto as palavras utilizadas e boa participação da turma.
- Jogo “O Bis é meu”: do total de 20 perguntas elaboradas apenas 3 não foram respondidas corretamente por nenhum aluno. O jogo apresentou caráter dinâmico e instigante devido ao caráter competitivo. Ao

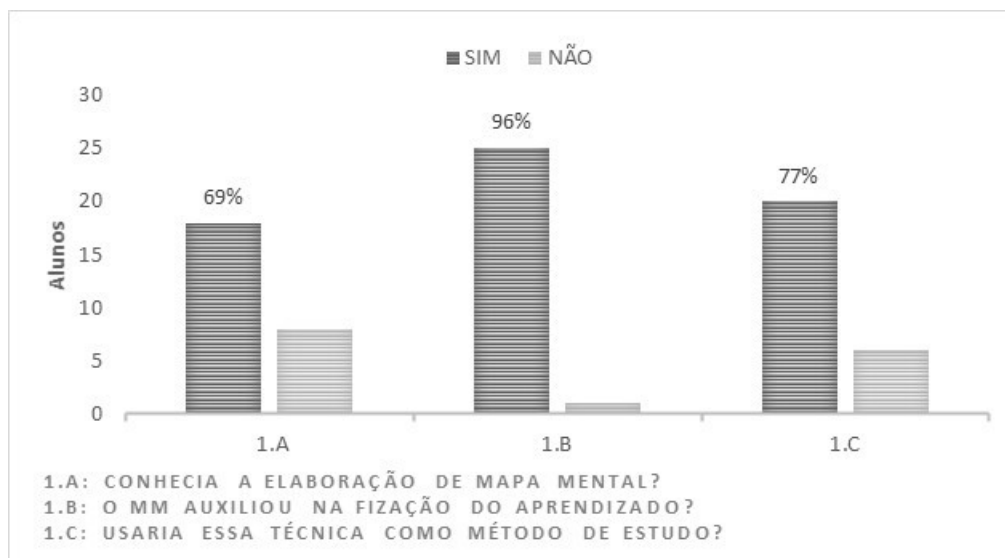
<sup>1</sup> Universidade Federal Fluminense, alicandrade2016@outlook.com

<sup>2</sup> Universidade Federal Fluminense, kelly\_alencar@id.uff.br

final do jogo houve discussão sobre os temas de maior dificuldade.

- Atividade Desvendando o Mapa: Nessa atividade, foram disponibilizados para cada grupo: uma cartolina e 37 peças (palavras-chave), para ser montado um único mapa mental sobre o tema. Foi possível observar confusões de conceitos dentro dos diferentes grupos, que foram elucidadas ao longo da aplicação do jogo pela monitora ou pela professora. Em todos os grupos foram observadas colocações diferentes das palavras chaves. Algumas conexões erradas foram corrigidas, e outras apenas foram montadas de maneira diferente, mostrando que a linha de raciocínio entre os mapas nem sempre será igual. O jogo gerou engajamento por parte dos alunos, que discutiam as colocações entre si, instigando o trabalho em equipe.

O gráfico abaixo se refere às questões da ficha avaliativa, preenchida pelos alunos do segundo semestre, onde foram obtidas 26 respostas para a questão 1, sendo que 69% dos alunos afirmaram que já conheciam os MM (Questão 1a); 96% considerou que o uso dos mesmos ao longo da disciplina auxiliou no processo de fixação do aprendizado (Questão 1b) e 77% afirmaram que utilizariam MM como ferramenta de estudo (Questão 1c).

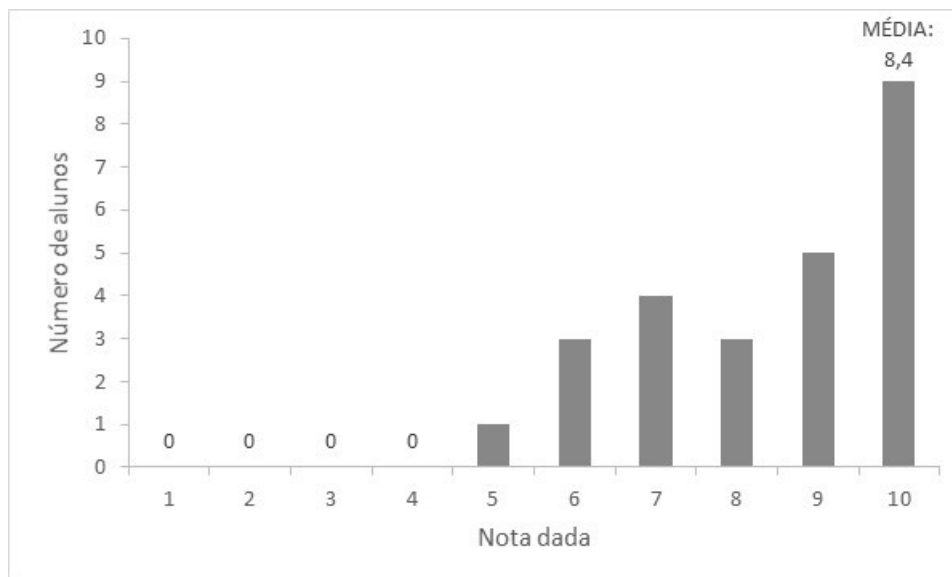


**Figura 2.** Resposta qualitativa quanto utilização de Mapas Mentais (MM) como ferramenta de estudo.

Visto isso, foi possível observar que o número de alunos que considerou válida a utilização dos MM na disciplina de QBA (questão 1b) alcançou 96%, sendo consideravelmente maior em relação aos alunos que já conheciam essa ferramenta de estudo (questão 1a) que chegou a 69%, o que demonstra que foi uma ferramenta considerada válida ainda para alunos que tiveram seu primeiro contato com a metodologia.

Somado a isso, a porcentagem de alunos foi mais baixa quanto aos que afirmaram que utilizariam os MM como método de estudo (questão 1c) (77%), em relação à taxa de alunos que considerou válido seu uso em QBA (questão 1b) (96%). Isso demonstra que, ainda que os MM não seja estimado pelos alunos em todas as disciplinas na graduação, seu uso em Química e Bioquímica de Alimentos pareceu ser bem aceito, favorecendo o aprendizado.

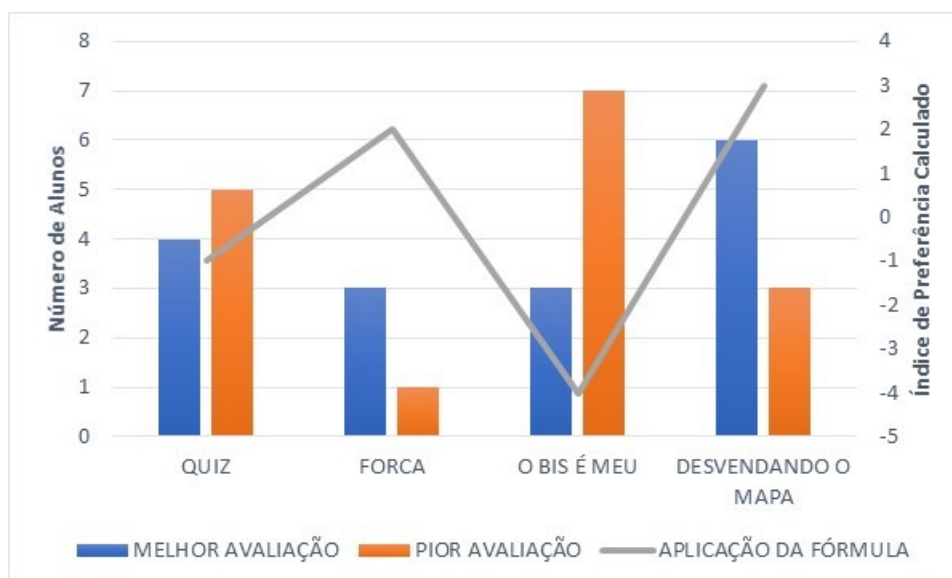
A segunda questão se referia ainda à utilização dos MM como ferramenta de estudo, desta vez qualificando seu uso em QBA em uma escala de 0 (zero) a 10, para dar uma nota relativa ao uso dessa metodologia. A média resultante das marcações foi 8,4 (Figura 3). Sendo assim, reafirma a hipótese anterior de que a utilização de mapas mentais em QBA foi uma proposta bem aceita pelos alunos.



**Figura 3.** Nota dos alunos quanto a validade da metodologia MM na disciplina de QBA.

Quanto à questão 3, que se refere à preferência dos alunos quanto aos métodos de avaliação realizados (Desvendando o mapa, Quiz, Jogo de Forca e O Bis é meu), foram obtidas 16 respostas. Notou-se uma proporção maior de preferência à atividade de mapas mental (Desvendando o mapa) em comparação às outras práticas lúdico-pedagógicas, o que é demonstrado na Figura 4. A figura dispõe ainda os resultados finais após aplicação da fórmula, onde foi encontrada a seguinte ordem de preferência pela turma:

Desvendando o mapa > Forca > Quiz > O Bis é meu.



**Figura 4.** Resposta quanto a preferência das ferramentas avaliativas e aplicação da fórmula aos dados gerados.

A média dos alunos referentes aos temas citados no trabalho aumentou em, aproximadamente, 1,0 ponto, com utilização da metodologia como ferramenta de estudo ao longo de todo o período, em relação à média do primeiro semestre, onde a aplicação da mesma foi pontual.

Resultados semelhantes quanto à adaptação ao uso de Mapas Mentais foram encontrados em um estudo com alunos do sexto semestre do curso de Engenharia de Software (MEDEIROS; SILVA & TOLFO, 2020). Nesse estudo, os alunos preencheram um questionário objetivo, onde foi determinado que 100% dos alunos que

participavam tinham conhecimento prévio da metodologia de Mapas Mentais, e através de uma escala Likert observou-se que 70% dos alunos concordou parcial ou totalmente com a afirmação de que o uso de Mapas Mentais auxiliou na compreensão do conteúdo ao qual foi aplicado.

Um outro estudo realizado na Universidade São Judas Tadeu, em São Paulo (MARQUES; NAVARRO; PARRA, E ZANINI, 2016), também encontrou resultados positivos em relação à adequação dos alunos ao uso de MM. Nesse artigo, foi avaliada a eficiência dessa metodologia em combinação com o conceito de sala de aula invertida. Foi comparado, nesse sentido, a eficiência da aplicação de MM em relação a turmas controle (que não fizeram uso do método), ambas utilizando o conceito de aulas invertidas. Comparando o resultado geral das turmas, foi observado que as que fizeram uso dos MM tiveram melhora no desempenho de cerca de 25% em relação às turmas controle.

## CONCLUSÃO

O uso de Mapas Mentais foi bem recebido e avaliado pelos alunos de graduação na disciplina de Química e Bioquímica de Alimentos, com uma nota média de 8,4 de aceitação, além de ter sido escolhido como melhor ferramenta lúdico pedagógica dentre as 4 comparadas nesse estudo, pelos mesmos alunos. Além disso, foi observado que o uso dessa metodologia se relacionou com melhores resultados nas notas finais quando aplicadas ao longo de todo período.

É importante ressaltar que esses dados foram relacionados ao uso da metodologia de MM especificamente para a disciplina de QBA, e outros estudos devem ser realizados para a avaliação desse método em outras disciplinas na graduação.

## REFERÊNCIAS

BASTOS, Antônio Virgílio Bittencourt. Mapas Cognitivos e a pesquisa organizacional: explorando aspectos metodológicos. Estudos de Psicologia, 7 (Número Especial), 65-77, 2002. Disponível em: [\[https://www.scielo.br/pdf/epsic/v7nspe/a08v7esp.pdf\]](https://www.scielo.br/pdf/epsic/v7nspe/a08v7esp.pdf).

BUZAN, T. **Mapas mentais e sua elaboração: um sistema definitivo de pensamento que transformará a sua vida**. São Paulo: Cultrix, 2005.

FILHO, Artur Bibiano de Melo; VACONSELOS, Margarida Angélica da Silva. Química de Alimentos. Recife: UFRPE/CODAI, 2011. Disponível em: [\[http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Quimica\\_de\\_Alimentos.pdf\]](http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Quimica_de_Alimentos.pdf)

FILHO, João Rufino de Freitas. Mapas conceituais: estratégia pedagógica para construção de conceitos na disciplina química orgânica. Ciência e Cognição, 12, 86-95, 2007. Disponível em: [\[http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347181.pdf\]](http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347181.pdf)

MARQUES, Angelo Eduardo Battistini; NAVARRO, Mairlos Parra; PARRA, Fernando Trevisan Saez; ZANINI, Angelo Sebastião. Avaliação da utilização de mapas mentais como estímulo para aula invertida. Em: COBENGE 2016, 2016. Disponível em: [\[http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/3/anais/anais/161098.pdf\]](http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/3/anais/anais/161098.pdf)

MEDEIROS, Bruno; SILVA, João Pablo Silva da; TOLFO, Cristiano. **O uso de Mapas Mentais para o estudo dos processos do PMBOK**. Em: Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, UNIPAMPA, 2020.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2006.

SOUSA, Francisco Francislando de. Uso de Mapas Mentais: como ferramenta pedagógica no contexto educacional do ensino superior. São Paulo: UNINOVE, 2015. URL: [http://bookbuilder.cast.org/view\\_print.php?book=111876](http://bookbuilder.cast.org/view_print.php?book=111876)

**PALAVRAS-CHAVE:** Aprendizagem por Associação, Cognição, Metodologia ativa

<sup>1</sup> Universidade Federal Fluminense, alicandrade2016@outlook.com

<sup>2</sup> Universidade Federal Fluminense, kelly\_alencar@id.uff.br

