

MAPAS MENTAIS PARA O PROCESSO DE APRENDIZAGEM: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

MIND MAPS FOR THE LEARNING PROCESS: AN INTERVENTION PROPOSAL

*Francisco Regis Abreu Gomes*¹
*Francisco Glauco Gomes Bastos*²
*Jean Custódio de Lima*³

RESUMO: Envolver os alunos é um desafio para o docente, assim como a necessidade de desenvolver métodos que possam ser usados para atender as expectativas de eficácia e qualidade da aprendizagem. Nesse contexto, existe a aprendizagem ativa que muda o foco do professor para o aluno, ou seja, o aluno é incentivado a aumentar seu envolvimento no processo de ensino-aprendizagem e o Mapa Mental é uma estratégia usada para isso. O Mapa Mental é um diagrama visual usado para organizar informações e facilitar as conexões cognitivas entre ideias. Uma revisão sistemática da literatura que usou as recomendações PRISMA foi realizada em relação aos Mapas Mentais aplicados no ensino. Essa pesquisa teve o objetivo de responder três questões. Entre os resultados dessa pesquisa foram encontrados que a maior utilização dos Mapas Mentais é no apoio a aprendizagem ativa e o tipo de curso que mais os utilizam é o curso de medicina. Foi proposto um projeto de intervenção baseado na revisão bibliográfica. Essa intervenção consiste de seis atividades para o uso de Mapas Mentais em qualquer disciplina de um curso do IFCE. Devido à pandemia do COVID-19 essa proposta não foi aplicada, mas a revisão bibliográfica demonstrou os benefícios da utilização de Mapas Mentais no processo de aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Mapa Mental. Aprendizagem Ativa. Intervenção.

¹ Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG, 2017). Graduado em engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Federal do Ceará (UFC, 2005). Atualmente é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) campus Fortaleza. E-mail: regisgomes@ifce.edu.br.

² Doutor em Educação pelo DINTER UNESP/IFCE. Graduado em LETRAS - Português/Literatura pela Universidade Estadual do Ceará (1998). É especialista em Gestão e Avaliação da Educação Pública, pela Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF e Mestre em Letras - área de concentração em Literatura Comparada - pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Atualmente é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) campus Caucaia. Lidera o Grupo de Pesquisa Literatura, Regionalismo e Memória Cultural do IFCE- campus de Morada Nova. E-mail: glauco.bastos@ifce.edu.br.

³ Doutor em Educação pela Universidade Estadual de São Paulo (UNESP). Possui graduação em Letras- Inglês/Português pela Universidade Federal do Ceará (1997). Atualmente é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE).



ABSTRACT: Involving students is a challenge for the teacher, as well as the need to develop methods that can be used to meet expectations of effectiveness and quality of learning. In this context, active learning changes the focus of the teacher to the student, that is, the student is encouraged to increase her involvement in the teaching-learning process, and the Mind Map is a strategy used for this. The Mind Map is a visual diagram used to organize information and facilitate cognitive connections between ideas. A systematic review of the literature that implemented the PRISMA recommendations was carried out in relation to the Mind Maps applied in teaching. This research aimed to respond three questions. Among the results of this research, it was discovered that the greatest use of Mind Maps is to support active learning and the type of course that most uses them is the medical course. An intervention project based on the bibliographic review was proposed. This intervention consists of six activities for the use of Mind Maps in any discipline of a IFCE course. Due to the COVID-19 pandemic, this proposal was unapplied, but the literature review demonstrated the benefits of using Mind Maps in the learning process.

KEYWORDS: Mind Map. Active Learning. Intervention.

INTRODUÇÃO

Envolver os alunos no processo de aprendizagem é um desafio permanente para o docente, tanto prender a atenção dos alunos em sala de aula, como motivá-los a estudar quando não estão em aula. Além disso, transmitir uma nova matéria se torna uma tarefa árdua, uma vez que as ementas das disciplinas contêm bastantes conteúdos e a carga horária para as aulas são cada vez menores. Então, urge a necessidade de desenvolver métodos que possam ser usados para atender as expectativas de eficácia e qualidade do ensino-aprendizagem. Por isso, Gillies e Haynes (2011) destacam a importância de propor novas abordagens de aprendizagem como essencial para atender às demandas dos estudantes por uma experiência de sala de aula efetiva.

Segundo Lemov (2017) os melhores professores desenvolvem ao longo da sua vida profissional um conjunto de métodos para conseguir atingir o objetivo de ensinar seus alunos. Nesse sentido, D'Antoni et al. (2009) afirmaram que as estratégias de aprendizagem ativas são ferramentas que os alunos podem usar para adquirir informações eficientemente. Exemplos de estratégias de aprendizagem ativas incluem mnemônicos (técnicas de memorização), gráficos e Mapas Mentais.

Nesse trabalho é estudada a estratégia de aprendizagem ativa denominada Mapa Mental para apoiar o ensino de disciplinas na educação profissionalizante. Segundo Buzan (2019), Mapa Mental é um diagrama visual com a finalidade de capturar informações, para isso, usa o funcionamento do córtex cerebral que corresponde à camada mais externa do cérebro, formada por cerca de 20 bilhões de neurônios, sendo o local das representações simbólicas, ou seja, do entendimento, da memória e da razão, ativando o uso dos dois hemisférios cerebrais, o esquerdo, que é responsável pela lógica, e o direito, que é responsável pela criatividade.

A falta de envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem é especialmente preocupante para os alunos que também trabalham que é uma

realidade de muitos cursos da educação profissionalizante do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Nesse caso, o tempo de dedicação fora de sala de aula é ainda mais reduzido. Então aproveitar bem o pouco tempo disponível para estudo, tanto em sala de aula como fora, colaborará com o processo de aprendizagem. Por isso, a importância de uma metodologia para apoiar o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem.

Esse trabalho apresenta uma proposta de intervenção com base em Mapas Mentais aplicado ao processo de aprendizagem de discentes da educação profissionalizante. Para isso foi usada uma metodologia de pesquisa bibliográfica para responder três Questões de Pesquisa (QP): QP1: Quais as formas de utilização de Mapas Mentais no apoio ao processo de aprendizagem? QP2: Quais os cursos em que os Mapas Mentais são usados no apoio ao processo de aprendizagem? QP 3: Existe demonstração mensurável dos benefícios da utilização dos Mapas Mentais no processo de aprendizagem? As respostas a essas QPs são necessárias para fundamentar e justificar a proposta de intervenção.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Rosciano (2015), o corpo docente precisa se afastar das abordagens educacionais tradicionais centradas no professor e implementar um ambiente ativo de aprendizagem centrado no aluno. É essencial criar experiências de aprendizagem que facilitem a reflexão, a construção do conhecimento, a resolução de problemas, a investigação e o pensamento crítico. Isso está em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (MEC, 2012):

Art. 5º Os cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio têm por finalidade proporcionar ao estudante conhecimentos, saberes e competências profissionais necessários ao exercício profissional e da cidadania, com base nos fundamentos científico-tecnológicos, socio-históricos e culturais (Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, p. 2).

Segundo Brown et al. (2012), a aprendizagem ativa consiste na participação dos alunos além do modo passivo das aulas tradicionais. Incentiva os alunos a ler, escrever, participar de discussões, atividades práticas, envolver-se na solução ativa de problemas e no aprendizado colaborativo. As habilidades adquiridas durante a aprendizagem ativa tendem a ir além da compreensão básica das informações abordadas durante uma aula. Na verdade, o objetivo da aprendizagem ativa não é apenas permitir a compreensão do aluno, mas também ajudá-lo a cultivar aptidões valiosas para sintetizar, analisar e avaliar ideias e seu potencial de aprendizagem.

Com o objetivo de promover um ambiente de aprendizagem centrado no aluno, o uso dos Mapas Mentais foi analisado com uma ferramenta que possa ser usada para implementar um ambiente de aprendizagem ativa no contexto da educação profissional. Segundo Buzan (2019), Mapa Mental é um diagrama visual com a finalidade de capturar informações. Para isso, usa o funcionamento do córtex cerebral, ativando o uso dos dois hemisférios cerebrais, o esquerdo, que é responsável pela lógica, e o direito, que é responsável pela criatividade.

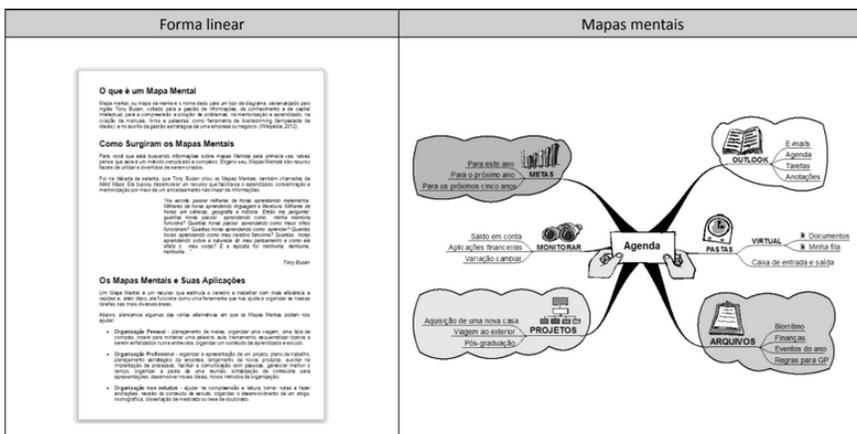
Os Mapas Mentais são usados para sintetizar ideias, organizar o raciocínio, elaborar um planejamento, tomar notas, gerenciar informações, ajudar no processo de comunicação com outras pessoas, entre outros (FENNER, 2018). Desse modo, os Mapas Mentais podem ser usados de diversas formas no processo de aprendizagem, não só no processo de transmitir informações, como também podem ser integrados como um componente em uma estratégia de avaliação de aprendizagem (NOONAN, 2013).

O Mapa Mental tem início de uma ideia central que pode ser escrita ou representada por um desenho. A partir disso são desenhadas ramificações para outras ideias que tenham associação com a ideia central ou ideia anterior. Dessa forma criando uma representação visual de ideias conectadas que auxiliam o processo de compreensão e memorização da informação.

Para construir um Mapa Mental de qualidade alguns elementos são indispensáveis. Segundo Buzan (2019), esses elementos são: pensamento radiante, fluxo orgânico não linear, cor, imagens e palavras. Nesse sentido o Mapa Mental é uma representação que evolui do pensamento linear (unidimensional), passa pelo pensamento lateral (bidimensional) até chegar ao pensamento multidimensional ou pensamento radiante. Desse modo, os Mapas Mentais são uma forma muito diferente de apresentar as informações, como pode ser visto na Figura 1.

O Mapa Mental pode ser aplicado pelo aluno facilmente, após uma breve explicação por parte do professor. Não há limites para associações e conexões de conceitos, favorecendo a autoexpressão e a exploração de um conceito pelo aluno. O Mapa Mental permite que o aluno construa sobre o conhecimento existente quando novas informações são apresentadas, permitindo uma aprendizagem significativa (SPENCER et al., 2013).

Figura 1 – Formas de organização da informação: linear e Mapa Mental.



Fonte: Fenner (2018).

Atualmente, Mapas Metais têm diversas aplicações. Eles são utilizados com alunos menores da quinta e sexta séries mostrando ganho de aprendizagem (MERCHIE e KEER, 2016), assim como também foi considerado uma estratégia eficaz para alunos adultos com 25 anos de idade ou mais (DAVIES, 2010). Podem ser usados para aprendizagem individual, tanto como são usados em aprendizagem em grupo ou colaborativa, ajudando a desenvolver nos alunos atitudes positivas, pensamento crítico, capacidade de raciocínio, expor as próprias ideias e a compreender as ideias dos outros (GILLIES e HAYNES, 2011; ROSCIANO, 2015). Os Mapas Mentais também são usados para ajudar no processo de aprendizagem de alunos dos mais diferentes tipos de cursos, como medicina (D’ANTONI et al., 2009), enfermagem (ROSCIANO, 2015), inglês como segunda língua (FU et al., 2019). Mapas Mentais são usados em sistemas de educação on-line (LIU et al., 2015) e como método de pesquisa (SIMONOVA, 2014).

Geralmente, os Mapas Mentais são elaborados por uma pessoa ou um grupo de pessoas, manualmente ou com ajuda de uma ferramenta computacional gráfica. Esse processo pode demandar bastante tempo e o resultado normalmente será diferente para cada indivíduo que o fizer. Mas, o aumento no interesse nos Mapas Mentais e o desenvolvimento da inteligência artificial nos últimos anos, permite que hoje, com base em aprendizagem de máquina e interação humana possam ser gerados Mapas Mentais rapidamente e com baixo custo de modo semiautomático (CAMBURN et al., 2020).

METODOLOGIA

Para analisar o uso de Mapas Mentais na proposta de intervenção para melhoria do processo de aprendizagem ativa foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre essa estratégia. A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material teórico publicado, como livros e artigos. Embora em quase todos os trabalhos científicos seja obrigatório algum tipo de pesquisa bibliográfica, há trabalhos científicos desenvolvidos exclusivamente a partir de fontes bibliográficas (MARTINS e PINTO, 2001; GIL, 2008). A principal vantagem dessa técnica é permitir um contato mais amplo do pesquisador com o tema (MARCONI e LAKATOS, 2007; GIL, 2008).

Segundo Treinta et al. (2014), a pesquisa bibliográfica em função do grande número de artigos científicos publicados torna-se um desafio para os pesquisadores escolher aqueles mais adequados na construção da argumentação teórica dos seus trabalhos acadêmicos. Dessa forma, cabe ao pesquisador estabelecer uma estratégia de pesquisa bibliográfica efetiva para o objetivo estabelecido. Para tanto, o uso de uma metodologia de avaliação por meio de um estudo bibliométrico pode ajudar nessa tarefa.

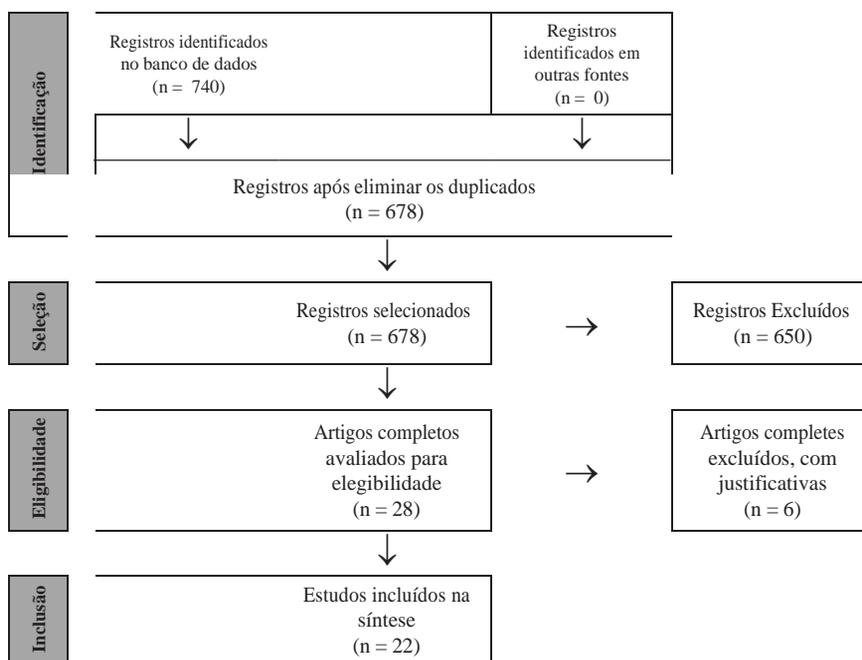
Vanti (2002) define a bibliometria como conjunto de métodos de pesquisa utilizados para descobrir a estrutura do conhecimento em uma área científica através de uma abordagem quantitativa ou estatística de diversos dados bibliográficos como, por exemplo, editoras, autores, palavras-chave utilizadas, citações e relevância.

Devido a grande quantidade de artigos relacionados a Mapas Mentais foi utilizada a metodologia de revisão sistemática da literatura (*Systematic Literature Review*) para selecionar os artigos mais relevantes para responder as QPs. Segundo Moher et al. (2009), uma revisão sistemática da literatura é uma revisão de uma pergunta formulada explicitamente que utiliza métodos sistemáticos e claros para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas relevantes, e coletar e analisar dados desses estudos que são incluídos na revisão, pode-se ou não usar métodos estatísticos (meta-análise) para analisar e resumir os resultados dos estudos incluídos. Para identificar os estudos mais relevantes foram usadas as recomendações PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (MOHER et al., 2009; SHAMSEER, et al., 2015).

A base de dados da EBSCOhost (www.ebscohost.com) foi usada para buscar os artigos. Na busca foram usados os termos “*mind map*”, “*mind maps*”, “*mind mapping*” unidos com o operador “*or*”, combinado com termo “*learning*” unido pelo operador “*and*”. A busca foi realizada no dia 27/09/2020 em todas as bases de dados disponíveis da EBSCOhost e não teve limite inferior de data de publicação que resultou em 740 registros encontrados.

Inicialmente foram identificados 62 artigos duplicados. A seleção de artigos foi dividida em duas etapas, a primeira consistiu de incluir mais critérios na busca de modo a excluir artigos: não revisados por pares (184), não escritos em português ou inglês (62), não possuindo texto completo disponível (308) e não publicados em periódicos acadêmicos ou revistas científicas (1), o resultado após essa etapa excluiu 555 artigos. A segunda etapa da seleção consistiu da leitura dos *abstracts* dos artigos restantes, eliminando aqueles que os Mapas Metais não são aplicados ao processo de aprendizagem de alunos com perfil da educação profissionalizantes, ou seja, aplicados a: educação Infantil (6), auxílio à pesquisa (33), representação de informação não aplicada ao ensino (33) e outros (23), essa etapa eliminou 95 artigos. Assim a seleção de artigos exclui um total de 650 artigos. Isso resultou em 28 artigos completos elegíveis para revisão sistemática. Após a leitura completa dos 28 artigos, constatou-se que seis não se aplicavam ao ensino, assim 22 artigos foram revisados para responder as QPs. Para melhor entendimento a Figura 2 apresenta os processos de seleção, elegibilidade e inclusão de acordo com as recomendações PRISMA.

Figura 2 – Diagrama de fluxo das recomendações PRISMA.



Fonte: Adaptado de MOHER et al., 2009.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os 22 artigos incluídos na revisão sistemática da literatura foram apresentados no Quadro 1 a seguir, sendo que a primeira coluna indica o número do artigo, a segunda coluna indica o título do artigo e a terceira coluna indica o(s) autor(es) do artigo.

A seguir são apresentadas as respostas das QPs em forma de tabelas com base nos artigos revisados. A primeira coluna da tabela apresenta a resposta da QP, a segunda coluna apresenta os artigos que se enquadra naquela resposta, a terceira coluna apresenta a quantidade de artigos daquela resposta e a última coluna apresenta o percentual daquela resposta em relação ao total.

Quadro 1 – Artigos incluídos na revisão sistemática da literatura.

Num	Título	Autores
1	Instruments that aid the student-centred assessment	Boacă et al., (2017)
2	The landscape of nonlinear structural dynamics: an introduction	Butlin, et al., (2015)
3	Learning programming language in higher education for sustainable development: point-earning bidding method	Chen, et al., (2020)
4	Using a typed mind map as a Data Model in a TDD DICE System	Chien e Buehrer, (2008)
5	Enhanced and conventional project-based learning In an engineering design module	Chua et al., (2014)
6	Mentoring master degree students in business engineering	Cismas et al., (2016)
7	Interrater reliability of the mind map assessment rubric in a cohort of medical students	D’Antoni et al., (2009)
8	Does the mind map learning strategy facilitate information retrieval and critical thinking in medical students?	D’Antoni et al., (2010)
9	Social Work and Sustainable Social Development: Teaching and Learning Strategies for ‘Green Social Work’ Curriculum	Drolet et al., (2015)
10	Mind mapping as a teaching resource	Edwards e Cooper (2010)
11	The efficacy of the ‘mind map’ study technique	Farrand et al., (2002)
12	Teachers’ knowing how to use technology: exploring a conceptual framework for purposeful learning activity	Fischer et al., (2012)
13	“Did Ronald McDonald Also Tend To Scare You As A Child?”: Working to Emplace Consumption, Commodities and Citizen-Students in a Large Classroom Setting	Goodman (2008)
14	Concept Mapping and Mind Mapping to Lift the Thinking Skills of Chemical Engineering Students	João e Silva (2014)
15	Making Large Class Basic Histology Lectures More Interactive: The Use of Draw-Along Mapping Techniques and Associated Educational Activities	Kotzé e Mole (2015)
16	The visual display of temporal information for e-textbook: incorporating the mind-mapped timeline authoring tool	Lee e Yau (2018)
17	The effect of recommendation systems on Internet-based learning for different learners: A data mining analysis	Liu et al., (2013)

18	University students' understanding of the concepts empirical, theoretical, qualitative and quantitative research	Murtonen (2015)
19	Mobile Knowledge Tool-kit to Create a Paradigm Shift in Higher Education	Nada et al., (2008)
20	How Pictorial Knowledge Representations Mediate Collaborative Knowledge Construction In Groups	Näykki e Järvelä (2008)
21	Mind maps as facilitative tools in science education	Safar et al., (2014)
22	Using Mind Maps to Improve Medical Student Performance in a Pharmacology Course at Kunming Medical University	Ying et al., (2017)

Fonte: Elaborada pelo autor.

QP1: QUAIS AS FORMAS DE UTILIZAÇÃO DE MAPAS MENTAIS NO APOIO AO PROCESSO DE APRENDIZAGEM?

Uma ampla variedade de aplicações de Mapas Mentais foi encontrada a partir da leitura dos artigos incluídos, sendo possível identificar sete formas de utilização principal apresentadas na Tabela 1 a seguir. Entretanto, um artigo ter sido atribuído a uma determinada classificação não significa que não tenha elementos das outras classificações, por exemplo, ser classificado como aprendizagem colaborativa, não significa que também não tenha características de aprendizagem ativa, mas essa classificação foi escolhida por causa da característica de maior destaque no artigo.

Tabela 1 – Formas de utilização identificados dos Mapas Mentais.

Formas de utilização	Artigo	Qtd	Perc%
Aprendizagem ativa	3, 5, 7, 10, 12, 13, 19	7	31,82
Avaliação de aprendizagem	1, 18	2	9,09
Aprendizagem colaborativa	9, 20	2	9,09
Matérias complexas	14, 15	2	9,09
Mentoria	6	1	4,54
Recordação de informações	8, 11, 22	3	13,64
Sistema informatizado para o ensino	2, 4, 16, 17, 21	5	22,73

Fonte: Elaborada pelo autor.

A principal aplicação identificada nos artigos revisados foi na área de aprendizagem ativa com 31,82%, isso é coerente com a literatura que afirma que uma das principais estratégias de aprendizagem ativa são os Mapas Mentais. Na aplicação de aprendizagem ativa Chen et al. (2020) mostraram que o uso de Mapas Mentais permitiu aos estudantes a se dedicarem a autoaprendizagem e recuperar o prazer pelos estudos. A segunda utilização mais comum é sistemas informatizados para o ensino com 22,73%. Chien e Buehrer (2008) exemplificam essa aplicação usando Mapas

Mentais em um método de estudo denominado de Desenvolvimento Orientado a Testes, que por fim, é disponibilizado em um Sistema de Avaliação Auxiliado por Computador. Em terceiro lugar está a utilização em recordações de informações com 13,64%. Farrand et al. (2002) realizaram uma pesquisa com dois grupos de estudantes, divididos aleatoriamente, um usou Mapas Mentais e o outro escolhia sua técnica de estudo para estudar um texto de 600 palavras para um teste, o teste realizado com os estudantes imediatamente após os estudos não mostrou diferença de desempenho entre os grupos de estudantes, mas o teste realizado após uma semana do estudo resultou que o grupo que usou Mapas Mentais teve um desempenho em média 10% superior ao grupo que não usou Mapas Mentais. Em quarto lugar estão empatas as utilizações em avaliação da aprendizagem, aprendizagem colaborativa e matérias complexas com 9,9% cada. Boacã et al. (2017) propõem os Mapas Mentais para uma avaliação que é centrada nos processos mentais do aluno, pois oferece a ele a possibilidade de colocar as informações em uma ordem lógica que auxilia na construção de novos conhecimentos. Drolet et al. (2015) propõem Mapas Mentais para o estudo colaborativo sobre sustentabilidade e desenvolvimento local porque acreditam ser uma forma eficaz para os alunos associarem os conceitos que envolvem esses dois temas. João e Silva (2014) apresentaram a utilização de Mapas Mentais na disciplina de Projeto de Produto e Processo para alunos de mestrado em Química e Biologia, mostrando as potencialidades do método na etapa de geração de ideias de forma a permitir o livre fluxo de pensamentos entre os alunos. E, por último, com 4,54% a utilização em mentoria com o artigo de Cismas et al. (2016) que apresentaram Mapas Mentais na mentoria de alunos de mestrado com objetivo de melhorar suas competências nas suas carreiras e os resultados mostraram melhorias na geração de ideias, criação de soluções alternativas e diagnóstico de lacunas.

QP2: QUAIS OS CURSOS EM QUE OS MAPAS MENTAIS SÃO USADOS NO APOIO AO PROCESSO DE APRENDIZAGEM?

É importante conhecer os cursos que utilizam Mapas Mentais para analisar a viabilidade de utilização nos cursos do IFCE. Na Tabela 2 a seguir são apresentados os cursos identificados que usam Mapas Mentais.

O curso que mais foi identificado à utilização de Mapas Mentais foi de medicina com 31,82%, isso se deve a grande quantidade de informações que os alunos desse curso têm que lidar (D'ANTONI et al. 2010). Em segundo lugar estão os cursos de formação de professores com 18,18%, isso demonstra o interesse em estratégias inovadoras para melhorar a aprendizagem por parte dos futuros docentes. Três artigos não especificaram os cursos que foram aplicados porque consistiam de propostas de aplicação genérica, representando 13,64%. Em seguida aparecem os cursos de engenharia, pós-graduação, computação, geografia e serviço social. Constata-se que os Mapas Metais podem ser aplicados a qualquer tipo de curso.

Tabela 2 – Os cursos identificados que usam Mapas Mentais.

Cursos	Artigo	Qtd	Perc%
Computação	3	1	4,54
Engenharia	2, 5, 14	3	13,64
Formação de professores	1, 12, 20, 21	4	18,18
Geografia	13	1	4,54
Medicina	7, 8, 10, 11, 15, 19, 22	7	31,82
Não especificado	4, 16, 17	3	13,64
Pós-graduação	6, 18	2	9,09
Serviço Social	9	1	4,54

Fonte: Elaborada pelo autor.

QP 3: EXISTE DEMONSTRAÇÃO MENSURÁVEL DOS BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DOS MAPAS MENTAIS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM?

Uma forma de defender a utilização de Mapas Mentais é demonstrar quantitativamente os benefícios da sua utilização. Na Tabela 3 a seguir são apresentados os artigos que possuem demonstrações mensuráveis e que não possuem. A maioria dos artigos não possui demonstração mensurável dos benefícios, ou seja, 63,64%. Entretanto, 36,36% possuem demonstração mensurável dos benefícios, ou seja, oito dos 22 artigos revisados. De toda forma é uma demonstração quantitativa significativa dos benefícios da utilização dos Mapas Mentais no processo de aprendizagem. Por exemplo, Kotzé e Mole (2015) estudaram o efeito da elaboração guiada de Mapas Mentais após grandes aulas de uma classe de Histologia Básica de quase 400 alunos do primeiro ano de medicina, fisioterapia e dietética de uma universidade da África do Sul, após a última aula da disciplina, os alunos responderam um questionário anônimo e voluntário (taxa de resposta de 78%), em que 94% dos alunos consideraram os Mapas Mentais elaborados úteis e 93% acreditam que continuarão usando no futuro, além disso, um aumento significativo foi encontrado nos resultados dos testes dos alunos que receberam a intervenção atual em comparação com os alunos de anos anteriores que receberam Mapas Mentais apenas como apostilas ou não tiveram intervenção.

Tabela 3 – Existe demonstração mensurável dos benefícios da Utilização de Mapas Mentais.

Existe demonstração	Artigo	Qtd	Perc%
Sim	5, 8, 11, 15, 18, 20, 21, 22	8	36,36
Não	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 19	14	63,64

Fonte: Elaborada pelo autor.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A partir da revisão bibliográfica pôde-se comprovar a viabilidade e os benefícios da utilização de Mapas Mentais no processo de aprendizagem. A seguir é apresentada uma proposta de intervenção para aplicação dessa técnica em qualquer disciplina de um curso do IFCE.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES A SEREM REALIZADAS

Atividade 1 - Preparação da disciplina/professor: antes de iniciar a disciplina o docente deve elaborar os Mapas Mentais, tanto da disciplina como um todo, para ter uma visão geral da mesma, como um Mapa Mental para cada aula ou tópico da disciplina. É claro que o docente pode mudar essa quantidade de Mapas Mentais, por exemplo, fazer mais de um por aula. Os Mapas Mentais podem ser elaborados à mão com papel e lápis, mas a literatura destaca que a utilização de software especializado para produção de Mapas Mentais é mais eficiente que fazê-los a mão (SAFAR et al., 2014), na seção sobre recursos será explicado melhor esse aspecto. A necessidade do docente já ter esses Mapas Mentais feitos antecipadamente foi mostrado mais adiante.

Atividade 2 – Treinamento dos alunos: no início da disciplina deve-se treinar os alunos a elaborar seus próprios Mapas Mentais, tanto à mão como usando um software especializado. Seguindo o exemplo de Kotzé e Mole (2015), o professor pode exibir um Mapa Mental pré-preparado aos alunos como um modelo ideal e mostrar passo a passo como ele foi construído, depois pedir para cada aluno elaborar seu próprio Mapa Mental oferecendo explicações adicionais ou esclarecendo dúvidas dos alunos. Nesse momento é importante os Mapas Mentais que o docente elaborou na Atividade 1, porque poderá usar como exemplo para os discentes, mas sem entregar o Mapa Mental pronto para os discentes.

Atividade 3 – Aplicação durante as aulas: o docente deve reservar no fim de cada aula um tempo para que todos os alunos elaborem seus Mapas Mentais da aula daquele dia. Deve buscar garantir que todos os alunos façam seus próprios Mapas Mentais, ao invés de apenas copiar de algum colega. O discente ao elaborar seu próprio Mapa Mental está construindo conexões sinápticas ou conexões entre os neurônios que existem no cérebro que são responsáveis pelas funções cognitivas, tais como memória e linguagem, ou seja, transformando aprendizado em memória de longo prazo. Além disso, deve-se incentivar que quando o aluno estiver estudando pelo Mapa Mental que ao perceber a necessidade de aperfeiçoá-lo o faça de modo a melhorar a compreensão sobre o assunto. Para esses aperfeiçoamentos dos Mapas Mentais ficam claro os benefícios da utilização de um software especializado para a elaboração de Mapas Mentais.

Atividade 4 – Preparação/Revisão para avaliações: o professor, a partir dos seus Mapas Mentais elaborados na Atividade 1, deve exibi-los para os

discentes para esses os comparar com seus próprios Mapas Mentais. É importante destacar que não existe um Mapa Mental exato para um determinado assunto, ou seja, o Mapa Mental dos alunos não precisam e dificilmente serão iguais aos Mapas Mentais do professor, mas devem sim, retratar as informações de modo a representar da melhor forma o tópico estudado. Nesse momento o professor pode verificar se existem e quais são as lacunas entre o seu Mapa Mental e dos alunos (BOACÁ et al., 2017). Essa é uma forma de evidenciar quais os conceitos que os alunos não conseguiram apreender, sendo o caso do professor revisá-los de modo aos alunos não ficarem com nenhum conceito sem entendimento. Desse modo os alunos se prepararão melhor para as avaliações. Esse também é uma oportunidade de melhorar os Mapas Mentais do professor, se for constatado que precisa de mais detalhamento para ajudar o entendimento dos alunos.

Atividade 5 – Elaboração das avaliações: o docente deve elaborar suas avaliações tendo a preocupação de fazer ligações com os Mapas Mentais que produziu na Atividade 1. Isso faz todo o sentido, porque a disciplina esta sendo ensinada com utilização dessa técnica, além de ser importante para a próxima atividade dessa proposta de intervenção.

Atividade 6 – Feedback e Motivação: a aula após a avaliação o docente deve discutir com os discentes a avaliação com base nos Mapas Mentais, associando as questões com os Mapas Mentais apresentados na Atividade 4. A importância dessa atividade é mostrar aos alunos que utilização de Mapas Mentais favorece na resolução das questões da avaliação, e ao mesmo tempo incentivar sua utilização.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os Mapas Mentais podem ser construídos à mão com o uso de papel, caneta e lápis de cor. Sugere-se que os alunos façam dessa forma durante as aulas pela sua praticidade e velocidade. Mas também se sugere que depois sejam passadas para o computador ou smartphone com base em software especializado para esse fim. Existem diversos software específicos para produção de Mapas Mentais, entre eles o Coggle (<https://coggle.it/>) e MindMup (<https://www.mindmup.com/>) que possuem versões gratuitas. O benefício de usar software é a capacidade de atualizar sem precisar ter que reescrever todo o Mapa Mental, salvar na nuvem e acessar de qualquer lugar com aparelhos conectados a internet. A mesma sugestão para a elaboração de Mapas Mentais se faz para os docentes que forem adotar essa metodologia, principalmente pelo que demonstrou o trabalho de Safar et al. (2014) em que futuros professores afirmaram que ficaram muito satisfeitos com a utilização de Mapas Mentais e que preferiram a utilização de softwares especializados para construí-los em vez de desenhá-los à mão ou com aplicativos de produtividade de desktop regulares. Além disso, todos os participantes dessa pesquisa consideraram o software especializado como um dos requisitos de sucesso para a utilização de Mapas Mentais.

RESULTADOS ESPERADOS E AVALIAÇÃO

Essa proposta de intervenção não foi aplicada em uma turma de discentes real do IFCE, por isso, não se têm resultados para apresentar. Entretanto, os resultados esperados são semelhantes aos encontrados na literatura como: dar ao aluno a possibilidade de organizar as informações de forma lógica e criativa (BOACĂ et al., 2017; EDWARDS e COOPER, 2010), favorecer o autoaprendizado e o aprendizado em grupo (CHUA et al., 2014), a transposição de textos para um esquema cognitivo aumenta a eficácia e a facilidade na abordagem de tarefas complexas (CISMAS et al., 2016), entre outros. Da mesma forma, não se têm uma avaliação para apresentar, mas se sugere que quando for implementada essa proposta de intervenção, seja aplicado questionários de satisfação com os alunos para avaliar os benefícios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A grande quantidade de informações disponíveis atualmente, além das diversas fontes sobre o mesmo tema, torna o processo de captar o que realmente tem valor uma tarefa às vezes muito difícil. Por isso, a importância de usar Mapas Mentais que são materiais de consulta rápida, inteligente e eficaz que podem ser melhorados continuamente.

Após uma revisão bibliográfica sobre o uso de Mapas Mentais usados no processo de aprendizagem foi apresentada uma proposta de intervenção, mas devido à excepcionalidade do ano de 2020, marcado pela pandemia do COVID-19 não foi possível aplicar em uma turma de discentes real do IFCE. Mas a partir da revisão bibliográfica, constatou-se o grande potencial dessa técnica para melhorar o aprendizado dos discentes, como é o caso do ensino da medicina que é um curso que combina teoria e prática (Farrand et al., 2002; Ying et al., 2017), sendo uma demonstração que pode também ser usada com sucesso na educação profissional.

Para trabalhos futuros é sugerida a aplicação dessa proposta de intervenção em uma turma real, aplicado questionário de satisfação com os alunos e realizado uma análise estatística dos resultados. Outra proposta de trabalho futuro é separar dois grupos de alunos da mesma disciplina, um usando a metodologia proposta, outro grupo não usando e comparar os resultados dos dois grupos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOACĂ, V.; MĂRGHITAN, A. L.; GAVRILĂ, C. Instruments that aid the student-centred assessment. **Research Journal of Agricultural Science**, v. 49, n. 3, p. 8–13, 2017.

- BROWN, A.; JENSEN, D.; RENCIS, J.; WOOD, K. L.; WOOD, J.; WHITE, C.; RAABERG, K. K.; COFFMAN, J. Finite Element Learning Modules as Active Learning Tools. **Advances in Engineering Education**, v. 3, n. 1, p. 1–29, 2012.
- BUTLIN, T.; WOODHOUSE, J.; CHAMPNEYS, A. R. The landscape of nonlinear structural dynamics: an introduction. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 373, p. 1–18, 2015.
- BUZON, T. **Dominando a Técnica dos Mapas Mentais: Guia Completo de Aprendizado e o Uso da Mais Poderosa Ferramenta de Desenvolvimento da Mente Humana**. São Paulo: Cultrix, 2019.
- CAMBURN, B.; ARLITT, R.; ANDERSON, D.; SANAEI, R.; RAVISELAM, S.; JENSEN, D.; WOOD, K. L. Computer-aided mind map generation via crowdsourcing and machine learning. **Research in Engineering Design**, 2020.
- CHEN, T. L.; HSIAO, T. C.; KANG, T. C.; WU, T. Y.; CHEN, C. C. Learning programming language in higher education for sustainable development: point-earning bidding method. **Sustainability**, v. 12, n. 11, p. 1–14, 2020.
- CHIEN, L. R.; BUEHRER, D. J. Using atyped mindmapas a Data Model in a TDD DICE System. **Journal of Computing and Information Technology**, v. 16, n. 4, p. 345-354, 2008.
- CHUA, K. J.; YANG, W. M.; LEO, H. L. Enhanced and conventional project-based learning in an engineering design module. **International Journal of Technology and Design Education**, v. 24, p. 437-458, 2014.
- CISMAS, S. C.; DONA, I.; ANDREIASU, G. I. Mentoring master degree students in business engineering. **Romanian Journal of Experimental Applied Psychology**, v. 7, n. 1, p. 176-180, 2016.
- D'ANTONI, A. V.; ZIPP, G. P.; OLSON, V. G. Interrater reliability of the mind map assessment rubric in a cohort of medical students. **BMC Medical Education**, v. 9, n. 19, p. 1-8, 2009.
- D'ANTONI, A. V.; ZIPP, G. P.; OLSON, V. G.; CAHILL, T. F. Does the mind map learning strategy facilitate information retrieval and critical thinking in medical students? **BMC Medical Education**, v. 10, p. 61-71, 2010.
- DAVIES, M. Concept mapping, mind mapping and argument mapping: What are the differences, and do they matter? **Higher Education**, v. 62, n. 3, p. 279–301, 2010.
- DROLET, J.; WU, H.; TAYLOR, M.; DENNEHY, A. Social Work and Sustainable Social Development: Teaching and Learning Strategies for 'Green Social Work' Curriculum. **Social Work Education**, v. 34, n. 5, p. 528–543, 2015.
- EDWARDS, S.; COOPER, N. Mind mapping as a teaching resource. **The Clinical Teacher**, v. 7, n. 4, p. 236–239, 2010.
- FARRAND, P.; HUSSAIN, F.; HENNESSY, E. The efficacy of the 'mind map' study technique. **Medical Education**, v. 36, n. 5, p. 426–431, 2002.
- FENNER, G. **Mapas Mentais: Potencializando Ideias**. São Paulo: Brasport, 2018.
- FISCHER, T.; DENNING, T.; HIGGINS, C.; LOVELESS, A. Teachers' knowing how to use technology: exploring a conceptual framework for purposeful learning activity. **The Curriculum Journal**, v. 23, n. 3, p. 307–325, 2012.
- FU, Q. K.; LIN, C. J.; HWANG, G. J.; ZHANG, L. Impacts of a mind mapping-based contextual gaming approach on EFL students' writing performance, learning perceptions and generative uses in an English course. **Computers & Education**, v. 137, n. 3, p. 59–77, 2019.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

- GILLIES, R. M.; HAYNES, M. Increasing explanatory behavior problem-solving and reasoning with in classes using cooperative group work. **Instructional Science**, v. 39, n. 3, p. 349–366, 2011.
- GOODMAN, M. K. “Did Ronald mcdonald Also Tend To Scare You As A Child?”: Working to Emplace Consumption, Commodities and Citizen-Students in a Large Classroom Setting. **Journal of Geography in Higher Education**, v. 32, n. 3, p. 365–386, 2008.
- GOH, E. C. L. Integrating Mindfulness and Reflection in the Teaching and Learning of Listening Skills for Undergraduate Social Work Students in Singapore. **Social Work Education**, v. 31, n. 5, p. 587-604, 2012.
- JOÃO, I. M.; SILVA, J. M. Concept Mapping and Mind Mapping to Lift the Thinking Skills of Chemical Engineering Students. **International Journal of Engineering Pedagogy**, v. 4, n. 5, p. 42-48, 2014.
- OTZÉ, S. H.; MOLE, C. G. Making Large Class Basic Histology Lectures More Interactive: The Use of Draw-Along Mapping Techniques and Associated Educational Activities. **Anatomical Sciences Education**, v. 8, n. 5, p. 463-470, 2015.
- LEE, H. J.; YAU, K. L. A. The visual display of temporal information for e-textbook: incorporating the mind-mapped timeline authoring tool. **KSII Transactions on Internet and Information Systems**, v. 12, n. 7, p. 3307-3321, 2018.
- LEMOV, D. **Aula Nota 10 2.0: 62 Técnicas para Melhorar a Gestão da Sala de Aula**. 2 ed. São Paulo: Penso, 2017.
- LIU, C. C.; CHANG, C. J.; TSENG, J. M. The effect of recommendation systems on Internet-based learning for different learners: A data mining analysis. **British Journal of Educational Technology**, v. 44, n. 5, p. 758–773, 2013.
- LIU, X. Q.; ZHANG, T. X.; TAO, L.; REN, J. J.; LI, B. Y.; DU, M. Online Mind-Map as Interface of Electronic Resource Integration and Sharing. **Journal of Shanghai Jiaotong University (Science)**, v. 20, n. 1, p. 101–105, 2015.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- MARTINS, G. A.; PINTO, R. L. **Manual para elaboração de trabalhos acadêmicos**. São Paulo: Atlas, 2001.
- MERCHIE, E.; KEER, H. V. Mind mapping as a meta-learning strategy: Stimulating pre-adolescents’ text-learning strategies and performance? **Contemporary Educational Psychology**, v. 46, p. 128-147, 2016.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Brasília, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 21 de setembro de 2012, Seção 1, p. 22. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 15 ago. 2020.
- MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA Statement. **PLoS Medicine**, v. 6, n. 7, p. 1-6, 2009.

- MURTONEN, M. University students' understanding of the concepts empirical, theoretical, qualitative and quantitative research. **Teaching in Higher Education**, v. 20, n. 7, p. 684-698, 2015.
- NADA, N.; KHOLIEF, M.; TAWFIK, S.; METWALLY, N. Mobile Knowledge Tool-kit to Create a Paradigm Shift in Higher. **Electronic Journal of Knowledge Management**, v. 7, n. 2, p. 255-260, 2008.
- NÄYKKI, P.; JÄRVELÄ, S. How Pictorial Knowledge Representations Mediate Collaborative Knowledge Construction In Groups. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 40, n. 3, p. 359-387, 2008.
- NOONAN, M. Mind maps: Enhancing midwifery education. **Nurse Education Today**, v. 33, n. 8, p. 847-852, 2013.
- ROSCIANO, A. The effectiveness of mind mapping as an active learning strategy among associate degree nursing students. **Teaching and Learning in Nursing**, v. 10, n. 2, p. 93-99, 2015.
- SAFAR, A. H.; JAFER, Y. J.; ALQADIRI, M. A. Mind maps as facilitative tools in science education. **College Student Journal**, v. 48, n. 4, p. 629-647, 2014.
- SIMONOVA, I. Concept of e-learning Reflected in Mind Maps of University Students. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 116, p. 1394-1399, 2014.
- SHAMSEER, L.; MOHER, D.; CLARKE, M.; GHERSI, D.; LIBERATI, A.; PETTICREW, M.; SHEKELLE, P.; STEWART, L. A. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: Elaboration and explanation. **BMJ**, v. 349, p. 1-25, 2015.
- SPENCER, J. R.; ANDERSON, K. M.; ELLIS, K. K. Radiant thinking and the use of the mind map in nurse practitioner education. **The Journal of Nursing Education**, v. 52, n. 5, p. 291-293, 2013.
- TREINTA, F. T.; FARIAS FILHO, J. R.; SANT'ANNA, A. P.; RABELO, L. M. Metodologia de pesquisa bibliográfica com a utilização de método multicritério de apoio à decisão. **Production**, v. 24, n. 3, p. 508-520, 2014.
- VANTI, N. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 152-162, 2002.
- YING, G.; JIANPING, X.; HAIYUN, L.; XIA, L.; JIANYU, Y.; QUN, X.; JIANYU, Y. Using Mind Maps to Improve Medical Student Performance in a Pharmacology Course at Kunming Medical University. **Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan**, v. 27, n. 7, p. 404-408, 2017.

