



Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em
Ciências
ISSN: 1806-5104
ISSN: 1984-2686
silnascimento@ufmg.br
Associação Brasileira de Pesquisa em Educação
em Ciências
Brasil

Habilidades Metacognitivas em Tarefas de Composição de Infográficos em Cursos de Formação Inicial de Professores

Brabo, Jesus Cardoso

Contente, Isabela Cristina Ribeiro Portugal

Habilidades Metacognitivas em Tarefas de Composição de Infográficos em Cursos de Formação Inicial de Professores

Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 22, pp. 1-26, 2022

Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Disponível en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=571674320052>

Habilidades Metacognitivas em Tarefas de Composição de Infográficos em Cursos de Formação Inicial de Professores

Metacognitive Skills in Assessment Tasks to Create Infographics in Initial Teacher Training

Jesus Cardoso Brabo

Universidade Federal do Pará, Brasil

brabo@ufpa.br

Isabela Cristina Ribeiro Portugal Contente

Universidade Federal do Pará, Brasil

isabelaports@outlook.com

Recepción: 11 Abril 2022

Aprobación: 11 Julio 2022



Acceso abierto diamante

Resumo

Um significativo número de pesquisas têm demonstrado a importância do uso de estratégias didáticas que oportunizem a aquisição e desenvolvimento das chamadas habilidades metacognitivas. Nesse sentido, é essencial discutir o assunto em cursos de formação de professores, dando-lhes boas oportunidades de vivenciar e aprender estratégias do tipo. Este artigo apresenta os resultados de uma investigação didática que teve como objetivo analisar eventuais benefícios instrucionais da utilização de tarefas de composição de infográficos como estratégia de aquisição e desenvolvimento de habilidades metacognitivas e aprendizagem de ideias pedagógicas em um curso de formação de professores. Depoimentos, questionamentos, produções escritas e comportamentos verbais e não verbais — de uma turma de 35 estudantes de um curso de formação inicial de docentes do primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental — coletados, mediante observação participante, durante uma intervenção didática que envolveu a composição e apresentação de infográficos a respeito de diferentes teorias pedagógicas. A ocorrência de indícios de distintas habilidades metacognitivas, obtidos mediante interpretação dos dados qualitativos coletados, evidenciam que a utilização sistemática de uma tarefa de composição de infográfico parece estimular o emprego de distintas habilidades metacognitivas e oferecer circunstâncias favoráveis para adquiri-las, na medida em que oportuniza os estudantes a tomarem consciência de dificuldades, explorarem variadas estratégias para contorná-las, aperfeiçoar conhecimentos prévios, compreender melhor o assunto em questão e deixar fluir sua criatividade.

Palavras-chave: ORGANIZADORES GRÁFICOS, FORMAÇÃO DOCENTE, METACOGNIÇÃO.

Abstract

Numerous studies have shown how important it is to employ instructional techniques that make it easier for students to acquire what are known as metacognitive abilities. In this sense, it is crucial to address this subject in teacher preparation programs, offering students a good opportunity to practice and absorb strategies of this nature. In order to build metacognitive abilities and understand pedagogical concepts in a teacher training course, this study presents and analyzes the findings of a didactic inquiry into the potential pedagogical advantages of employing graphical writing activities. A didactic intervention including the creation and presentation of infographics regarding several pedagogical ideas was conducted with a class of 35 students in the first training program for elementary school teachers. Data were gathered through participant observation. Infographics composition tasks seem to stimulate the use of various metacognitive skills and provide favorable conditions for acquisition, insofar as they give students the chance to perceive difficulties, explore different strategies to overcome them, improve prior knowledge, gain a better understanding of the topic in question, and let their creativity run free.

Keywords: GRAPHIC ORGANIZERS, TEACHER TRAINING, METACOGNITION.

Introdução

Um processo educacional de boa qualidade, demanda a implementação de práticas educativas que estimulem o gosto e o interesse dos alunos pelos estudos e os habilite a continuar aprendendo ao longo de toda vida, individual e/ou coletivamente, de maneira autónoma e crítica (Unesco, 2020, p. 14).

Para que aumentar as chances de estimular o interesse e o senso crítico dos estudantes por aquilo que é tratado nas aulas é necessário implementar práticas de ensino que lhes deem oportunidades de refletir tanto sobre o conteúdo em si quanto a respeito das diferentes formas de aprendê-los e aplicá-los. Para tanto, é essencial que os estudantes sejam capazes de tomar consciência e autorregular seus próprios processos mentais (Pintrich, 2002; Locatelli, 2014).

A consciência que as pessoas possuem sobre suas próprias competências para compreender e utilizar informações, a seleção, controle e monitoramento de diferentes estratégias utilizadas antes e durante o processo de aprendizagem ou resolução de problema, foi denominado de metacognição pelo psicólogo americano John Flavell. Segundo ele (Flavell, 1979), habilidades metacognitivas bem desenvolvidas possibilitam que as pessoas aprendam de forma mais eficiente e significativa, uma vez que tais habilidades as permite superar eventuais dificuldades encontradas, viabilizando alternativas para aprender sobre algo ou solucionar problemas. Por isso, a aquisição e desenvolvimento de habilidades metacognitivas é essencial tanto para processo de educação escolar quanto para a aprendizagem ao longo da vida. Geralmente, o domínio de tais habilidades proporciona a autonomia que os estudantes precisam para construir seus próprios conhecimentos, aprendendo, criando e usando diferentes estratégias para compreender e fixar o significado de determinadas informações e, inclusive, lidar melhor com professores que atuam como mediadores e organizadores desse processo educativo (Braund, 2019).

Os professores podem fomentar a aquisição e desenvolvimento de habilidades metacognitivas utilizando sistemática e regularmente práticas educativas que oportunizem aos alunos a tomada de consciência das diferentes formas de planejar e usar variadas estratégias de aprendizagem e resolução de problemas (Rosa & Alves Filho, 2014; Soodla et al., 2017; Contente & Brabo, 2020).

Para que professores possam pôr em prática atividades de estimulação de habilidades metacognitivas, naturalmente, devem também compreender aspectos teóricos e práticos referentes à metacognição. Isso implica dominar e utilizar, de maneira explícita e consciente, habilidades metacognitivas para aprender conhecimentos científicos e saberes pedagógicos tratados em cursos de formação docente, em estudos individuais ou experienciados durante o exercício profissional.

A elaboração e apresentação de mapas mentais, diagramas esquemáticos, atividades do tipo POE (Prediga-Observe-Explique) ou KWL (What I Know? What I want to know? What I have learned?) tem sido apontados como atividades educativas com potencial para estimular a aquisição e o desenvolvimento de habilidades metacognitivas (Locatelli, 2014). Revisões de pesquisas a respeito do tema tem mostrado que o domínio desse tipo de habilidade intelectual permite aos indivíduos alcançar uma compreensão mais profunda e significativa de conhecimento de diferentes naturezas (Pintrich, 2002; Zohar & Barzilai, 2013; Rosa & Villagrà, 2018). Este estudo visa colaborar para a expansão dessa lista, investigando eventuais benefícios instrucionais da utilização de tarefas de composição de infográficos como estratégia de aquisição e desenvolvimento de habilidades metacognitivas e aprendizagem de ideias pedagógicas em um curso de formação de professores.

Referencial teórico

História e conceitos básicos sobre metacognição

Embora o termo metacognição tenha sido cunhado, em meados da década de 1970, pelo psicólogo americano John Flavell, outras abordagens de psicologia cognitiva anteriores, como as Lev Vygotsky e Jean

Piaget, continham menções implícitas a respeito da provável existência de uma espécie de regulação cognitiva de segundo nível (Rosa, 2011).

Ainda que Piaget ou Vigotsky tenham antecipado hipóteses a respeito da existência de um sistema de regulação cognitiva, foi Flavell e seus colaboradores que investigaram aspectos especificamente relacionados a tal sistema e lhe propuseram uma estrutura teórica peculiar, responsável pelo planejamento, verificação, monitoramento e avaliação de ações mentais dos indivíduos. A partir de então a chamada metacognição passou a denominar a capacidade de pensar e regular nossos próprios pensamentos (Flavel, 1979), ou seja, agir de forma consciente e estratégica durante a execução de tarefas cognitivas, sejam elas experiências de resolução de problemas ou tentativas de compreender alguma coisa de maneira satisfatória.

A medida que o campo de pesquisa sobre o assunto foi se expandindo, gradativamente, foram surgindo estruturas conceituais alternativas para descrever processos e componentes da metacognição. Tal proliferação de teorias acabou implicando em uma certa falta de consenso sobre o que efetivamente seja metacognição, pois, até mesmo alguns termos utilizados em diferentes quadro teóricos, em geral, possuem significados diferentes (Brabo, 2018).

Por exemplo, enquanto um grupo pesquisadores — que desenvolve pesquisas mais focadas na análise de processos cognitivos individuais — prefere considerar a auto-regulação como um elemento subordinado à metacognição (por exemplo, Flavell, 1979; Baker & Brown, 1984; Schraw & Dennison, 1994), outro grupo — adepto a uma perspectiva mais sócio-cognitiva que busca considerar a influência motivacionais e socioemocionais da interação social — prefere usar o mesmo termo (auto-regulação) para denominar um conceito superordenado à metacognição (por exemplo, Zimmerman, 1995; Winne, 1996). Nesse caso, claramente as diferenças se devem às filiações de seus respectivos autores à posições teóricas em disputa no interior do campo da psicologia: a discussão da primazia de fatores individuais ou sociais.

Os estudos sobre metacognição e suas diferentes aplicações no campo educacional e terapêutico não param de crescer, mesmo diante das atuais controvérsias mencionadas. Para se ter uma ideia da importância que ultimamente tem sido dada ao assunto, na virada do Século XXI, o chamado conhecimento metacognitivo dos aprendizes passou a ser considerado uma nova categoria da taxonomia revisada de Bloom (Krauthwohl, 2002).

Metacognição na educação escolar

A utilização de estratégias metacognitivas para aquisição e desenvolvimento de habilidades metacognitivas tem se tornado um importante campo de pesquisa e desenvolvimento de atividades didáticas e reformulação curricular. Brown (1978) foi umas das pioneiras na pesquisa sobre metacognição aplicada à aprendizagem escolar, principalmente realizando estudos a respeito de habilidades metacognitivas relacionadas à estratégias de leitura, compreensão e produção de textos. As pesquisas de Ann Brown e seus colaboradores inspiraram a implantação de outros projetos piloto de educação escolar que analisaram o uso ostensivo de estratégias de natureza metacognitiva em sala de aula de educação básica e obtiveram bons resultados (Van Kraayenoord et al., 2012; Thomas, 2013; Braund, 2019).

Pesquisas como as de Neuenhaus et al. (2011) e Van Gelderen et al. (2007) apresentam evidências de que pessoas que dominam certas habilidades metacognitivas compreendem melhor textos escritos, mesmo quando há diferenças intelectuais ou linguísticas entre elas. Estudos de Kolić-Vehovec & Bajanski (2007) e Van Kraayenoord et al. (2012) também demonstraram que diferenças de natureza motivacional parecem não influenciar a capacidade em compreender textos de estudantes com habilidades metacognitivas bem desenvolvidas, tal como a habilidade de selecionar diferentes estratégia de leitura de acordo com as circunstâncias e tipo de texto a ser lido.

Em artigos de revisão sobre o tema, como os de Zohar & Barzilai (2013), é possível verificar que além de programas para melhoria de leitura e compreensão de textos (Van Gelderen et al., 2007; Van Kraayenoord et al., 2012), projetos educativos para estudantes com baixo rendimento (Schoonen et al., 1998) ou com transtorno do espectro autista (Freeman et al., 2017) vêm utilizando recomendações didáticas oriundas de pesquisas do campo da metacognição para guiar o planejamento e realização de atividades educativas

inovadoras. Os bons resultados de tais experiências tem corroborado o potencial educacional que a aplicação das ideias sobre metacognição possuem para o sistema escolar.

No Brasil, embora atualmente poucos pesquisadores se dediquem a investigar o assunto, também há contribuições importantes. Boruchovitch (1999) e Oliveira, Boruchovitch e Santos (2009), por exemplo, dedicaram bastante tempo e esforço para investigar como estudantes de educação básica utilizam cotidianamente distintas técnicas de aprendizagem e concluir que um significativo número de estratégias usadas espontaneamente por diferentes perfis estudantes brasileiros são análogas às encontradas por pesquisadores do campo da metacognição em crianças e jovens de outros países, como demonstrado, por exemplo, nos estudos de Schoonen et al. (1998), Neuenhaus et al. (2011) e Van Kraayenoord et al. (2012).

Também já há uma quantidade significativa de pesquisas sobre aquisição de habilidades e uso de estratégias metacognitivas para aprender ensinar ciência (Zohar & Barzilai, 2013). No Brasil, estudos de orientação metacognitiva sobre ensino- aprendizagem de ciências vem paulatinamente ganhando adeptos, que por sua vez vem realizando estudos de caso em diferentes contextos educativos e disciplinas escolares, tais como as pesquisas de Darroz et al. (2018) e Locatelli e Alves (2018), que procuraram demonstrar as vantagens e limitações do uso de estratégias didáticas metacognitivamente orientadas para o ensino de Química e Física no Brasil.

Metacognição na formação docente

Projetos pedagógicos de cursos de licenciatura costumam elencar habilidades de pensamento crítico e desenvolvimento de aprendizagem autônoma e permanente como metas de aprendizagem para futuros professores. Nesse sentido, o uso sistemático de estratégias didáticas inovadoras, que promovam a aquisição e desenvolvimento de habilidades metacognitivas, podem ser uma excelente alternativa para alcançar tais metas e, assim, possibilitar que os licenciandos vivenciem um processo de ensino- aprendizagem-avaliação que, além de proporcionar melhores oportunidades de aprendizagem, servirá de inspiração e modelo para o planejamento e execução das aulas que deverão colocar em prática no futuro exercício profissional.

Os resultados de pesquisas sobre metacognição sugerem que é possível pôr em prática o lema de “aprender a aprender” implementando certas mudanças nos métodos e ambiente escolar (Pintrich, 2002; Darroz et al., 2018). Todavia, embora haja razoável disponibilidade de materiais de pesquisa & desenvolvimento sobre uso de estratégias didáticas de natureza metacognitiva — mesmo em países que possuem um sistema de ensino bem estruturado, tais como o Canadá — até então pouco se usa as recomendações didáticas disponíveis (Braund, 2019).

Uma boa quantidade de pesquisas sobre aplicação de princípios educativos de natureza metacognitiva em sala de aula de crianças e jovens tem sido desenvolvida principalmente em países como a Austrália, Israel, Inglaterra e EUA (Zohar & Barzilai, 2013). Resultados aparentemente promissores também tem sido obtidos em estudos específicos sobre metacognição de atuais e futuros professores (Zohar, 1999; Wall & Hall, 2016; Soodla et al., 2017; Temur et al., 2019).

No Brasil ainda há poucos grupos de pesquisa sobre o assunto, por isso há um grande potencial de pesquisa a explorar, principalmente quando se trata de estudos de metacognição de professores em geral, e de ciências em particular.

Infográficos como estratégia didática

Já faz algum tempo que os chamados organizadores gráficos de conhecimento vem sendo utilizados com bastante frequência como parte integrante de tarefas de ensino-aprendizagem-avaliação de ciências e outras disciplinas (Hawk, 1986). Obras de revisão de pesquisas da área de ensino de ciências, como as de Novak (1990) e Locatelli (2014), indicam que o uso de organizadores gráficos em aulas de ciências, tais como mapas conceituais e diagramas V (V de Gowin), fornecem melhores circunstâncias de aprendizagem significativa ao mesmo tempo que estimulam a aquisição e uso de diferentes habilidades metacognitivas.

Os chamados infográficos também podem ser considerados um tipo de organizador gráfico. Geralmente, tais dispositivos comunicacionais são utilizados em peças de jornalismo e publicidade. Em função do seu

necessário poder explicativo, sua produção costuma exigir uma boa dose de criatividade, domínio do assunto, engenhosidade e imaginação, na medida em que seu criador deve sintetizar informações mesclando texto e imagens em uma criação artística clara, objetiva e coerente. Para isso, tem que dominar as informações que quer expressar e organizá-las de maneira lógica e visualmente atraente para o público que se destina.

Segundo Souza (2009), a configuração textual peculiar desses dispositivos discursivos e sua capacidade de sintetizar ideias, gradativamente, fez com que seus criadores fossem ganhando espaço e importância, principalmente em revistas especializadas em divulgação científica. Com o advento da internet e a possibilidade de interatividade de hipermídias o uso de infográficos em diferentes áreas e aplicações só vem aumentando.

Tarefas educativas que incluem a utilização e produção de infográficos têm sido investigadas em algumas pesquisas relativamente recentes (Costa & Tarouco, 2010; Calegari & Perfeito 2013; Bulegon et al., 2017). Tais estudos vem demonstrando que, o uso bem planejado e sistemático de tarefas que envolve composição de infográficos são capazes de fazer com que os estudantes adquiram e pratiquem destrezas cognitivas enquanto aprendem determinados conteúdos científicos ou literários. Segundo essas pesquisas, isso ocorre pois o processo de elaboração de infográficos exige que os estudantes compreendam de forma substancial o assunto do infográfico a ser produzido, planejem e discutam entre si os esquemas de organização das ideias, façam um contínuo monitoramento da obra, incluindo ou suprimindo textos ou imagens. Simultaneamente podem aproveitar eventuais feedbacks de professores e colegas a respeito das versões do infográfico em processo de produção. Em outras palavras, as destrezas intelectuais envolvidas, como pode ser visto, são de natureza eminentemente metacognitiva. O que corrobora a hipótese de que tarefas de composição desse tipo de organizador gráfico pode estimular a aquisição e desenvolvimento de habilidades dessa natureza.

Existem muitos tipos diferentes de infográficos e ainda não há uma definição consensual capaz de enquadrar a todos. Para efeitos práticos, é possível defini-los como um gênero textual que combina de maneira criativa e sintética texto e imagens, a fim de sintetizar informações que, de forma convencional, teria que ser apresentada em textos descritivos mais longos e monótonos. Em uma tentativa de categorizar os diferentes tipos de infográfico Alves e Aguiar (2017) propuseram 5 categorias de classificação (localização, ordenação, tempo, categoria e hierarquia) que podem ser úteis tanto para pesquisadores interessados em analisar o conteúdo desse dispositivos quanto para criadores planejarem seus infográficos de acordo com o tipo de informação visada e estrutura semântica apropriada.

Materiais e métodos

Para analisar eventuais indícios de eliciação de habilidades metacognitivas dos estudantes, além da coleta e análise das produções escritas, foi utilizado o método de observação participante de natureza etnográfica (André, 1995), para monitorar e registrar comportamentos verbais e não verbais apresentados durante a execução das tarefas. Tal método, além de permitir uma aproximação mais estreita com os participantes da pesquisa, permite aos pesquisadores responder ativamente às circunstâncias, ajustando tarefas e propondo eventuais questionamentos enquanto os estudantes vivenciam o processo de ensino-aprendizagem-avaliação. Além disso, a interação social resultante do contato direto e prolongando com os participantes e situações de pesquisa pode fornecer melhores oportunidades para que pesquisadores percebam nuances e detalhes comportamentais que não poderiam ser percebidos em simples respostas de questionários ou entrevistas.

A intervenção didática foi posta em prática em uma turma de 35 (trinta e cinco) graduandos de um curso de licenciatura para formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental da Universidade Federal do Pará, durante a realização do módulo de uma disciplina intitulada Abordagens curriculares para a Educação em Ciências, ministrada por um dos autores deste artigo, durante o segundo semestre intervalar de 2019. Um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foi assinado por todos os participantes e, para preservar suas respectivas identidades, seus nomes foram substituídos por

nomes fictícios. Além das anotações de observação dos pesquisadores, gravações em vídeo e produções escritas dos participantes (rascunhos e versões finais) foram coletadas para posterior análise.

Técnicas de análise de conteúdo (Bardin, 1977) foram utilizadas para explorar as produções escritas e manifestações verbais de dúvidas, respostas e comentários dos participantes, a fim de detectar eventuais indícios de eliciação de conhecimentos e habilidades metacognitivas. Tais indícios foram organizados em categorias de habilidades metacognitivas, propostas a priori, inspiradas nos distintos componentes metacognitivos originalmente propostos no Questionário de Consciência Metacognitiva de Schraw e Denisson (1994). Ou seja, os subconjuntos de habilidades metacognitivas que compõem o referido questionário offline (Veenman et al., 2006) foram utilizados como parâmetro para classificar qualitativamente, de maneira “online”, indícios das respectivas categorias de habilidades metacognitivas manifestas — em virtude da realização das tarefas propostas — nos comportamentos, falas e produções escritas dos participantes. A Figura 1 descreve e exemplifica as respectivas categorias utilizadas na análise de dados.

Para produzir os infográficos os alunos foram instruídos e estimulados a usar suas habilidades intelectuais e artísticas, tendo a disposição computadores da sala de informática do campus universitário onde as aulas foram realizadas.

As aulas foram ministradas pelo docente da disciplina com auxílio de uma professora-pesquisadora assistente. Indícios de eliciação de habilidades metacognitivas pelos estudantes durante a realização das tarefas foram o foco da pesquisa. Para isso os pesquisadores se esforçaram para observar e registrar comportamentos que apresentassem características qualitativamente homólogas às habilidades de conhecimento metacognitivo e de regulação metacognitiva inspiradas no modelo de habilidades metacognitivas de Schraw e Denisson (1994), fossem elas expressas em forma textos, falas, atitudes, desenhos ou esquemas apresentados pelos estudantes.

Conhecimento metacognitivo	Conhecimento Declarativo	Percepção que o sujeito possui sobre suas próprias competências e habilidades de aprendizagem e resolução de problemas. Por exemplo: ter ideia clara de suas eventuais capacidades e imperícias cognitivas, saber distinguir adequadamente qual informação é mais importante para aprender, ter noção clara sobre o que professor deseja ensinar, capacidade de avaliar de forma apropriada seu grau de compreensão do assunto ou problema.
	Conhecimento Processual	Percepção que o sujeito possui sobre como e quando pôr em prática certas estratégias de aprendizagem, de acordo com as necessidades e circunstâncias. Por exemplo: ter consciência das possibilidades e limites de aplicação em novas situações análogas de certas estratégias previamente utilizadas para compreender ideias ou resolver problemas.
	Conhecimento Condicional	Manifestações do uso apropriado do conhecimento declarativo e processual. Por exemplo: demonstrar segurança ao expressar domínio do quanto o uso de determinada estratégia cognitiva previamente aprendida está sendo eficaz para aprender um assunto ou resolver um problema.

Figura 1.
Categorias de habilidades metacognitivas
Schraw & Denisson (1994).

Regulação metacognitiva	Planejamento	Manifestar preocupação em alocar recursos necessários e definir metas previamente. Por exemplo: ler de forma cuidadosa as instruções e dirimir eventuais dúvidas com o professor antes de iniciar uma tarefa, tentar antecipar questões antes de começar a leitura de um texto, programar o tempo e o ritmo necessário para realização da tarefa, buscar ter acesso a outras referências que possam ajudar na tarefa (dicionários, computadores com acesso a internet etc.).
	Gestão da Informação	Estabelecimento de metas e ordenamento de estratégias ou passos que tornem mais eficiente o processo de aprendizagem ou resolução de problemas. Por exemplo: imaginar exemplos que expressem adequadamente as ideias a serem aprendidas, fazer uso de organizadores gráficos para representar e/ou traduzir as informações visadas, procurar compreender a estrutura organizacional do texto, tentar apreender um sentido global ao invés de focar apenas em certos detalhes do texto.
	Monitoramento da Compreensão	Manifestação de constante preocupação com o nível de aprendizagem obtido ou progresso alcançado. Por exemplo: reiterada verificação do cumprimento ou não de metas previamente estabelecidas, avaliação da aplicação de diferentes alternativas de solução para um problema, inspeção de passos e/ou paradas para verificação de compreensão.
	Estratégias de Depuração	Uso de táticas para retificar erros de interpretação ou performance. Por exemplo: solicitar ajuda para esclarecer dúvidas, alterar a estratégia em uso ao perceber falta de progresso, refazer passos ao perceber que uma nova ideia pode funcionar melhor.
	Avaliação	Capacidade de avaliar adequadamente o próprio nível de desempenho após a conclusão de uma tarefa. Por exemplo: elencando aspectos da tarefa nos quais teve bom e mal desempenho, sistematizar explicitamente o esquema utilizado para cumprir a tarefa após finalizá-la, dar conta de sintetizar o que aprendeu após finalizar o estudo ou resolver o problema.

Figura 1.

Categorias de habilidades metacognitivas (continuação)
Schraw & Denisson (1994).

Para evitar repetição de informações e possibilitar uma melhor compreensão do que foi realizado, o passo a passo, instruções e materiais de apoio utilizados em cada etapa da intervenção didática em questão serão descritas no próximo tópico.

Resultados e discussão

Para estimular a interação e diminuir a quantidade de infográficos a serem produzidos e apresentados, o professor sugeriu a formação de equipes com dois ou mais componentes. Assim sendo, foram formadas quinze equipes de dois componentes (AR; BW; DT; DR; EA; ES; EL; FM; IA; JJ; MJ; NF; PE; RC; WL) e uma equipe com três (MLA). Dois estudantes decidiram fazer a tarefa de forma individualizada (F e J).

Como o módulo de aulas acontecia de forma intensiva, com aulas manhã e tarde, a intervenção didática foi dividida em dois turnos (manhã e tarde), cada um com quatro horas de duração. No primeiro turno o docente explicou o que seria realizado, esclareceu sobre algumas peculiaridades e usos dos infográficos, apresentou passo a passo de produção e os principais tipos de infográficos que os estudantes poderiam compor, expondo e comentando três exemplos de infográficos selecionados de revistas de divulgação científica para servirem de inspiração.

Os alunos foram informados que seus infográficos deveriam ser elaborados a partir de um dos “paradigmas” educacionais apresentados no texto: Evolução dos paradigmas educacionais e ‘novas’

tendências nas abordagens pedagógico-didáticas (Varela, 2013), cujo link de acesso foi informado aos discentes. Em seguida foi efetuado um sorteio para definir quais equipes ficariam responsáveis em compor e apresentar um infográfico sobre um dos respectivos “paradigmas” educacionais em questão. Cada um dos sete “paradigmas” foi sorteado para duas ou três equipes produzirem seus respectivos infográficos.

Embora alguns estudantes tenham optado em compor seus infográficos de forma manuscrita, a maioria optou em produzi-los com ajuda de softwares de edição de texto e imagens, fazendo uso do computadores disponíveis no campus universitário. O docente não interferiu na escolha da forma de produção dos infográficos de cada equipe e, após ter esclarecido algumas dúvidas e informar que versões finais e eventuais versões preliminares (rascunhos) seriam apresentados à turma no período da tarde, deixou-os livres para estudar o texto e cuidar da produção da tarefa. Grande parte das equipes se dirigiu ao laboratório de informática e à biblioteca do campus, todavia ambos os docentes permaneceram em sala para dirimir eventuais dúvidas e ajudar as equipes que precisassem de alguma orientação extra.

Logo após o intervalo para o almoço foram iniciadas as sessões de apresentação dos infográficos produzidos. As apresentações ocorreram em ordem previamente sorteada. Logo após o término de suas apresentações os componentes da respectiva equipe se retiravam temporariamente da sala para serem entrevistados pela pesquisadora assistente, que gravava a entrevista enquanto procurava fazer com que os estudantes descrevessem, com o máximo de detalhes, o processo de composição do seus respectivos infográficos, por meio de perguntas elaboradas especificamente para tentar identificar possíveis indícios comportamentais de eliciação de habilidades metacognitivas, tais como: Gostaram do “paradigma” sorteado para sua equipe? De que maneira e por qual razão conceberam a ideia do layout do infográfico? Tiveram alguma dificuldade, quais? Já tinham feito alguma tarefa desse tipo, o que acharam dela?

O processo de análise do conteúdo da anotações observacionais, gravações das entrevistas, versões finais e rascunhos dos infográficos buscou identificar e categorizar diferentes indícios de eliciação de habilidades metacognitivas (ver Figura 1), em uma planilha de tabulação de dados, cujos resultados foram sintetizados na Figura 2.

	Equipes																	
	AR	BW	DT	DR	EA	ES	EL	FM	F	IA	J	JJ	MJ	MLA	NF	PE	RC	WL
Conhecimento metacognitivo																		
Conhecimento declarativo						x		x	x	x	x		x	x	x			x
Conhecimento processual	x		x	x	x	x	x			x	x			x	x	x		x
Conhecimento condicional		x						x	x	x		x						x
Regulação metacognitiva																		
Planejamento												x			x			x
Gestão da informação	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Monitoramento da compreensão	x			x		x						x						x
Estratégias de depuração	x		x	x		x	x	x		x	x	x		x				x
Avaliação	x		x	x	x					x	x	x	x	x				x

Figura 2.
Ocorrências de habilidades metacognitivas nas distintas equipes dados de pesquisa.

Cada célula da tabela apresentada na Figura 2, se refere a um ou mais trechos de falas ou anotações observacionais que foram classificadas nas respectivas categorias, de forma independente (duplo-cego), por dois pesquisadores, autores da pesquisa. As poucas discrepâncias interpretativas foram descartadas para mitigar problemas de extrapolações excessivas de dados qualitativos.

A seguir serão apresentados e discutidos detalhes dos resultados de análise de cada uma das categorias propostas, apresentando e comentando os respectivos trechos categorizados. Para facilitar a localização dos trechos nos arquivos de áudio e vídeo e anotações originais foi utilizado um sistema de codificação. Por exemplo, o trecho codificado como A2INF-FM, 3m11s, se refere a transcrição de um comentário registrado na segunda metade da aula (A2), a respeito da tarefa de composição do infográfico (INF), por um dos membros da equipe FM, que aparece registrado aos 3m11s do arquivo digital nomeado com o respectivo código (A2INF-FM).

Conhecimento metacognitivo

Os resultados expressos na Figura 2, indicam que indícios de conhecimento metacognitivo do tipo **declarativo** foram eliciados por metade das equipes.

Algumas equipes demonstraram evidências de conhecimento metacognitivo declarativo em declarações sobre a capacidade de identificar competências e fraquezas intelectuais manifestadas por certos componentes dos grupos durante o processo de produções dos infográficos, ilustradas nos seguintes trechos da entrevista:

- Não somos tão criativos nessas partes de design; eu tenho dificuldade de fazer trabalho na parte de criatividade (Equipe IA, A2INF-IA, 2m11s)
- [...] a gente não tem essa habilidade de design, por isso ficou mais difícil, mas a dificuldade ensinou a gente, da próxima vez que tiver um trabalho assim já vamos saber como fazer. Se vier um próximo trabalho desse, já temos em mente como se faz (Equipe MLA, A2INF-MLA, 3m18s).
- [...] buscamos o auxílio do professor, para ele nos ajudar no encaminhar do trabalho, porque só sabíamos sobre o construtivismo (Equipe ES, A2INF-ES, 0m17s).
- Achamos que o tempo dificultou um pouco pra construir o infográfico, mas eu (aluno M) entendo de design gráfico e isso facilitou um pouco (Equipe MJ, A2INF-MJ, 1m52s).
- Mesmo com a dificuldade de mexer no programa pra fazer o infográfico, nós buscamos passar pelos obstáculos pra conseguir quebrar essa barreira (Equipe FM, A2INF-FM, 3m11s).

Por outro lado componentes de outros grupos, tal como as duplas NF e WL, expressaram evidências de conhecimento metacognitivo declarativo manifestando indícios relacionados à habilidade de avaliar o nível de compressão que obtiveram sobre o assunto ao realizar a tarefa:

- Fazer esse infográfico fez com que a gente instigasse o assunto, buscasse conhecer a fundo o texto para poder criar um design. Justamente porque para fazer o infográfico, a gente tem que ter domínio do assunto (Equipe WL, A2INF-WL, 1m59s).
- Achamos fácil de entender, porque eu (aluno F) já tinha lido algo sobre o movimento da Escola Nova (Equipe NF, A2INF-NF, 0m16s).

O fato do docente da disciplina deixar a cargo dos estudantes a escolha do modo de produção de seus infográficos parece ter surtido um efeito benéfico de estimulação metacognitiva nos estudantes de alguns grupos (tais como FM, MLA e WL). Isso parece estar de acordo com a alegação de que tarefas bem estruturadas podem auxiliar sobremaneira o aluno a tomar de consciência de seus próprios pontos fortes e fracos ao tentar efetuar determinadas ações e, assim, ponderar melhor como fazê-las (Locatelli & Alves, 2018).

A liberdade de escolha do modo de produção de infográficos, ao colocar os estudantes em uma situação que exige a análise de múltiplas possibilidades do que fazer, além de afastá-los da possibilidade de usar rotinas de estudo mecânicas e repetitivas, os desafia a compreender melhor os objetivos da tarefa e os eventuais obstáculos que deverão transpor para cumpri-las, aumentando as chances de engajá-los em um processo de aprendizagem significativa. Naturalmente, durante todo esse percurso, terão melhores

oportunidade para fazer uso de um gama de habilidade cognitivas e metacognitivas (Rosa & Alves Filho, 2014).

Os dados da Figura 2 mostram que doze, das dezoito equipes que participaram das atividades, apresentaram indícios de eliciação do chamado conhecimento metacognitivo do **tipo processual**. No caso, indicativos verbais de terem consciência das utilidades específicas das distintas estratégias usadas por eles para elaborar seus infográficos, como por exemplo aparece nos trechos a seguir:

- Conversamos e decidimos associar a imagem de um homem caminhando por um caminho, pois nosso tema é o pós construtivismo e levamos em consideração o inatismo, empirismo e o construtivismo percorrendo o caminho até chegar o pós construtivismo (Equipe EL, A2INF-EL, 0m46s).
- Decidimos primeiro fazer no Word, porque daria para colocar mais informações devido nosso conteúdo ser um pouco extenso (Equipe AR, A2INF-AR, 0m16s).
- Lemos o texto e vimos que era muito complexo, então decidimos fazer tópicos e um mapa mental do texto pra facilitar (Equipe MLA, A2INF-MLA, 0m09s).
- Eu fiz no Word, abri a caixa de diálogo e botei os tópicos principais do texto e fui criando aquilo que eu considerava mais importante sobre cada tópico. Então usei esses tópicos e contextualizei em um mapa conceitual (Aluno J, A2INF-J, 0m57s).
- Fomos marcando os pontos mais essenciais que precisávamos colocar no infográfico pra facilitar o acesso à informação e depois pesquisamos imagens, porque são importantes no infográfico para o entendimento (Equipe DR, A2INF-DR, 1m10s).
- Buscamos imagens bem lúdicas pra unir com a informação que estava um pouco complicada, para abrir a mente e fazer com que a imagem faça captar o que o texto queria dizer (Equipe DT, A2INF-DT, 1m28s).
- Pesquisamos alguns aplicativos para fazer o infográfico e então fomos em busca de imagens, decidimos escolher imagens bem atrativas e que por si só transmitissem uma mensagem sobre o conteúdo (Equipe WL, A2INF-WL, 1m01s).
- Para entender melhor fizemos a comparação entre os dois e quando enxergamos a diferença, fizemos uma comparação e criamos uma relação entre eles. No construtivismo existe uma relação entre equilíbrio, assimilação e acomodação pelo sujeito aprendiz que Piaget fala, e no pós-construtivismo a sociedade faz parte desse processo (Equipe ES, A2INF-ES, 1m51s).
- Pegamos a informações que se destacassem mais do texto e procuramos imagens que representassem o que queríamos falar (Equipe NF, A2INF-NF, 1m20s).

Os relatos demonstram que — para cumprir a exigência peculiar dos infográficos de estabelecer vínculos discursivos entre texto, imagens e layout global do artefato — os estudantes se viram obrigados a explorar e usar ostensivamente distintas fontes de imagens, aplicativos de computadores e smartphones e, inclusive, diferentes rascunhos de mapas mentais.

Curiosamente as múltiplas possibilidades de combinação imagem-texto- layout, peculiar à produção de infográficos, implicou na composição de peças visual e conceitualmente diferentes, ainda que se referissem ao mesmo “paradigma” educacional apresentado no texto. Os infográficos das equipes EL e ES ilustram bem tal situação: enquanto a primeira equipe (EL) enfatizou a ilustração do suposto processo de evolução dos “paradigmas” educacionais mais antigos em direção ao paradigma pós- construtivista, na forma de uma espécie de “estrada” percorrida (Figura 3), a segunda (ES) apenas procurou enfatizar semelhanças e diferenças, contrastando os “paradigmas” construtivista e pós-construtivista.



Figura 3.
Infográfico produzido pela dupla EL
dados de pesquisa.

Os dados da Figura 2 mostram que foram encontradas poucas evidências de eliciação de conhecimento metacognitivo do tipo condicional. Somente seis grupos fizeram declarações que podem ser caracterizadas como habilidades dessa natureza. Vejamos.

Dos seis grupos que apresentaram indícios de eliciação de conhecimento metacognitivo do tipo condicional, quatro declararam usar distintas táticas em função das circunstâncias e possibilidades, como aparece nos relatos a seguir:

- Decidimos escolher imagens bem atrativas e que por si só transmitissem uma mensagem sobre o conteúdo (Equipe WL, A2INF-WL, 1m03s).
- Optei por fazer de forma bem dinâmica já que vamos dar aula para as séries iniciais. Fiz uso de setas e escolhi colocar as informações em forma de um campo de futebol, justamente para chamar atenção das crianças (Aluno F, A2INF-F, 0m52s).
- [...] queríamos imagens mais didáticas possíveis, então buscamos compreender o texto e buscar imagens que representassem aquilo, também usamos memes para ficar mais engraçado. Nosso infográfico está bem lúdico (Equipe BW, A2INF- BW, 0m57s).
- Procuramos imagens lúdicas e bem explicativas, de acordo com o que queríamos apresentar (...) são imagens bem lúdicas pra atrair atenção (Equipe JJ, A2INF-JJ2, 0m36s).

Por outro lado, dois grupos explicitaram indícios da referida categoria de habilidade ao esclarecer as razões pelas quais optaram em usar determinadas alternativas para tornar a ideia do infográfico mais clara e eficaz:

- Decidimos utilizar palavras-chaves no infográfico associando com uma pirâmide pra mostrar a base desse tipo de escola behaviorista (Equipe FM, A2INF-FM, 1m32s)
- [...] na questão da produção é importante utilizar cores também, já que vamos trabalhar com crianças, com as cores quanto mais lúdico, mais interativo (Equipe IA, A2INF-IA, 2m31s)

O depoimento dos componentes do grupo IA, acima mencionado, além de ilustrar a eliciação de habilidade metacognitiva condicional, também ilustra uma preocupação frequente entre os participantes da atividade: produzir peças que apresentem um caráter eminentemente lúdico. Isso talvez seja um reflexo do fato de se tratar de uma turma de uma licenciatura voltada especificamente para a formação de docentes que atuarão em turmas dos anos iniciais do ensino fundamental, que possui diversas disciplinas voltadas para produção de materiais didáticos para este público específico.

Além do trecho do depoimento da equipe FM acima mencionado, a eliciação de habilidades metacognitivas do tipo condicional foi indiretamente inferida de certas escolhas veiculadas no infográfico apresentado pelo grupo em questão. Neste caso, o uso explícito de palavras-chave, ordenadas em um layout em formato de pirâmide (Figura 4), também foi considerado um indício de eliciação da referida habilidade. Pesquisas tais como as de Luna e Marcuschi (2015) e Corso et al. (2013) revelaram o quanto a utilização de palavras-chave se configura em uma tática largamente empregada durante o ato de leitura e compreensão de textos por indivíduos que apresentam habilidades metacognitivas do tipo condicional bem desenvolvidas.



Figura 4.
Infográfico produzido pela dupla FM
dados de pesquisa.

Regulação metacognitiva

Os dados da Figura 2 também mostram que indícios de habilidades de regulação metacognitiva foram pouco frequentes entre os participantes. Menções explícitas da habilidade em questão foram detectadas em

depoimentos de apenas três grupos. Todas menções relacionados à preocupação de definir metas a serem cumpridas antes de empreender a tarefa em si, tal como é ilustrados nos seguintes depoimentos:

- [...] ficamos um pouco confusos sobre por onde começar, então planejamos fazer uma resenha do texto, começar apresentando o conteúdo, do que se trata, apresentar os autores e em seguida o método que Escola Nova traz (Equipe NF, A2INF-NF, 1m56s)
- Quando fomos fazer o infográfico, tínhamos que organizar na mente: qual imagem colocar? Como relacionar a imagem com o texto? Porque tem que estar tudo muito bem associado (Equipe WL, A2INF-WL, 2m17s)
- Nós estipulamos perguntas sobre essa abordagem: porque de se utilizar essa forma? Como se utiliza? Para que ela serve? No que ela tem foco? (Equipe JJ, A2INF-JJ, 0m44s)

Em contrapartida, indícios de habilidade de regulação metacognitiva relacionada à **gestão da informação**, foram apresentadas por todos os dezoito diferentes grupos, seja...

Concebendo exemplos próprios para dar um toque de originalidade ao artefato:

- Buscamos criar as próprias imagens utilizando ferramentas do Word, do nosso jeito, sem copiar imagens da internet (Equipe ES, A2INF-ES, 2m52s).

Fazendo uso de figuras e esquemas para auxiliar no entendimento e aprendizado:

- Fizemos tópicos de partes importantes do texto e buscamos imagens bem lúdicas para unir com a informação que estava um pouco complicada, para abrir a mente e fazer com que a imagem faça captar o que o texto queria dizer. Preferimos colocar o título no centro e puxamos os tópicos em balões ao redor e dentro fomos inserindo as imagens e os tópicos (Equipe DT, A2INF-DT, 1m20s).

Traduzindo novas informações em suas próprias palavras:

- [...] tinham alguns termos no texto que tivemos que buscar o significado, então buscamos substituir por termos que não fossem tão complexos, que facilitassem na hora de explicar para os outros alunos (Equipe IA, A2INF-IA, 1m33s)
- [...] primeiro nós lemos e demarcamos as partes mais importantes e as que não entendemos muito bem, então fomos pesquisar na internet sobre essas partes (Equipe EL, A2INF-EL, 0m07s)

Usando a estrutura organizacional do texto para ajudar a compreendê-lo:

- Como o nosso texto já era organizado em tópicos, nós fomos criando palavras-chaves para desenvolver nossa apresentação (Equipe FM, A2INF-FM, 1m09s)

Ou manifestando interesse em captar o sentido global do texto ao invés de deter apenas em pormenores:

- A gente primeiro fez a leitura atenta do texto para entender o assunto, fomos marcando os pontos mais essenciais que precisávamos colocar no infográfico para facilitar o acesso à informação (Equipe DR, A2INF-DR, 0m06s)

Tais relatos põem em evidência que, apesar de grande parte dos grupos não terem planejado explicitamente o passo a passo para a realização da tarefa, as especificidades intrínsecas à composição de infográficos obrigaram os estudantes a dispender bastante tempo, foco e comprometimento para selecionar e estruturar as ideias em forma de textos curtos e integrá-las à imagens de modo coerente. Isso corrobora a conjectura de que o processo de composição de infográficos por estudantes, assim como outros organizadores gráficos análogos, tais como V de Gowin e Mapas Conceituais, além de um empenho criativo, exigem e estimulam uma constante regulação metacognitiva dos estudantes que favorece a ocorrência de aprendizagens significativas (Locatelli, 2014).

Cinco equipes apresentaram sinais de eliciação de habilidades referentes ao **monitoramento da compreensão**.

Por exemplo, foi possível observar o estabelecimento prévio de metas de depoimento dos componentes do grupo JJ:

- estipulamos perguntas sobre essa abordagem: por que de se utilizar essa forma; como se utiliza? Para que ela serve? No que ela tem foco? (Equipe JJ, A2INF-JJ, 0m44s)

Ao passo que os componentes dos grupos AR, DR, ES e WL demonstraram preocupações em verificar continuamente o nível de compreensão que haviam obtido:

- Nós lemos só uma vez o texto e fomos fazer o infográfico, e tivemos dificuldade, tivemos que ler o texto de novo (Equipe WL, A2INF-WL, 2m26s)

- [...] então, para entender melhor, fizemos a comparação entre os dois [construtivismo e pós-construtivismo] (Equipe ES, A2INF-ES, 1m46s)

- Achamos o texto curto e não estava muito esclarecedor, então buscamos outras fontes de informações para conseguir entender (Equipe DR, A2INF-DR, 0m23s)

- Nós tivemos que ler atentamente o texto, compreender bem e tirar coisas desnecessárias do texto porque o infográfico traz o principal do texto, então, se você entende o principal, você entende o texto (Equipe AR, A2INF-AR, 2m02s)

Os depoimentos indicam que, a medida que liam sobre o assunto, os estudantes buscavam continuamente distinguir ideias centrais de pormenores, gerenciando estratégias para garantir a detecção e correção de eventuais erros por meio de constante verificação do nível de adequação das informações selecionadas a um ou mais modelos de layout de infográficos possíveis. As exigências para produção dos infográficos e, provavelmente, o efeito da novidade do desafio de elaborá-los parece ter estimulado os estudantes a procurar e avaliar distintas possibilidades de seleção e estruturação de ideias, o que exigiu uma constante averiguação de entendimento e correção de possíveis erros, preocupações geralmente relacionadas à operações de regulação metacognitiva (Brown, 1978; Rosa, 2011).

Os dados da Figura 2 também mostram que indícios de eliciação de habilidades relacionadas às denominadas estratégias de depuração foram detectados na maioria dos depoimentos dos estudantes. Foi possível detectar evidências de eliciação da referida habilidade em onze dos dezoito grupos.

Três grupos buscaram apoio para contornar dificuldades de compreensão de algumas ideias apresentadas no texto ou sanar dúvidas a respeito de supostos padrões exigidos pelo professor para compor os infográficos. Atitudes de precaução em interromper a leitura e, seguida, reler e rever informações cujo sentido não eram prontamente compreendidos, foram observados em componentes de outras três equipes. Modificações de táticas de leitura ou ajustes na execução de certos procedimentos de manipulação de imagens em aplicativos de computador, em função das dificuldades encontradas durante o processo execução da tarefa, foram observadas nos depoimentos de componentes dos seguintes cinco diferentes grupos:

- Mesmo com a dificuldade de mexer no programa pra fazer o infográfico, nós buscamos passar pelos obstáculos pra conseguir quebrar essa barreira (Equipe FM, A2INF-FM, 3m07s)

- Tivemos dificuldade para montar o infográfico no computador, porque não sabíamos mexer no programa. Então montamos no papel e pedimos ajuda para um colega que sabe mexer para ele passar para o computador (Equipe MLA, A2INF-MLA, 0m54s)

- Não somos tão criativos nessas partes de design. Discutimos com os colegas que fizeram um caminho e achamos muito interessante fazer uma coisa diferente no infográfico, até porque isso desperta mais interesse (Equipe IA, A2INF-IA, 2m10s)

- Achamos o texto curto e não estava muito esclarecedor, então buscamos outras fontes de informações para conseguir fazer, procuramos entender e assim fomos atrás de imagens na internet pra ficar mais claro o que o texto queria dizer sobre a escola ativa (Equipe DR, A2INF-DR, 0m31s)

- [...] a dificuldade que tivemos foi de sintetizar o texto, porque era muito grande. Para dar em um tópico pequeno para o infográfico foi difícil, mas fomos buscando interpretar para poder criar os tópicos (Equipe AR, A2INF-AR, 1m12s)

Nos depoimentos das equipes e nas anotações observacionais dos pesquisadores foram registrados vários episódios de busca de novas informações, averiguação de erros, tomada de consciência de dificuldades que, de certa forma, obrigavam os participantes a procurar outras fontes de referências sobre o assunto (textos e vídeos), outros exemplos de infográficos para se inspirar e solicitar ajuda de colegas e professores para dirimir dúvidas ou encontrar maneiras de superar dificuldades encontradas no processo de elaboração. Naturalmente, isso exigiu ajustes de atitudes comportamentais dos estudantes em aula: observar com maior atenção as explicações dos professores, ler os textos com mais cuidado e foco na compreensão e, inclusive, ouvir com mais atenção colegas do grupo que demonstrassem melhor domínio do assunto (Rosa & Alves Filho, 2014).

Por fim, componentes de oito diferentes grupos apresentaram em seus depoimentos indícios de eliciação de habilidades de regulação metacognitiva do tipo avaliativa. Todos referentes à relatos de tomada de consciência a respeito de suas respectivas performances ao concluir e apresentar suas respectivas produções, tal como exemplificado nos depoimentos de dois dos seguintes participantes:

- Fazer esse infográfico fez com que a gente instigasse o assunto e buscasse conhecer a fundo o texto para poder criar um design. Justamente porque para fazer o infográfico, a gente tem que ter domínio do assunto (Equipe WL, A2INF-WL, 2m10s)

- O infográfico tem a informação central, aquilo que o texto quer dizer. Então tivemos que sintetizar bem as informações, reduzindo em poucos tópicos, e isso ajuda porque quando fazemos um resumo ou síntese de um assunto facilita para entender esse assunto (Equipe IA, A2INF-IA, 2m41s)

Particularmente, a capacidade de resumir o que foi aprendido após a conclusão da tarefas foi uma habilidade metacognitiva de regulação do tipo avaliativa amplamente observada pelos pesquisadores durante a apresentação das versões finais dos infográficos. Isso se deve à própria natureza do gênero textual proposto, uma vez que infográficos são uma espécie de resumo diagramático, que exige, por parte de seus elaboradores, uma profunda compreensão do assunto e uma boa dose de criatividade para sintetizar as ideias mais importantes para eventuais leitores. Isso corrobora a utilidade didática do uso de infográficos em tarefas de auto avaliação de aprendizagem. Uma vez que o processo de composição, como vimos, fornece excelentes oportunidades para os estudantes refletirem sobre o que fizeram e aprenderam e, dessa forma, ter melhores condições para avaliar suas performances e, se for o caso, aperfeiçoá-las. Ou seja, boas oportunidades para adquirir e praticar habilidade de regulação metacognitiva do tipo avaliativa (Pintrich, 2002; Locatelli, 2017).

Considerações finais

A presente pesquisa procurou mostrar e discutir eventuais benefícios educativos de uma intervenção didática baseada em princípios teóricos e sugestões instrucionais oriundas de pesquisas relacionadas ao campo de investigação sobre a chamada metacognição. Especificamente mostrando vantagens e limitações da utilização de composição de infográficos como tarefa de ensino-aprendizagem-avaliação de temas pedagógicos comumente tratados em cursos de formação de professores. Com isso, apresentou indícios qualitativos, coletados mediante técnicas de observação participante, que corroboram a pertinência educativa do uso desse tipo de tarefa, principalmente por oferecer excelentes oportunidades para que os estudantes, individualmente ou em grupo, se engajem em um processo de ensino-aprendizagem-avaliação que estimula a autonomia de estudo e oportuniza a aquisição e uso de diferentes habilidades metacognitivas.

Os resultados mostraram que habilidades metacognitivas mais eliciadas pelos estudantes ao longo do processo de produção e apresentação dos infográficos foram aquelas relacionadas à habilidades de gestão da informação. Indícios de tal habilidade foram observados em todas as equipes. Por outro lado, curiosamente,

indícios de habilidades de planejamento foram observadas em apenas em três das dezoito equipes que realizaram as atividades propostas.

A análise dos resultados respalda a hipótese de que o engajamento na tarefa de composição de infográficos estimula a eliciação de diferentes habilidades metacognitivas nos estudantes, principalmente aquelas relacionadas à: percepção dos limites de suas próprias aptidões, busca por distintas táticas de superação dessas limitações, compreensão mais profunda e estruturada de informações e exercício da criatividade. Habilidades essenciais para habilitar os estudantes a continuar aprendendo na escola e ao longo de toda vida, individual e/ou coletivamente, de maneira autônoma e crítica.

É importante ressaltar que apesar de não terem sido detectados indícios explícitos de eliciação de determinadas habilidades metacognitivas em alguns participantes, não nos parece apropriado afirmar de maneira categórica que esses indivíduos não possuam tais habilidades. Uma vez que, ao longo da realização das atividades, podem ter feito uso implícito ou não observado das mesmas. Ou seja, além do fato de não ter sido possível acompanhar de forma integral o trabalho de todos os grupos — uma vez que estavam acontecendo simultaneamente — os instrumentos e técnicas de coleta de dados podem não ter sido adequados para identificar condutas ou procedimentos sutis ou mesmo ponderações que não foram externalizadas nos depoimentos ou ocorreram em momentos nos quais os estudantes não estavam sendo observados. Uma típica limitação de pesquisas que têm que lidar com dados de natureza psicológica.

Não obstante os métodos e instrumentos usados na pesquisa demonstrarem pertinência diante dos objetos e circunstâncias de estudo e o cuidado em realizar uma análise duplo-cego, não foi possível eliminar por completo a subjetividade inerente ao processo de coleta, análise e tabulação de dados de natureza qualitativa. Portanto, cabe salientar, que os resultados e interpretações desse estudo, embora tenham empenhado todos esforços possíveis, não transpõem por completo as vicissitudes de fidedignidade e confiabilidade inerentes a esse tipo de pesquisa educacional (Erickson, 1986).

Obviamente, para superar as limitações ora apontadas será necessário implementar mais pesquisas sobre o uso didático de infográficos, em distintos contextos educativos e/ ou com métodos alternativos de coleta e análise de dados, cujos resultados possam ser contrastados com os obtidos nessa pesquisa e/ou possam ajudar a demonstrar outras especificidades que por hora acabaram ficando fora do escopo de discussão.

A implementação de novos testes de utilização didática de infográficos em distintos níveis, modalidades de ensino e circunstâncias pedagógicas, poderá ajudar a elucidar eventuais benefícios e limitações em diferentes contexto de pesquisa e, conseqüentemente, fornecer orientações didáticas teórica e metodologicamente melhor fundamentadas. E assim, quem sabe, possibilitar que tarefas de composição de infográficos possam ser amplamente utilizadas por professores que tenham interesse em implementar atividades de ensino-aprendizagem-avaliação que estimulem a aquisição e desenvolvimento de habilidades metacognitivas e sejam capazes de influenciar positivamente no processo de alfabetização científica.

Há expectativa de que as propostas, técnicas e resultados ora expostos inspirem novas pesquisas a respeito de outras estratégias instrucionais metacognitivamente orientadas e seus possíveis benefícios educativos. Para tanto, a parceria de docentes de diferentes níveis de ensino será crucial. Cabe mencionar, que muito provavelmente, a utilização sistemática de estratégias de orientação metacognitiva traga benefícios formativos para os próprios docentes que as adotam, uma vez que, para tanto, terão que adquirir e desenvolver habilidades metacognitivas que pretendem ensinar aos seus discentes. Além disso, serão compelidos a implementar um ambiente escolar favorável à reflexão, debates e produção intelectual, onde os estudantes (e professores) tenham melhores oportunidades de aperfeiçoar contínua e sistematicamente sua maneira de aprender (e ensinar) e, gradativamente, conquistar autonomia intelectual (e prestígio profissional).

Referências

- Alves, G., & Aguiar, M. (2017). Modelo esquemático para classificação e categorização sintática da infografia impressa. *InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação*, 14(2), 273–284. <https://doi.org/10.51358/id.v14i2.607>
- André, M. (1995). *Etnografia da prática escolar*. Papirus.
- Baker, L. & Brown, A. (1984). Metacognitive skills and reading. In P. Pearson, R. Barr, M. Kamil & P. Mosenthal (Eds.), *Handbook of Reading Research* (pp. 353–394). Longman.
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Edições 70.
- Brabo, J. C. (2018). Metacognição, ensino-aprendizagem e formação de professores de ciências. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 14(29), 1–9. <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i29.5898>
- Boruchovitch, E. (1999). Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: considerações para a prática educacional. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 12(2), 361–376. <https://doi.org/10.1590/S0102-79721999000200008>
- Oliveira, L, Boruchovitch, E. & Santos, A. (2009). Estratégias de aprendizagem e desempenho acadêmico: evidências de validade. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 25(4), 531–536. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722009000400008>
- Braund, H. (2019). Supporting Metacognitive Development in Science Education: Exploring Ontario Elementary Teachers' Beliefs and Practices in Metacognition. *Alberta Science Education Journal*, 46(1), 10–21.
- Brown, A. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (Org.), *Advances in instructional psychology* (pp. 77–165). Erlbaum.
- Bulegon, A. M., Drescher, C. F., & Santos, L. (03–06 de Junho, 2017). *Infográficos: possibilidade de atividades de ensino para aulas de Física e Química*. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Florianópolis, Santa Catarina.
- Calegari, D., & Perfeito, A. (2013). Infográfico: possibilidades metodológicas em salas de aula de Ensino Médio. *Entretextos*, 13(1), 291–307. <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/entretextos/article/view/15170>
- Contente, I. C. R. P, & Brabo, J. C. (2020). *Aprender a aprender: atividades que estimulam o uso de habilidades metacognitivas para a aprendizagem*. Educapes. <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/584034>
- Corso, H., Sperb, T., & Salles, J. (2013). Comparação entre maus compreendedores e bons leitores em tarefas neuropsicológicas. *Psicologia em Pesquisa*, 7(1), 37–49.
- Costa, V. M., & Tarouco, L. M. (2010). Infográfico: características, autoria e uso educacional. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 8(3), 1–13. <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/225610>
- Darroz, L. M., Trevisan, T. L., & Rosa, C. T. W. (2018) Estratégias de aprendizagem: caminhos para o sucesso escolar. *Amazônia — Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 14(29), 93–109. <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i29.5473>
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 119–141). Macmillan.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>

- Freeman, L. M., Locke, J., Rotheram-Fuller, E., & Mandell, D. (2017). Brief report: Examining executive and social functioning in elementary-aged children with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 47(6), 1890–1895. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3079-3>
- Hawk, P. (1986). Using graphic organizers to increase achievement in middle school life science. *Science Education*, 70(1), 81–87. <https://doi.org/10.1002/sc.3730700110>
- Kolić-Vehovec, S., & Bajanski, I. (2007). Comprehension monitoring and reading comprehension in bilingual students. *Journal of Research in Reading*, 30(2), 198–211. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2006.00319.x>
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: an overview. *Theory into practice*, 41(4), 212–218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Locatelli, S. W. (2014). *Tópicos de metacognição: para aprender e ensinar melhor*. Appris.
- Locatelli, S. W. (2017). A percepção de graduandos acerca de um processo avaliativo em práticas de ensino de Química - é possível avaliar de forma diferente? *Revista Docência do Ensino Superior*, 7(2), 13–33. <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2017.2241>
- Locatelli, S. W., & Alves, N. C. (2018). Aproximações entre o monitoramento metacognitivo e a elaboração de portfólio em uma disciplina de Química Geral. *Amazônia — Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 14(29), 79–92. <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i29.5578>
- Luna, T. S., & Marcuschi, B. (2015). Letramentos literários: o que se avalia no exame nacional do ensino médio? *Educação em Revista*, 31(3), 195–224. <https://doi.org/10.1590/0102-4698135569>
- Neuenhaus, N., Artelt, C., Lingel, K., & Schneider, W. (2011). Fifth graders metacognitive knowledge: general or domain-specific? *European Journal of Psychology of Education*, 26(2), 163–178. <https://doi.org/10.1007/s10212-010-0040-7>
- Novak, J. D. (1990). Concept maps and Vee diagrams: Two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. *Instructional Science*, 19(1), 29–52. <https://doi.org/10.1007/BF00377984>
- Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into practice*, 41(4), 219–225. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_3
- Rosa, C. T. W. (2011). *A metacognição e as atividades experimentais no ensino de Física* (Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina). Repositório Institucional da UFSC. <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/95261>
- Rosa, C. T. W., & Alves Filho, J. P. (2014). Estudo da viabilidade de uma proposta didática metacognitiva para as atividades experimentais em Física. *Ciência & Educação*, 20(1), 61–81. <https://doi.org/10.1590/1516-731320140010005>
- Rosa, C. T. W., & Villagrà, J. M. (2018). Metacognição e Ensino de Física: revisão de pesquisas associadas a intervenções didáticas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(2), 581–608. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018182581>
- Schoonen, R., Hulstijn, J., & Bossers, B. (1998). Metacognitive and language-specific knowledge in native and foreign language reading comprehension: An empirical study among Dutch students in grades 6, 8 and 10. *Language Learning*, 48(1), 71–106. <https://doi.org/10.1111/1467-9922.00033>
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460–475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Soodla, P., Jögi, A. L., & Kikas, E. (2017). Relationships between teachers' metacognitive knowledge and students' metacognitive knowledge and reading achievement. *European Journal of Psychology of Education*, 32(2), 201–218. <https://doi.org/10.1007/s10212-016-0293-x>
- Souza, R. A. A. (2009). *Visualização da Informação quantitativa em jornalismo televisivo: Classificação de infográficos em vídeo* (Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro).

- Janeiro, Rio de Janeiro). Biblioteca Digital de Teses e Dissertações — UERJ. <http://www.bdt.d.uerj.br/handle/1/9157>
- Temur, Ö. D., Özsoy, G., & Turgut, S. (2019). Metacognitive instructional behaviours of preschool teachers in mathematical activities. *ZDM*, *51*(4), 655–666. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01069-1>
- Thomas, G. P. (2013). Changing the metacognitive orientation of a classroom environment to stimulate metacognitive reflection regarding the nature of physics learning. *International Journal of Science Education*, *35*(7), 1183–1207. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.778438>
- Unesco (2020). *El enfoque de Aprendizaje a lo Largo de Toda la Vida Implicaciones para la política educativa en América Latina y el Caribe*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373632_spa
- Van Gelderen, A., Schoonen, R., Stoel, R. D., De Glopper, K., & Hulstijn, J. (2007). Development of adolescent reading comprehension in language 1 and language 2: a longitudinal analysis of constituent components. *Journal of Educational Psychology*, *99*(3), 477–491. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.3.477>
- Van Kraayenoord, C. E., Beinicke, A., Schlagmuller, M., & Schneider, W. (2012). Word identification, metacognitive knowledge, motivation and reading comprehension: An Australian study of grade 3 and 4 pupils. *Australian Journal of Language and Literacy*, *35*(1), 51–68. <https://search.informit.org/doi/10.3316/jelapa.899446083534055>
- Varela, B. (2013). *Evolução dos paradigmas educacionais e ‘novas’ tendências nas abordagens pedagógico-didáticas*. Portal do Conhecimento de Cabo Verde. <https://bit.ly/3N687I6>
- Veenman, M. V., Hout-Wolters, V., Bernadette, H. A. M., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, *1*(1), 3–14. <https://doi.org/10.1007/s11409-006-6893-0>
- Wall, K., & Hall, E. (2016). Teachers as metacognitive role models. *European Journal of Teacher Education*, *39*(4), 403–418. <https://doi.org/10.1080/02619768.2016.1212834>
- Winne, P. H. (1996). A metacognitive view of individual differences in self-regulated learning. *Learning and individual differences*, *8*(4), 327–353. [https://doi.org/10.1016/S1041-6080\(96\)90022-9](https://doi.org/10.1016/S1041-6080(96)90022-9)
- Zimmerman, B. J. (1995). Self-regulation involves more than metacognition: A social cognitive perspective. *Educational Psychologist*, *30*(4), 217–221. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3004_8
- Zohar, A. (1999). Teachers’ metacognitive knowledge and the instruction of higher order thinking. *Teaching and Teacher Education*, *15*(4), 413–429. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(98\)00063-8](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(98)00063-8)
- Zohar, A., & Barzilai, S. (2013). A review of research on metacognition in science education: Current and future directions. *Studies in Science Education*, *49*(2), 121–169. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.847261>