

Conhecimento e uso de mapas conceituais entre professores

Knowledge and use of concept maps among teachers

Mayara Dias Cardoso

Sistema de Ensino Inove
mayara.cardoso@iemci.ufpa.br

Jesus Cardoso Brabo

Universidade Federal do Pará
brabo@ufpa.br

Resumo

Mapas conceituais são ferramentas de ensino-aprendizagem-avaliação – amplamente testadas e disseminadas em livros, artigos e *websites* – que podem estimular a aquisição e desenvolvimento de habilidades cognitivas e metacognitivas e ainda facilitar a aprendizagem significativa de diferentes tipos de conhecimento. Portanto, parece-nos pertinente saber se os professores da atualidade efetivamente conhecem e tem usado mapas conceituais em suas aulas. Para responder tal questionamento foram coletados dados de uma amostra de 213 professores, por meio de um formulário *online*. A análise estatística e de conteúdo dos dados revelou que, entre outras coisas, poucos professores participantes declararam desconhecer os mapas conceituais, mas que, por outro lado, mesmo aqueles que declararam “dominar bem o assunto” não utilizam a referida ferramenta em suas aulas com tanta frequência.

Palavras-chave: formação de professores, aprendizagem significativa, ferramentas didáticas.

Abstract

Concept maps are teaching-learning-assessment tools – widely tested and disseminated in books, articles, and websites – that can stimulate the acquisition and development of cognitive and metacognitive skills and facilitate the meaningful learning of different types of knowledge. Therefore, it seems relevant to us to know if today's teachers effectively know and have used concept maps in their classes. To answer this question, data were collected from a sample of 213 teachers, through an online form. The statistical and content analysis of the data revealed that, among other things, few participating teachers declared that they were not familiar with concept maps, but that, on the other hand, even those who declared to "a good command of the subject" don't use the above tool so often in your classes.

Key words: teacher training, meaningful learning, teaching tools.

Introdução

Algumas pesquisas têm mostrado que o uso de mapas conceituais em aulas de ciências influencia positivamente na compreensão de conceitos científicos (HARTMEYER; STEVENSON; BENTSEN, 2018), desenvolve o raciocínio crítico (THOMAS; BENNETT; LOCKYER, 2016) e certas habilidades metacognitivas dos estudantes (ROSA, 2014). Novak (1990) alega que os mapas conceituais são ferramentas valiosas para auxiliar os estudantes a captar o significado e sistematizar conhecimentos contidos em textos, experimentos de laboratório ou aulas teóricas e, ao mesmo tempo, uma poderosa ferramenta de avaliação da aprendizagem e de análise e planejamento curricular. Sendo assim, promissor não somente para aprendizes como também para professores e planejadores de currículo (NOVAK, 1990).

Embora inúmeras pesquisas tenham demonstrado o grande valor didático dos mapas conceituais não foi possível encontrar informações sobre a quantidade de professores brasileiros que conhecem e usam a ferramenta, seja em tarefas de ensino-aprendizagem-avaliação dos estudantes ou como instrumento de planejamento curricular. Este trabalho explorará tais aspectos, mediante a análise estatística e de conteúdo das respostas de professores à perguntas de um formulário *online* sobre o assunto.

Mapas conceituais e aprendizagem significativa

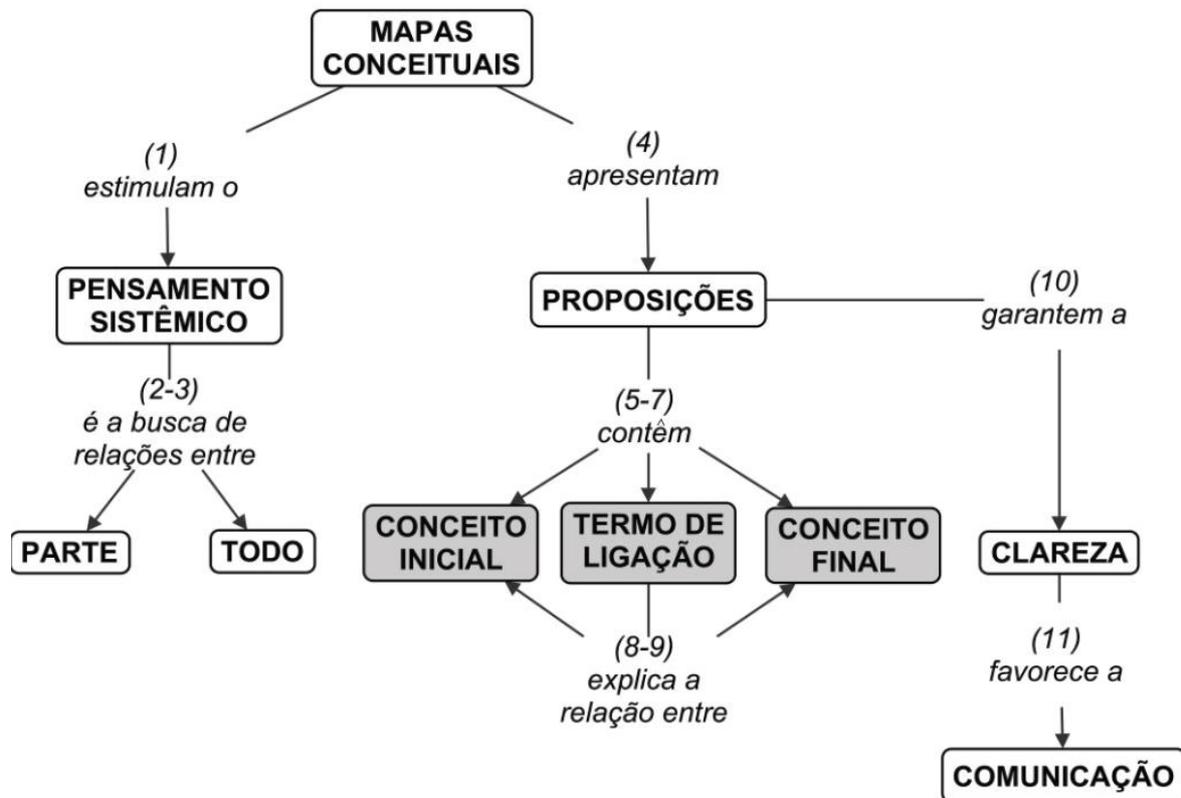
A chamada aprendizagem significativa ocorre quando a interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos implica em uma aprendizagem não-literal e não-arbitrária do objeto de conhecimento (MOREIRA, 2006). A aprendizagem significativa pode ser entendida como uma espécie de compreensão ampliada de um assunto ou problema. Por não ser meramente literal e arbitrária, se diferencia da dita aprendizagem mecânica, que por sua vez é caracterizada pela memorização de informações sem significado cognitivo.

Após ter sido proposta por Ausubel (1963), os princípios teóricos e aplicações educacionais da chamada teoria da aprendizagem significativa passaram a ser investigados por um grupo de pesquisadores educacionais da Universidade de Cornell que, entre outras coisas criaram os mapas conceituais. Segundo Brabo (2005):

Em meados de 1970, Joseph Novak e seus colaboradores, envolvidos em estudos sobre aprendizagem significativa (Ausubel, Novak e Henesian, 1980) na Universidade de Cornell, nos Estados Unidos, desenvolveram uma técnica de produção de diagramas formados por termos (conceitos) interligados, que deveriam representar, de forma gráfica, as múltiplas relações existentes entre conceitos envolvidos em determinado assunto. Esses diagramas poderiam servir para explicitar significados atribuídos a determinado assunto [...]. Tais diagramas foram denominados por eles de mapas conceituais (p. 54).

A existência de termos de ligação entre conceitos (ou conectivos) é peculiaridade que mais diferencia os mapas conceituais de outros tipos de esquemas gráficos similares (BRABO, 2005). Os termos de ligação devem indicar, de forma clara e precisa, a relação entre os conceitos, conferindo clareza semântica à proposição formada com dois ou mais conceitos. Um exemplo de mapa conceitual da Figura 1, proposto por Correia et al. (2016), sintetiza justamente os elementos, organização e utilidade dos mapas conceituais.

Figura 1: Mapa conceitual sobre a estrutura dos mapas conceituais



Fonte: Correia et al. (2016)

A produção de mapas conceituais é uma excelente maneira de estimular o estudante a se aprofundar e aprender significativamente os assuntos tratados em aula ou informações disponíveis em textos, áudio e/ou vídeos (BRABO, 2005). Segundo Rosa (2014), o mapeamento conceitual requer diferentes ações cognitivas e metacognitivas: identificação do conceito central, organização hierárquica desses conceitos, seleção de palavras que permitam ligá-los entre si etc. Além do mais, durante a produção de mapas conceituais é necessária uma contínua busca por pontes de ligações indiretas e constante avaliação e ajustes na estrutura e componentes do mapa (ROSA, 2014).

Ao construir mapas conceituais os indivíduos são desafiados a conectar conceitos de forma hierarquizada e coerente para exprimir sua compreensão de um assunto. A medida que aprendem algo novo, podem reconstruir seus mapas preliminares, com novas informações incorporadas, o que torna possível analisar os mecanismos da cognição humana (AUSUBEL; NOVAK; HENESIAN, 1968).

Embora os mapas conceituais inicialmente tenham sido usados principalmente como ferramenta de pesquisa para avaliar a evolução de conhecimentos prévios de estudantes, segundo Novak e Cañas (2010), mostraram-se excelentes instrumentos para atividades de:

- Planejamento de um roteiro de aprendizagem;
- Extração de significado de trabalhos de laboratório ou de campo;
- Extração de significado em um livro de textos e obras literárias;
- Compreensão e análise de artigo em jornais e revistas;

- Preparação de trabalhos escritos ou de exposições orais.

Textos como os de Novak e Cañas (2010), Mendonça e Moreira (2012) e Thomas, Bennett e Lockyer (2018) apresentam revisões de pesquisas clássicas sobre aplicações e diferentes maneiras de utilizar mapas conceituais no processo de ensino-aprendizagem-avaliação.

Pesquisas mais recentes como as Silva et al. (2018), Tavares, Müller e Fernandes (2018), Correia e Nardi (2019) e Ferrão e Santarosa (2020) continuaram buscando evidências da importância do uso de mapas para estimular a aprendizagem significativa de conhecimentos em geral e, particularmente, de conhecimentos científicos. Vejamos.

O trabalho de Silva et al. (2018) analisou o impacto do uso de mapas conceituais como estratégia pedagógica no ensino-aprendizagem da Anatomia Humana, entre 298 estudantes de Fisioterapia. Um estudo comparativo que confirmou que uma estratégia facilitadora de aprendizagem significativa, baseada na elaboração de MC, foi eficaz em proporcionar melhoria no desempenho dos alunos na disciplina de Anatomia Aplicada à Fisioterapia, inclusive revertendo o progressivo aumento do índice de reprovação que existia nessa disciplina.

Outro exemplo interessante de pesquisa sobre o uso de mapas conceituais, realizada por Tavares, Müller e Fernandes (2018), mostrou que o uso da ferramenta auxiliou de forma decisiva a organização e construção de conceitos químicos e habilidades metacognitivas de 35 estudantes de licenciatura em Química, estimulando-os a buscar mais informações e encadear novos conceitos nas diferentes versões dos mapas conceituais elaborados por eles ao longo da realização de uma disciplina do curso.

A analisar o comportamento de estudantes universitários em *workshops* sobre elaboração de mapas conceituais, o estudo de Correia e Nardi (2019) demonstrou o quanto é essencial que os estudantes pratiquem a elaboração e análise sobre conhecimentos cotidianos que dominam para, só então, produzirem mapas sobre assuntos que estão estudando pela primeira vez. Segundo os autores, isso é imprescindível para evitar que alunos acabem “empacando” diante de uma folha em branco, elaborem mapas conceituais muito simplórios e terminem por antipatizar com o uso da técnica.

A pesquisa desenvolvida por Ferrão e Santarosa (2020) também mostrou o quanto é adequado usar mapas conceituais para apoiar a leitura e favorecer a compreensão de textos escritos, o diálogo, a troca de significados entre os estudantes e a aprendizagem significativa dos conceitos estudados em cursos de pós-graduação para professores. Tal assertiva foi demonstrada mediante a análise do conteúdo das respostas de sete discentes de um curso de pós-graduação em educação matemática e física a um conjunto de perguntas elaboradas com o propósito de obter impressões eliciadas durante o processo de leitura, compreensão de textos, confecção dos mapas conceituais e apresentação de seminários.

Atualmente, além de muitos livros e artigos que ensinam como usar os mapas conceituais, existe o software *CmapTools* (NOVAK; CAÑAS, 2010) que torna bem mais fácil a elaboração de mapas conceituais e pode ser usado gratuitamente por quem tiver interesse.

Como foi mostrado os mapas conceituais são ferramentas de ensino-aprendizagem-avaliação amplamente testadas e disseminadas em livros, artigos e *websites*. Resta-nos saber se os professores da atualidade efetivamente conhecem e têm usado mapas conceituais em suas salas de aula. Essa é a pergunta que procuramos responder nesta pesquisa.

Materiais e métodos

Para sondar a conhecimento e uso de mapas entre professores foi criado um formulário *online*, cujo *link* de acesso foi enviado, juntamente com uma breve mensagem solicitando colaboração voluntária. Os convites foram enviados por aplicativo de mensagens (*Whatsapp*), e postados em perfis pessoais e grupos *Facebook* dos autores.

O formulário coletou dados a respeito do perfil dos respondentes (e-mail, sexo, idade, formação inicial, ano de conclusão da licenciatura, pós-graduação, tipo de escola de atuação, tempo de atuação, nível de ensino de maior dedicação, município/UF de atuação) e sobre conhecimento e uso de mapas conceituais (Sobre mapas conceituais você...? Já usou o recurso de produção de mapas conceituais em suas aulas? Deixe um comentário sobre o motivo de usá-los ou não em suas aulas). O formulário continha também um termo de consentimento livre e esclarecido.

Os dados coletados foram submetidos a análises estatísticas disponíveis no software *Jamovi* (v. 2.2.5) e os gráficos foram produzidos com o *Microsoft Excel* 2019. Basicamente foram efetuados cálculos de frequência e cruzamento de informações segmentadas. Para possibilitar cruzamento de dados, as respostas da única questão que não era de múltipla escolha foram submetidas a análise qualitativa de conteúdo (BARDIN, 2011), a fim de agrupar respostas em categorias de análise criadas *a posteriori* para, em seguida, calcular as frequências dos diferentes padrões de respostas e assim poder relacioná-las com informações obtidas nas diferentes questões de múltipla escolha do formulário.

Resultados

Perfil dos professores/as que responderam ao formulário

Os dados Tabela 1 demonstram que a maioria dos 213 professores/as que voluntariamente responderam ao questionário são do sexo feminino (59%), possuem de 26 a 45 anos (70%), graduados principalmente em Matemática (21%), Pedagogia (21%), Biologia (12%) e Química (10%), concluíram a graduação entre 2001 e 2015 (62%), possuem cursos de especialização (51%) ou mestrado (24%), atuam principalmente em instituições públicas de ensino (65%), estão atuando como docentes a mais de 5 anos (72%) e ministram aulas principalmente em turmas do Ensino Médio (29%) e de Anos Finais do Ensino Fundamental (26%).

Embora a pesquisa tenha sido direcionada prioritariamente a professores/as em exercício, para não excluir nenhuma das respostas coletadas por meio do formulário *online*, foi decidido manter e analisar os dados dos voluntários que declararam estar cursando a graduação (2%) e daqueles que declaram ainda não terem lecionado em escolas (9%).

Como os *links* dos formulários foram disponibilizados em diversos grupos de professores de redes sociais, foram coletados dados de algumas pessoas que atuam como professores em diversas cidades de 14 estados brasileiros, além do Pará. Entre as 57 cidades declaradas no formulário, Belém/PA e Abaetetuba/PA destacam-se com 54 e 48 participantes, respectivamente. Tais localidades tiveram maior número de participantes por conta do envio de mensagens privadas, via *WhatsApp*, diretamente para os contatos de professores registrados nas agendas pessoais dos pesquisadores e de colegas professores que reencaminharam os *links* de acesso e o pedido de preenchimento do formulário para os contatos de professores registrados em suas respectivas agendas telefônicas.

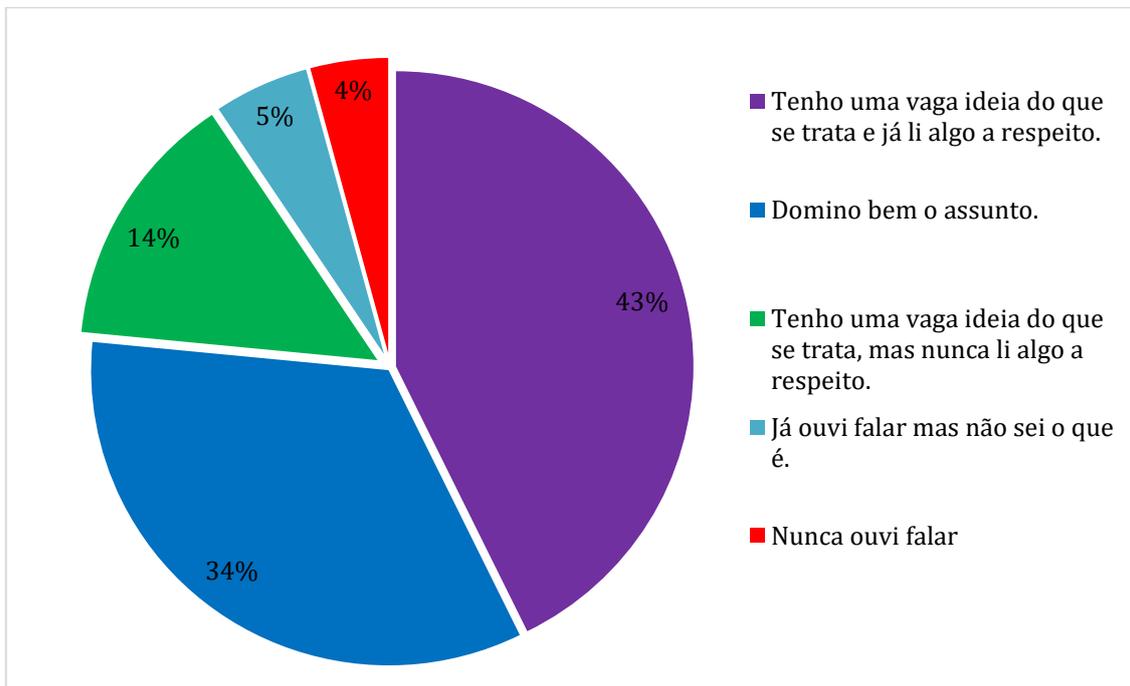
Tabela 1: Perfil da amostra (N = 213 professores/as)

Informação		n	%
Sexo	Masculino	126	59,15
	Feminino	87	40,85
Idade	18 a 25 anos	10	4,69
	26 a 30 anos	36	16,90
	31 a 35 anos	38	17,84
	36 a 40 anos	40	18,78
	41 a 45 anos	35	16,43
	46 a 50 anos	24	11,27
	51 a 55 anos	20	9,39
	Mais de 55 anos	10	4,69
Graduação	Matemática	44	20,66
	Pedagogia	44	20,66
	Biologia Lic.	26	12,21
	Química Lic.	21	9,86
	Letras Lic.	17	7,98
	Ciências Naturais Lic.	16	7,51
	Licenciatura Integrada em CML	10	4,69
	Geografia Lic.	8	3,76
	História Lic.	8	3,76
	Física Lic.	7	3,29
	Educação Física Lic.	4	1,88
	Outros cursos de graduação	8	3,76
	Ano de conclusão da graduação	Antes de 1995	7
1995 a 2000		20	9,39
2001 a 2005		33	15,49
2006 a 2010		48	22,54
2011 a 2015		52	24,41
2016 em diante		48	22,54
Cursando		5	2,35
Titulação	Doutorado	35	16,43
	Mestrado	52	24,41
	Especialização	108	50,70
	Graduação ou menor	18	8,45
Tipo de instituição que leciona atualmente	Pública	139	65,26
	Privada	35	16,43
	Pública e privada	17	7,98
	Ainda não leciono em escolas	15	7,04
	Ainda não estou lecionando em escolas	7	3,29
Tempo que atuação em escolas	Mais de 10 anos	111	52,11
	De 5 a 10 anos	43	20,19
	De 2 a 5 anos	33	15,49
	Menos de 2 anos	6	2,82
	Ainda não lecionei em escolas	20	9,39
Nível de ensino com maior carga horária	Ensino Médio	63	29,58
	Anos finais - Ensino Fundamental	56	26,29
	Anos Iniciais - Ensino Fundamental	34	15,96
	Graduação - Ensino Superior	21	9,86
	Educação infantil	8	3,76
	Pós-Graduação - Ensino Superior	6	2,82
	Atualmente não estou lecionando em escolas	25	11,74

Fonte: dados de pesquisa.

Conhecimento e uso de mapas conceituais

Gráfico 1: Porcentagem de respostas à questão: “Sobre mapas conceituais...” (N = 213)



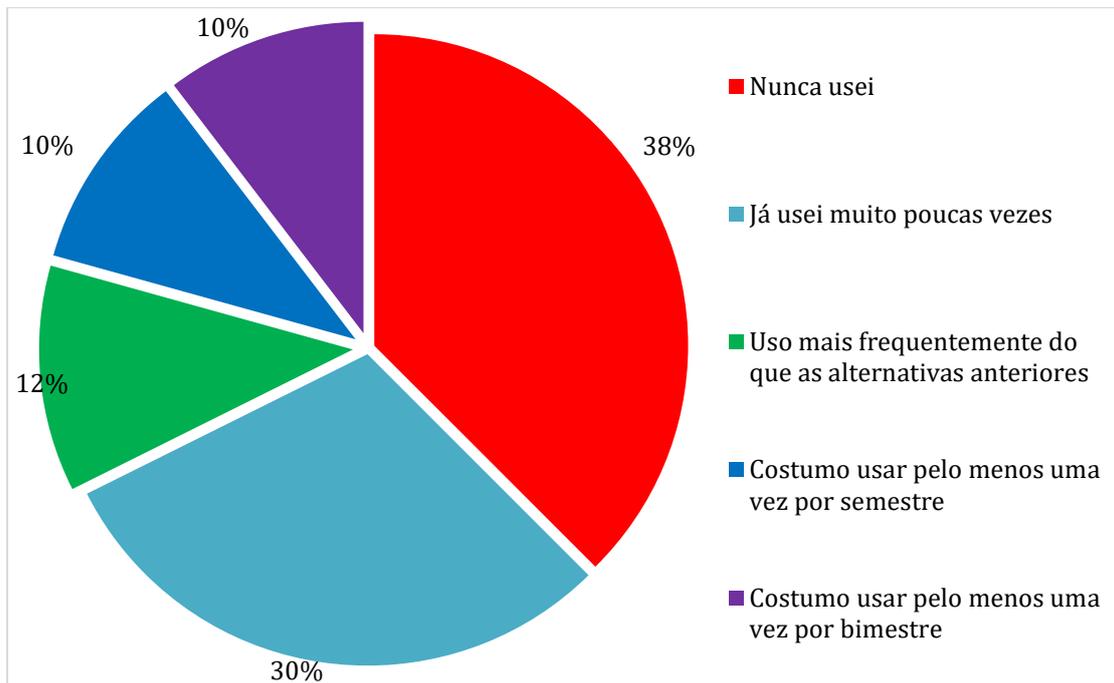
Fonte: dados de pesquisa

Os resultados do Gráfico 1 demonstram que há expressivo conhecimento dos informantes a respeito da ferramenta. A grande maioria dos participantes (77%) declaram dominar bem (34%) ou já ter lido sobre o assunto (43%) e somente uma pequena parcela dos professores declarou nunca ter ouvido falar do assunto (4%) ou admitir que não sabe do que se trata mesmo já tendo ouvido falar (5%). Esses dados podem ser um reflexo do grande número de pesquisas e publicações sobre mapas conceituais realizadas desde a década de 1970 e sua significativa disseminação em cursos de formação continuada de professores (MENDONÇA; MOREIRA, 2012).

Por outro lado, os resultados do Gráfico 2 demonstram que aparentemente o conhecimento do assunto não garante a utilização da ferramenta mesmo por aqueles que declaram “dominar bem o assunto”. A maioria dos participantes (68%) declarou “usar pouco” (30%) ou “nunca ter usado” os mapas conceituais em suas aulas (38%). Um dado que corrobora conclusões de obras como as de Korman (2013) ou de Augusto e Santana (2014) que demonstram que muitos conhecimentos pedagógicos dos professores não são colocados em prática em suas salas de aulas, principalmente em função de limitações curriculares e falta de infraestrutura.

Diante dos resultados sobre conhecimento e uso dos mapas conceituais e dispondo dos dados coletados via formulário, decidiu-se cruzar alguns dados para verificar certas hipóteses, cujas análises podem ser úteis para direcionar pesquisas subsequentes sobre o tema e, principalmente, para auxiliar educadores envolvidos no planejamento e realização de cursos e outras ações de formação inicial e continuada de professores. Em função das limitações de espaço, serão mostrados apenas os resultados do contraste de dados sobre o uso e titulação acadêmica dos informantes. Resultados de outros contrastes poderão ser vistos em publicações posteriores.

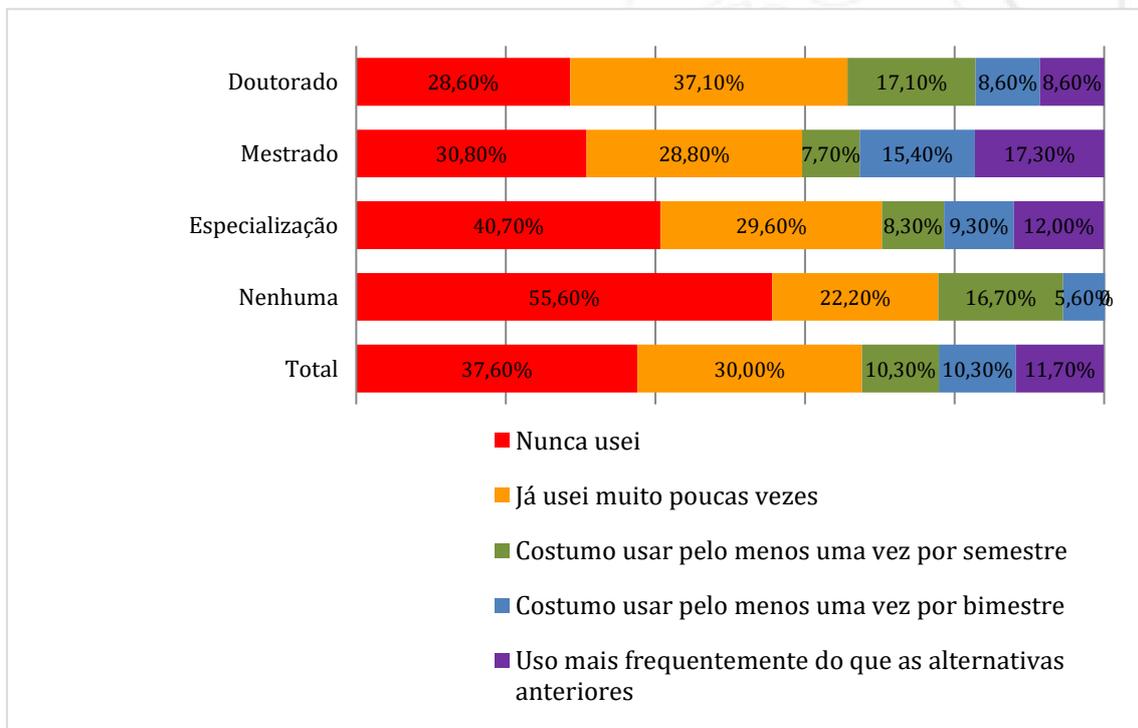
Gráfico 2: Porcentagem de respostas à questão: “Já usou o recurso de produção de mapas conceituais em suas aulas?” (N = 213)



Fonte: dados de pesquisa

O uso de mapas conceituais aumenta com a titulação dos professores?

Gráfico 3: Porcentagem de respostas do item “Já usou o recurso de produção de mapas conceituais em suas aulas?” por nível de titulação em pós-graduação dos participantes (N = 213)



Fonte: dados de pesquisa.

Uma das hipóteses postas a prova foi a de que o uso de mapas conceituais aumenta com a titulação acadêmica dos professores. Parece razoável supor tal hipótese uma vez que os mapas conceituais originalmente foram criados em contextos de cursos de pós-graduação para professores (NOVAK, 1990) e utilizados em boa parte de cursos dessa natureza implantados no Brasil e no exterior (MENDONÇA; MOREIRA, 2012).

Os dados do Gráfico 4 demonstram que realmente há uma pequena diferença nas respostas dos professores que declararam possuir cursos de mestrado e doutorado em relação a dos professores que declararam possuir apenas o curso de graduação ou especialização *lato sensu*. Os 35 participantes portadores de diploma de doutorado foram o que menos declararam “nunca ter usado” o recurso (28% desse segmento). Por outro lado, o grupo de participantes sem nenhum curso de pós-graduação apresentou o maior percentual da opção “nunca usei” (55%). Os dados do gráfico 3 também mostram que, embora os professores com mestrado e doutorado tenham declarado fazer uso mais frequente de mapas conceituais, boa parte deles, 28% e 37% respectivamente, usaram apenas “poucas vezes” o recurso em suas aulas.

Análise de eventuais motivos declarados para usar ou não mapas conceituais

Para analisar os dados referentes ao item “Deixe um comentário sobre o motivo de usar ou não os mapas conceituais em suas aulas” foi necessário criar categorias para organizar as diferentes respostas discursivas. Desse modo, foi feita uma análise de conteúdo das respostas para, então, criar categorias *a posteriori* que sintetizassem os diferentes padrões de comentários registrados no referido item, dando origem às 15 categorias que aparecem no gráfico 4 (sete categorias) e gráfico 5 (oito categorias). Para efeito de análise, as categorias foram agrupadas em dois diferentes conjuntos: i) *motivos para usar os mapas conceituais*, que reúne os comentários que justificam o uso de mapas conceituais em suas aulas, mostradas no gráfico 4 e ii) *motivos para não usar os mapas conceituais*, que, ao contrário, agrupam os comentários que justificam o não uso do referido instrumento, mostradas no gráfico 5.

Para avaliar as diferentes justificativas apresentadas pelos participantes foram feitos gráficos que contrastam os resultados do item que avalia o nível de conhecimento sobre mapas conceituais, cujos resultados são discutidos a seguir.

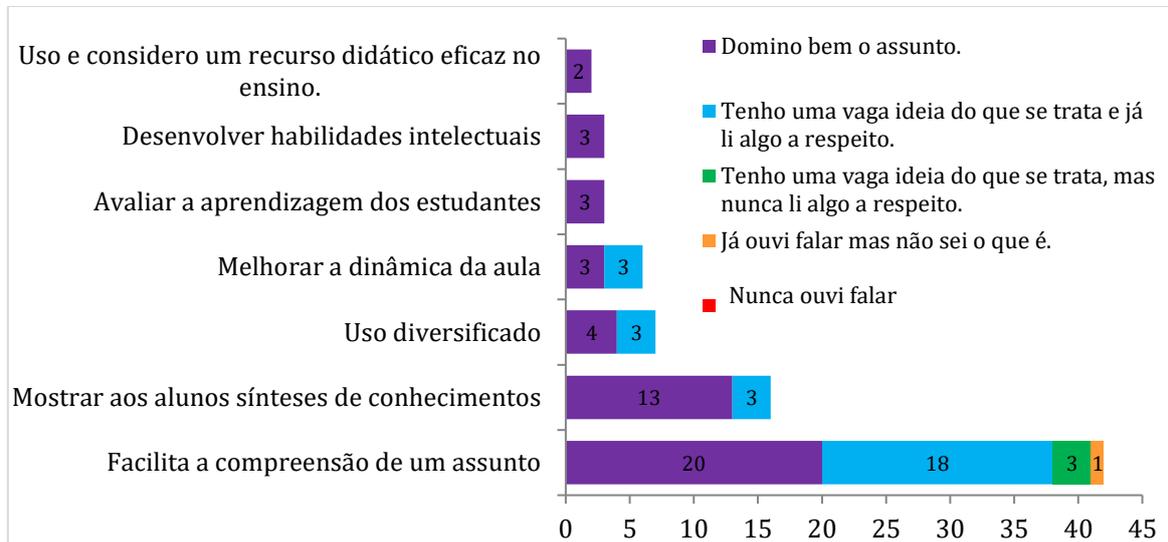
Antes de discutir os resultados de categorização dos dois grupos propostos, é importante mencionar que 43 participantes se abstiveram de responder, deixando o referido item discursivo em branco (20% do total de participantes), 79 participantes (37% do total) teceram comentários favoráveis ao uso da ferramenta (Gráfico 4) e 91 participantes (43% do total) justificaram o não uso de mapas conceituais em suas aulas (Gráfico 5).

Os resultados do Gráfico 4 demonstram que a maior parte dos participantes que apresentaram justificativas favoráveis ao uso de mapas conceituais (81% de indivíduos desse grupo, n = 79) em suas aulas acreditam que tal ferramenta pode facilitar a “compreensão de um assunto” e “mostrar os alunos sínteses de conhecimentos”. Em ambas as categorias de justificativa sobressaem os comentários daqueles que declararam “dominar bem o assunto”, mas também há defesas do uso por aqueles que declararam “possuir uma vaga ideia e já ter lido a respeito”.

Por outro lado, como era de se esperar, os comentários da maioria dos participantes que tentaram justificar o não uso de mapas conceituais em suas aulas (42%, do total da amostra) foram agrupados na categoria “não sabe como usar” (38% de indivíduos desse grupo, n = 134), como mostra o gráfico 5. Embora um dos professores tenha, contraditoriamente, declarado “dominar o assunto” e sua resposta ao item em questão ter sido categorizada no agrupamento de justificativas “não sabe usar”, os demais participantes cujos comentários foram enquadrados

nessa categoria haviam declarado “ter uma vaga ideia do que se trata”, alguns declararam ter lido algo a respeito e outros não.

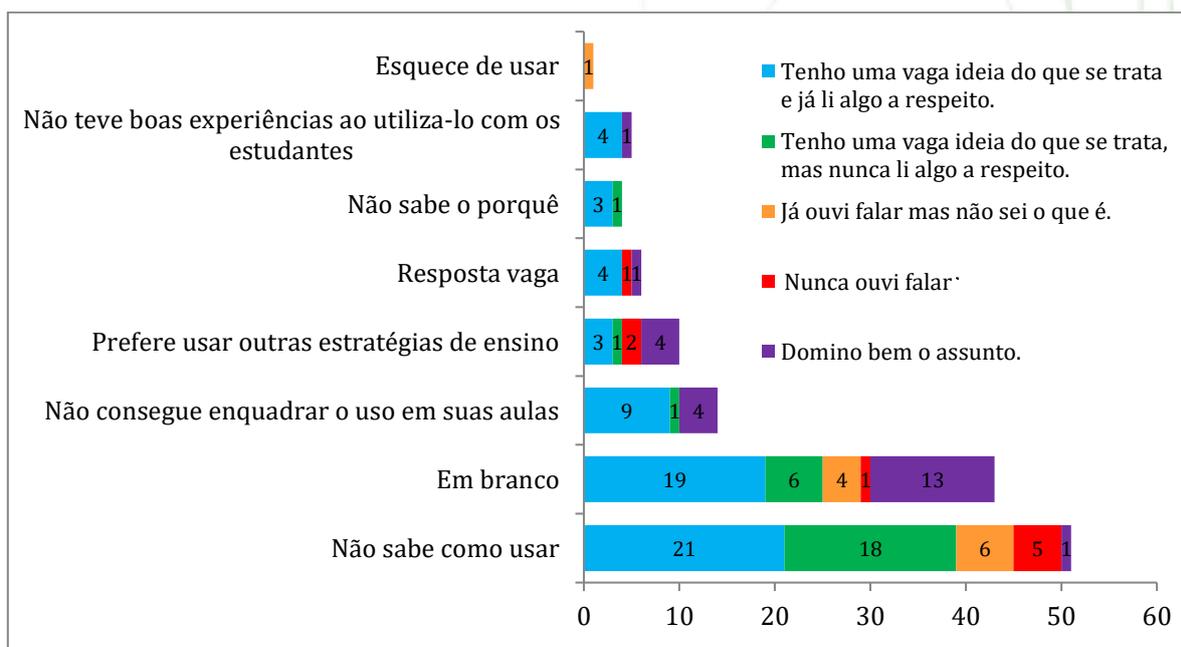
Gráfico 4: Motivos para usar *versus* conhecimento sobre mapas conceituais (n = 79)



Fonte: dados de pesquisa

O gráfico 5 também mostra que boa parte dos professores que preferiram não comentar sobre o item em voga pertencem ao grupo que assinalou “ter uma vaga ideia do que se trata”. Todavia, o gráfico 5 também mostra que um bom número de participantes que declarou “dominar bem o assunto” abdicou de comentar seus possíveis motivos de usar ou não os mapas conceituais em suas aulas, deixando a pergunta em branco (n = 13, 18% desse segmento específico).

Gráfico 5: Motivos para não usar *versus* conhecimento sobre mapas conceituais (n = 134)



Fonte: dados de pesquisa

Considerações finais

A análise de dados sobre conhecimento e uso de mapas conceituais dos professores, que voluntariamente responderam ao formulário de pesquisa proposto, revelou que poucos deles desconhecem os mapas conceituais. Por outro lado, mesmo aqueles que declararam “dominar bem o assunto” manifestaram não utilizar a referida ferramenta em suas aulas com tanta frequência. Os dados também corroboram as hipóteses de que o conhecimento de mapas conceituais é maior entre aqueles professores que possuem os mais elevados níveis de titulação acadêmica e que tal ferramenta é mais frequentemente utilizada em aulas de cursos de pós-graduação para professores. Também ficou evidenciado que o principal motivo indicado pela parcela de participantes da pesquisa que declarou não usar mapas conceituais em suas aulas está relacionado ao fato desses profissionais possuírem apenas uma vaga ideia da ferramenta e não saberem como usá-la em sala de aula.

Diante da falta de pesquisas sobre uso e conhecimento de mapas conceituais entre professores ou demais profissionais da educação, seria importante realizar tais levantamentos em outros contextos para contrastar com resultados apresentados nesta pesquisa e, eventualmente, descobrir possíveis contextos onde mapas conceituais são mais ou menos utilizados e, assim, dispor de mais elementos para subsidiar possíveis ações de formação de professores, adaptações curriculares, de logística e/ou infraestrutura escolar que possam estimular professores das redes de escolas públicas ou privadas a utilizar de maneira mais frequente os mapas conceituais em suas atividades de ensino-aprendizagem-avaliação, tendo em vista os inúmeros benefícios que seu uso no processo de ensino-aprendizagem-avaliação pode trazer.

Agradecimentos

A todas/os as/os professoras/es que gentilmente responderam ao formulário de sondagem desta pesquisa.

Referências

- AUGUSTO, T. G. S; SANTANA, A. R. Encontros de formação continuada a partir das necessidades formativas apontadas por professores de ciências e biologia. **Anais do II Congresso Nacional de Formação de Professores**. Bauru, UNESP, 2014. p. 3785-3797.
- AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune and Stratton, 1963.
- AUSUBEL, D. P; NOVAK, J. D; HENESIAN, H. **Educational psychology: A cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRABO, J. C. Mapas conceituais como ferramentas de ensino e aprendizagem de ciências. In: BRABO, J. C; RIBEIRO, E. O. R. **Metodologia do ensino de ciências: concepções e práticas**. Belém: EdUFPA, 2005, p. 54-60.
- CORREIA, P. R; AGUIAR, J. G; VIANA, A. D; CABRAL, G. C. Por que vale a pena usar mapas conceituais no ensino superior? **Revista de graduação USP**, v. 1, n. 1, p. 41-51, 2016.

CORREIA, P. R. M; NARDI, A. O que revelam os mapas conceituais dos meus alunos? Avaliando o conhecimento declarativo sobre a evolução do universo. **Ciência & Educação**, v. 25, n. 3, p. 685–704, 2019.

FERRÃO, N. S; SANTAROSA, M. C. P. Mapas Conceituais para a compreensão de textos no âmbito de um curso de pós-graduação. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 15, n. 1, p. 1–21, 14 Mai. 2020.

HARTMEYER, R; STEVENSON, M. P; BENTSEN, P. A Systematic review of concept mapping-based formative assessment processes in primary and secondary science education. **Assessment in Education: Principles, Policy & Practice**, v. 25, n. 6, p. 598-619, 2018.

KORMAN, R. F. **Projetos para escolas na prática**. Porto Alegre: Autonomia, 2013.

MENDONÇA, C. A. S; MOREIRA, M. A. Uma revisão da literatura sobre trabalhos com mapas conceituais no ensino de ciência do pré-escolar às séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Práxis**, v. 4, n. 7, 2012.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2006.

NOVAK, J. D. Concept mapping: A useful tool for science education. **Journal of research in science teaching**, v. 27, n. 10, p. 937-949, 1990.

NOVAK, J. D; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis educativa**, v. 5, n. 1, p. 9-29, 2010.

ROSA, Cleci T. Werner. **Metacognição no ensino de Física: da concepção à aplicação**. Passo Fundo: Editora da UPF, 2014.

SILVA, C. D; ALMEIDA, E. A. **Sugestões didáticas para exploração de mapas conceituais na formação pedagógica: evidenciando conteúdos biológicos (Produto Educacional)**. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018.

SILVA, J. H. D; FOUREAUX, G; SÁ, M. A. D; SCHETINO, L. P. L; GUERRA, L. B. O ensino-aprendizagem da anatomia humana: avaliação do desempenho dos alunos após a utilização de mapas conceituais como uma estratégia pedagógica. **Ciência & Educação**, v. 24, p. 95-110, 2018.

TAVARES, L. C; MÜLLER, R. C. S; FERNANDES, A. C. O uso de mapas conceituais como ferramenta metacognitiva no Ensino de Química. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 29, p. 63, 2018.

THOMAS, L; BENNETT, S; LOCKYER, L. Using concept maps and goal-setting to support the development of self-regulated learning in a problem-based learning curriculum. **Medical teacher**, v. 38, n. 9, p. 930-935, 2016.