



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO  
EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – MESTRADO PROFISSIONAL**

**ISABELA CRISTINA RIBEIRO PORTUGAL CONTENTE**

**O potencial da composição de infográficos para o desenvolvimento de  
habilidades metacognitivas**

**BELÉM – PARÁ  
2020**

**ISABELA CRISTINA RIBEIRO PORTUGAL CONTENTE**

**O potencial da composição de infográficos para o desenvolvimento de habilidades metacognitivas**

Trabalho apresentado ao programa de Pós-Graduação em docência em educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará, como exigência para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Área de Concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática para Educação Cidadã.

Orientador: Prof. Dr. Jesus Cardoso Brabo.

**BELÉM-PA  
2020**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

C761p Contente, Isabela Cristina Ribeiro Portugal.  
O potencial da composição de infográficos para o  
desenvolvimento de habilidades metacognitivas / Isabela Cristina  
Ribeiro Portugal Contente. — 2020.  
69 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Jesus Cardoso Brabo  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,  
Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-  
Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas,  
Belém, 2020.

1. Habilidades metacognitivas. 2. Formação de  
professores. 3. Infográficos. I. Título.

CDD 370.152077

---

**ISABELA CRISTINA RIBEIRO PORTUGAL CONTENTE**

**O potencial da composição de infográficos para o desenvolvimento de habilidades metacognitivas**

**Data da apresentação:**

**Conceito:** \_\_\_\_\_

**Banca examinadora:**

**Prof. Dr. Jesus Cardoso Brabo (UFPA)**  
Presidente

**Prof.a Dra. Solange Locatelli (UFABC)**  
Membro Externo

**Prof. Dr. João Malheiro (UFPA)**  
Membro Interno

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha mãe, Ana Carla, que sempre acreditou que este sonho seria possível.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por sua infinita bondade sobre mim, pois as orações me deram força para que eu pudesse vencer os obstáculos e desafios nesse caminho.

Com todo o coração às minhas fadas madrinhas que sempre me incentivaram na carreira acadêmica, avó Maria José (em memória) e tia avó Maria Lúcia (em memória), pois sei que seu maior sonho era me ver realizar os meus sonhos.

Aos meus pais, Ana Carla e Flávio, por todo amor e dedicação, por investirem na minha educação e sempre me apoiarem nas minhas escolhas.

À minha madrastra Ariadne, minha maior referência de docência, pela amizade e conselhos durante o meu percurso formativo. Ao meu padrasto Michel pelo apoio.

À minha filha canina Lucy por me fazer companhia nos momentos de escrita em que me senti só.

Ao meu orientador Prof. Dr. Jesus Brabo, pela compreensão, paciência e amizade, por me orientar pelos melhores caminhos e por todo conhecimento compartilhado.

Aos professores Profa. Dra. Solange Locatelli, Prof. Dr. João Malheiro e Prof. Msc. Ana Silvia, por aceitarem o convite para participar da banca, contribuírem com o trabalho e com a construção de novos conhecimentos.

Aos alunos que me acolheram, se dedicaram nas atividades e fizeram esta pesquisa ser possível.

Ao corpo docente e técnico do Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica.

Ao Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará, meu local de iniciação à docência.

Aos colegas de turma pelas experiências compartilhadas, amizade e companheirismo, em especial à Mayara e Denilson que sempre me incentivaram e ressaltaram o meu potencial.

## RESUMO

Este trabalho teve por objetivo compreender de que forma atividades de elaboração de infográficos favorece a prática e aquisição de habilidades metacognitivas e se o uso de tal estratégia contribui para a aprendizagem de conhecimentos científicos e filosóficos abordados durante duas disciplinas de um curso de formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. Tendo como base a teoria metacognitiva proposta por John Flavell. Embora não possa ser considerada uma pesquisa do tipo etnográfica prototípica, esta investigação faz uso das técnicas que tradicionalmente estão associadas à etnografia, e foi desenvolvida em duas diferentes turmas de graduação, do curso de formação de professores para os anos iniciais, Licenciatura Integrada em Ciências, Matemáticas e Linguagens - LICML, vinculadas ao Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará. A pesquisa constou na elaboração de infográficos, objeto de pesquisa em ambas as turmas, porém com assuntos alvos diferentes em cada uma delas, pois tratavam-se de disciplinas diferentes, embora ministradas pelo mesmo professor. As categorias de habilidades metacognitivas, propostas *a priori*, foram baseadas nas diferentes habilidades metacognitivas originalmente propostas no Questionário de Consciência Metacognitiva de Schraw e Denisson (1994) e categorizou-se qualitativamente eventuais indícios de ocorrência de manifestação de determinadas habilidades metacognitivas observadas nos relatos, comportamentos e/ou produções escritas dos alunos a respeito das tarefas propostas em aula. Os resultados sugerem que o envolvimento dos estudantes na realização da atividade, possibilita que percebam suas dificuldades e limitações, busquem diferentes estratégias para superá-las, aprimorem conhecimentos prévios, compreendam melhor novas informações e pratiquem sua criatividade. A produção dos infográficos, nos contextos investigados, possibilitou o uso recorrente de classes específicas de conhecimento e regulação metacognitiva, o que permite inferir que a elaboração de infográficos pode ser uma ferramenta interessante para o estímulo dessas classes em questão.

**Palavras-chave:** Habilidades metacognitivas. Formação de professores. Infográficos.

## ABSTRACT

This work aimed to understand how infographics development activities favor the practice and acquisition of metacognitive skills and whether the use of such a strategy contributes to the learning of scientific and philosophical knowledge covered during two disciplines of a teacher training course for initial years of elementary school. Based on the metacognitive theory proposed by John Flavell. Although it cannot be considered a prototypical ethnographic research, this research makes use of the techniques that have traditionally been associated with ethnography, and was developed in two different undergraduate classes, from the teacher training course for the initial years, Integrated Degree in Science , Mathematics and Languages - LICML, linked to the Institute of Mathematical and Scientific Education of the Federal University of Pará. The research consisted in the elaboration of infographics, object of research in both classes, but with different target subjects in each of them, because they were different disciplines, although taught by the same teacher. The categories of metacognitive skills, proposed *a priori*, were based on the different metacognitive skills originally proposed in the Metacognitive Awareness Questionnaire by Schraw and Denisson (1994) and qualitatively categorized any signs of occurrence of manifestation of certain metacognitive skills observed in the reports, behaviors and / or written productions of students regarding the tasks proposed in class. The results suggest that the involvement of students in carrying out the activity, allows them to perceive their difficulties and limitations, seek different strategies to overcome them, improve previous knowledge, better understand new information and practice their creativity. The production of infographics, in the investigated contexts, allowed the recurrent use of specific classes of knowledge and metacognitive regulation, which allows us to infer that the elaboration of infographics can be an interesting tool to stimulate these classes in question.

**Keywords:** Metacognitive skills. Teacher training. Infographics.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Modelo global de monitoramento metacognitivo proposto por Flavell (1979) .....	14
<b>Figura 2:</b> Componentes e elementos metacognitivos. Fonte: ROSA (2011, p. 58).....	16
<b>Figura 3:</b> Como classificar um infográfico. Fonte: Alves e Aguiar (2017, p. 282).....	25
<b>Figura 4:</b> Infográfico do passo a passo para elaboração de um infográfico. Fonte: os autores .....	31
<b>Figura 5:</b> Exemplo de infográfico do tipo Ordenação. Fonte: Superinteressante, edição 308, Ago. 2012. ....	32
<b>Figura 6:</b> Exemplo de infográfico do tipo Categorias. Fonte: Superinteressante, edição 292, Jul. 2011.....	33
<b>Figura 7:</b> Exemplo de infográfico do tipo Hierarquia/Conexões. Fonte: Superinteressante, edição 254, Jul. 2008.....	33
<b>Figura 8:</b> Rascunho do infográfico feito por Iris. ....	37
<b>Figura 9:</b> Versão final do infográfico produzido por Iris. ....	38
<b>Figura 10:</b> Rascunho do infográfico produzido por Fred.....	41
<b>Figura 11:</b> Versão final do infográfico produzido por Fred. ....	42
<b>Figura 12:</b> Versão final do infográfico produzido por Levi .....	44
<b>Figura 13:</b> Rascunho do infográfico produzido por Ana .....	45
<b>Figura 14:</b> infográfico produzido pela dupla EL .....	52
<b>Figura 15:</b> infográfico produzido pela dupla FM .....	54

## Sumário

Introdução.....	10
Referencial teórico .....	13
História e conceitos básicos sobre metacognição .....	13
Metacognição na educação escolar .....	17
Metacognição na formação de professores.....	20
Metacognição nas orientações curriculares nacionais .....	20
Pesquisas realizadas nesse contexto de formação de professores .....	21
Infográficos como recurso metacognitivo de aprendizagem .....	23
Materiais e métodos .....	26
Resultados e discussão .....	31
Infográficos sobre história e epistemologia da Ciência.....	31
Conhecimento metacognitivo .....	34
Regulação metacognitiva .....	40
Infográficos sobre tendências pedagógicas na prática escolar.....	48
Conhecimento metacognitivo .....	49
Regulação metacognitiva .....	54
Considerações finais .....	61
Referências .....	64

## Introdução

Atualmente o pleno desenvolvimento de cidadãos intelectualmente autônomos, capazes de aprender ao longo de toda vida é considerada uma das principais metas a serem perseguidas pelos sistemas de educação básica de vários países (UNESCO, 2020). Favorecer o desenvolvimento da autonomia intelectual dos estudantes, entre outras coisas, requer um processo educativo crítico, reflexivo e humanístico, baseado em conhecimentos científicos e valores culturais democráticos.

Um processo educativo desse tipo deve que superar práticas de ensino baseadas em simples memorização de informações e estimular os estudantes a refletir sobre o que aprendem e construir seus conhecimentos. Nesse sentido, é essencial que tomem consciência sobre os seus processos mentais e aprendam a regulá-los para obter melhores ganhos cognitivos (BROWN, 1987; ROSA, 2011).

O conhecimento que os sujeitos possuem sobre suas próprias habilidades de processamento de informações, a natureza das tarefas cognitivas e as estratégias para lidar com tais tarefas foi denominado, em meados da década de 1970, pelo psicólogo John Flavell, como metacognição. Segundo Flavell (1979), esse conjunto de habilidades intelectuais dá suporte para que os sujeitos reflitam sobre a sua própria aprendizagem, buscando superar suas dificuldades e limitações, e pensar em novas soluções para aprender algo e resolver problemas. Isso é particularmente interessante no processo de ensino e aprendizagem escolar, pois quando o aluno tem autonomia para construir seus próprios conhecimentos, consegue pensar estratégias para alcançar altos graus de aprendizagem e ainda compreende que o professor é um mediador nesse processo (BORUCHOVITCH; SANTOS, 2006).

Deffendi e Schelini (2016) consideram o ser humano como “sujeito metacognitivo por natureza”, isto é, de forma não intencional o indivíduo tem uma tendência de se “autocorrigir”, pensando sobre o que aprendeu e o que não aprendeu. As autoras defendem que os atos de refletir, planejar, organizar estratégias e atentar-se para informações mais relevantes é um processo que está associado ao potencial criativo do sujeito. Porém, na expressão da criatividade é importante que haja uma “avaliação metacognitiva do processo criativo” (DEFFENDI; SCHELINI, 2016, p. 2), pois ao compreender a metacognição, os indivíduos tem possibilidade de pensar melhores estratégias de acordo com cada situação, devido envolver ações de planejamento,

monitoramento e regulação dos processos cognitivos, afetivos e também comportamentais (BORUCHOVITCH; SANTOS, 2006). Nesse contexto, desenvolver a metacognição dos alunos pode lhes proporcionar uma tomada de consciência sobre os próprios conhecimentos e sobre o modo de pensar, favorecendo a regulação de ações para melhorar seu aprendizado.

Desde os primeiros estudos realizados sobre esse tema, os dados mostram que ter conhecimento sobre seus processos mentais em um episódio de aprendizagem está associado ao bom desempenho acadêmico, ou seja, alunos que compreendem e administram suas habilidades metacognitivas, conseguem aprender com mais facilidade e são bem sucedidos na escola (PARIS; OKA, 1986; PINTRICH; DE GROOT, 1990; STERNBERG, 1998).

Entretanto Perry, Lundie e Golder (2018) afirmam que as aplicações desses estudos realizados sobre metacognição ainda estão distantes da sala de aula, os professores ainda tem dificuldade de abandonar a ênfase memorística. Além da falta de conhecimento sobre o assunto por parte dos professores, as escolas, em geral, não tem plenas condições logísticas e de infraestrutura para implementar um ambiente de ensino de natureza construtivista, que proporcionem reflexões sistemáticas e conscientes, para que os alunos possam, constantemente, monitorar novas informações e significá-las aos seus conhecimentos prévios e anteriores.

Para estimular o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, em sala de aula, é importante que o professor considere estratégias que propiciem aos alunos a oportunidade de tomar consciência de seus processos cognitivos de aprendizagem, refletindo sobre isso e atribuindo novos significados (LOCATELLI; ALVES, 2018).

Obviamente, para por em prática essas ideias, além de possuir conhecimentos básicos sobre metacognição, é necessário que os professores tenham habilidades metacognitivas bem desenvolvidas, e assim possam fornecer continuamente exemplos de diferentes estratégias metacognitivas que facilitem o aprendizado, favorecendo assim, a tomada de consciência e a prática de habilidades metacognitivas por seus alunos (WILSON; BAI, 2010). Em outras palavras, professores metacognitivamente preparados poderão efetivamente tornar o ambiente de sala de aula mais metacognitivamente orientado e assim possibilitar o desenvolvimento e melhoria da metacognição dos seus alunos (BRABO, 2018).

Desse modo, é interessante que cursos de formação inicial e continuada de professores abordem diferentes aspectos teóricos e práticas da metacognição e façam

uso de diferentes estratégias metacognitivas ao longo do processo de ensino-aprendizagem de diferentes conhecimentos científicos e pedagógicos abordados em tais cursos.

Diferentes estratégias de ensino-aprendizagem de natureza metacognitiva podem ser utilizadas em turmas de estudantes de educação básica quanto superior. Mapas conceituais, Diagramas V, experimentos do tipo Prediga, Observe e Explique, são algumas estratégias que, se utilizadas adequadamente, estimulam o desenvolvimento de habilidades metacognitivas e facilitam a compreensão e aprendizagem de conhecimento científicos (LOCATELLI, 2014). Este trabalho tenta contribuir para a ampliação dessa lista, investigando o potencial do uso de infográficos como estratégia de ensino-aprendizagem de natureza metacognitiva.

Acreditamos que o uso da infografia no ambiente escolar, como um auxílio na aprendizagem, pode potencializar o sucesso no aprendizado por possibilitar a utilização de tipos distintos de inteligência durante seu processo de elaboração, seja inteligência linguística, lógico-matemática ou espacial, isto é, o uso de elementos tipográficos potencializa a mensagem a ser transmitida para pessoas com maior facilidade de aprender ao ler uma informação, e o uso de linguagem gráfica não verbal facilitaria o entendimento de pessoas com maior habilidade espacial e matemática (REINHARDT, 2010).

Para tentar dar uma contribuição ao campo de investigação sobre estratégias de ensino-aprendizagem de natureza metacognitiva, este trabalho busca compreender de que forma atividades de elaboração de infográficos favorece a prática e aquisição de habilidades metacognitivas e se o uso de tal estratégia contribui para a aprendizagem de conhecimentos científicos e filosóficos abordados durante duas disciplinas de um curso de formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental.

Para isso, além de alguns aspectos teóricos básicos sobre metacognição, o trabalho apresenta e discute os resultados de realização de atividades didáticas que utilizaram a elaboração de infográficos como estratégia de ensino de conhecimentos científicos e filosóficos em duas diferentes turmas de estudantes universitários do curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens da Universidade Federal do Pará.

## Referencial teórico

### História e conceitos básicos sobre metacognição

Como já foi mencionado, termo metacognição começou a ser utilizado pelo psicólogo John Flavell em meados da década de 1970. Contudo, alguns princípios metacognitivos já haviam sido explorados implicitamente por teóricos cognitivistas, tais como Jean Piaget (1896-1980) e Lev Vygotsky (1896-1934). Piaget (1977), por exemplo, menciona que ao longo do processo de desenvolvimento cognitivo, por meio da interação sujeito-mundo, diferentes níveis de "reflexionamento" ocorrem ao longo do chamado processo de abstração reflexionante. Que vai de níveis mais simples, tal como a atribuição de nomes a objetos, até a meta-reflexão, ou seja, o momento que o sujeito se dá conta das eventuais razões das conexões estabelecidas, até então apenas constatadas. (DAVIS; NUNES; SILVA, 2004).

A noção de zona desenvolvimento proximal e a importância que Vygotsky (1988) dá ao papel do “outro”, reflete à importância da ação dos professores para o desenvolvimento intelectual das crianças. Segundo Fino (2001), desse postulado decorre a ideia de que, na mente de cada aprendiz, podem ser exploradas “janelas de aprendizagem”, durante as quais o professor pode atuar como guia do processo da cognição, até o aluno ser capaz de assumir o controle metacognitivo de sua aprendizagem. Obviamente, tais professores devem estar devidamente preparados para atuarem como agentes metacognitivos, dando as oportunidades e apresentando exemplos de uso de possíveis estratégias metacognitivas adequados para cada aluno.

Tanto Flavell, quanto Piaget ou Vygotsky parecerem ter identificado e percebido a importância das habilidades e ações metacognitivas. Mas foi Flavell que procurou esquematizá-la em um estrutura teórica própria, dando ênfase a processo de monitoramento, planejamento, verificação e avaliação das próprias ações mentais dos indivíduos, ou seja, deu o nome de metacognição a uma espécie de tomada de consciência dos nosso próprios pensamentos enquanto realizamos determinadas tarefas, resolvemos problemas ou simplesmente enquanto refletimos seriamente sobre alguma coisa.

Etimologicamente meta + cognição, do latim *cognitio.onis*, quer dizer “ação de conhecer”. No dicionário: substantivo feminino “conhecimento que um indivíduo tem acerca dos próprios processos cognitivos (mentais), sendo capaz de refletir ou entender sobre o estado da própria mente (pensamento, compreensão, aprendizado)” (DICIO, sd).

Durante estudos sobre processos de memória, o psicólogo e professor norte-americano John Flavell (1971) mencionou pela primeira vez o termo “metacognição”, direcionando este à capacidade do indivíduo de memorização e de seleção de métodos para a memorização. Mais tarde, Flavell (1976) considerou a metacognição como uma espécie de “grau de consciência” que o sujeito possui dos seus processos cognitivos, geralmente objetivando algo. Daí, Flavell passou a definir metacognição como conhecimento dos próprios processos cognitivos e investigar supostos mecanismos de controle e autorregulação, típicos desses processos.

A definição continuou sendo aprimorada, de forma cada vez mais detalhada, à medida que os estudos sobre o desenvolvimento cognitivo, principalmente de crianças, iam sendo realizados. Flavel e Wellman (1977), por exemplo, propuseram dois importantes componentes que constituiriam o conhecimento metacognitivo: a *sensibilidade* e o *conhecimento das variáveis pessoa, tarefa e estratégia*. Para Flavel e Wellman (1977) a sensibilidade estaria relacionada à percepção dos indivíduos em analisar estratégias para a realização de uma determinada tarefa; enquanto o conhecimento da variável pessoa estaria relacionado às motivações do indivíduo para realizar tal tarefa, essencial no processo de aprendizagem; o entendimento do grau de dificuldade e exigências para determinada operação estaria relacionada ao conhecimento da variável tarefa; enquanto o grau de clareza sobre o uso de estratégias para alcançar a aprendizagem estaria relacionado ao conhecimento da variável estratégia.



**Figura 1:** Modelo global de monitoramento metacognitivo proposto por Flavell (1979)

Após ter realizado, com apoio de outros pesquisadores, uma série de estudos preliminares, Flavell (1979) estabeleceu um modelo global de monitoramento cognitivo, para exemplificar e facilitar o entendimento do processo metacognitivo. Segundo tal modelo, ocorre o processo metacognitivo se deve basicamente a interação de quatro aspectos: conhecimento metacognitivo, experiências metacognitivas, objetivos cognitivos e ações cognitivas, representado na Figura 1.

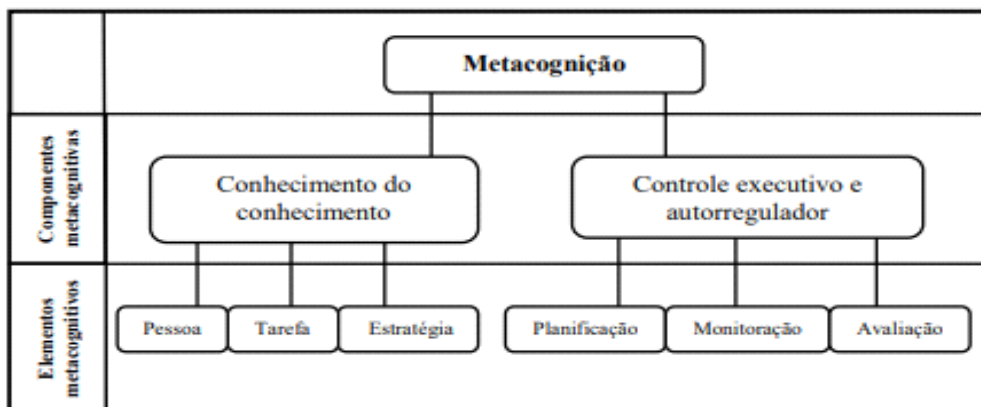
A psicóloga Ann Brown foi outra pesquisadora que contribuiu significativamente na área de estudos sobre metacognição. Brown (1980 apud ROSA, 2011), interessada na elaboração de estratégias para melhorar aprendizagem escolar, procurou enfatizar e especificar o processo de monitoramento e autorregulação, traduzindo-os em ações tomadas pelos indivíduos na realização de uma atividade específica. Para além da definição de Flavell, na concepção de Ann Brown, o ‘conhecimento dos próprios processos cognitivos’ significa reconhecer os recursos e estratégias de acordo com a tarefa a ser efetivada, e os mecanismos autoregulatórios como planejamento, monitoramento e avaliação, que constituem o que Brown (1980 apud ROSA, 2011) chama de ‘controle executivo e autoregulador’.

Para Ann Brown, estabelecer metas, prever etapas e escolher estratégias para atingir um determinado objetivo se caracteriza como a etapa de ‘planejamento’, visto que é necessário um planejamento de suas ações para iniciar o processo de execução; o monitoramento é a revisão de cada ação executada, verificando os erros, corrigindo-os e reorganizando estratégias para atingir o objetivo; e a avaliação é uma forma de autocontrole na qual o indivíduo deve observar criticamente as ações executadas à um objetivo, isto é, saber avaliar sua aprendizagem, o conhecimento adquirido ou não.

Com isso, ao definir a metacognição, Ann Brown acabou dando uma maior ênfase a esses processos, asseverando que tal conceito se tratava do conhecimento que o sujeito tem sobre seu conhecimento e a capacidade de regulação dada aos processos executivos, somada ao controle e à orquestração desses mecanismos (BROWN, 1980 apud ROSA, 2011).

A organização dos componentes e elementos metacognitivos propostos por Ann Brown são ilustrados na Figura 2.





**Quadro 2: Componentes e elementos metacognitivos.**  
 Fonte: Dados da pesquisa, 2007.

**Figura 2:** Componentes e elementos metacognitivos. Fonte: ROSA (2011, p. 58)

Segundo Brabo (2018), embora o conceito de metacognição seja intuitivamente fácil de entender, uma definição consensual continua sendo objeto de controvérsia entre pesquisadores do assunto. Nos últimos trinta anos, à medida que pesquisadores procuraram refinar componentes e processos (meta)cognitivos, novos termos começaram a proliferar: consciência metacognitiva, experiências metacognitivas, habilidades executivas, habilidades de ordem superior, metacomponentes, heurísticas, autoregulação, etc.

Alguns dos constructos citados passaram a referir subcomponentes da metacognição (por exemplo, conhecimento, monitoramento, avaliação e regulação metacognitivos), enquanto outros, apesar de guardar certa relação com a metacognição em si, ainda apresentam certo paralelismo e tem sido foco controvérsias e debates. Por exemplo, o conceito de auto-regulação da aprendizagem (*self-regulation of learning*).

De acordo com Brabo (2018), alguns pesquisadores consideram a auto-regulação como um componente subordinado à metacognição (por exemplo, BAKER; BROWN, 1984; FLAVELL, 1985; SCHRAW; DENNISON, 1994), enquanto outros preferem usá-la com um conceito superordenado à metacognição (por exemplo, ZIMMERMAN, 1995; WINNE, 1996), entre outras variantes. Um dos motivos dessas diferenças de significado se dá em virtude de que os pesquisadores partidários à primeira abordagem citada procuram focar mais atenção em processos cognitivos individuais, enquanto os partidários da segunda assumem uma perspectiva sócio-cognitiva, que procura levar em

consideração os eventuais processos motivacionais e socioemocionais em jogo. Todavia, segundo Brabo (2018), a controvérsia segue ativa.

A falta de consenso sobre sua definição, e as controvérsias sobre ênfases em processos individuais ou sociais, que, de certa forma, são reflexo de disputas entre as diferentes abordagens teóricas dentro da própria psicologia, não impediram que a metacognição ganhasse uma certa importância no meio científico e educacional. A inclusão do conceito de conhecimento metacognitivo como uma categoria de destaque da taxonomia revisada de Bloom (KRATHWOHL, 2002; PINTRICH, 2010) é uma demonstração do vigor e da influência dos resultados de pesquisas acumulados ao longo desses anos.

## Metacognição na educação escolar

Flavell (1985) mencionou que talvez estratégias metacognitivas devessem ser ensinadas explicitamente dentro das escolas, devido sua utilidade e potencial para a aprendizagem. Os alunos que compreendessem a importância desse autoconhecimento que a metacognição proporciona, provavelmente teriam bons desempenhos acadêmicos e isso mereceria atenção em futuras investigações.

O desenvolvimento da metacognição através da utilização ostensiva de estratégias metacognitivas é um campo de estudo de grande importância para a melhoria do ensino escolar. Nos primórdios dos estudos sobre metacognição Brown (1978) já chamava atenção para o papel fundamental que a domínio de habilidades metacognitivas tinha para a aprendizagem escolar e que os estudos sobre metacognição seria umas das áreas de pesquisa que mais contribuiria para a (re)significação de aprender e ensinar.

Pesquisas sobre treinamento em estratégias cognitivas de aprendizagem, já vinham demonstraram resultados positivos na melhora do rendimento escolar geral dos alunos submetido a tais treinamentos (GARNER et al., 1984; PRESSLEY; LEVIN; BRYANT, 1983; WEINSTEIN; MAYER, 1985). Basicamente tais treinamentos estimulavam e ensinavam explicitamente os estudantes a fazer resumos, criar notas, destacar pontos importantes de um texto, monitorar seu nível de compreensão durante uma leitura e ainda usar métodos para memorizar informações. Mas tarde foi detectado o quanto também era importante que os alunos soubessem identificar quando usar ou não as estratégias, pois, em certos casos, apenas o treinamento era insuficiente para

desenvolver no aluno a capacidade de ‘aprender a aprender’ (HATTIE; BIGGS; PURDUE, 1996).

A maioria dos estudos realizados especificamente sobre utilização de estratégias metacognitivas foram principalmente relacionados às áreas de leitura e interpretação de textos e têm demonstrado que alunos que possuem conhecimento metacognitivo de estratégias de leitura compreendem melhor textos escritos, mesmo quando esses alunos apresentam diferenças entre si em habilidades intelectuais (PURDIE; HATTIE, 1996; NEUENHAUS et al., 2011), linguísticas (SCHOONEN; HULSTIJN; BOSSERS, 1998; VAN GELDEREN et al., 2007) e aspectos motivacionais (ROESCHL-HEILS; SCHNEIDER; VAN KRAAYENOORD, 2003; KOLIĆ-VEHOVEC; BAJANSKI, 2007; VAN KRAAYENOORD et al., 2012), o que sugere que ter um entendimento consciente sobre as diferentes estratégias e condições de leitura, contribui para a capacidade de compreender melhor os textos, isto é, ser estratégico na leitura.

Algumas escolas e projetos educacionais já vem utilizando algumas sugestões didáticas de natureza metacognitiva em outras áreas, como resolução de problemas, estratégia de aprendizagem para alunos com baixo rendimento escolar ou para a aprendizagem de forma geral (ROSA, 2011; ZOHAR; BARZILAI 2013). Gradativamente, cada vez mais, o potencial de aprendizagem dessas experiências pedagógicas tem sido referido como uma importante influência no sucesso escolar dos estudantes (GUNSTONE, 1994; THOMAS, 2013).

Alguns estudos realizados no Brasil se que concentraram no objetivo de treinamento de estratégias de aprendizagem, demonstraram que alunos que receberam treinamento de estratégias de aprendizagem apresentaram um percentual de erros menor do que outros que não receberam (JALLES, 1997). Pesquisas a respeito da eficácia de treinamento de orientação metacognitiva para uma determinada estratégia de leitura, por exemplo, demonstraram uma melhoria na capacidade de leitura dos alunos como decorrência da intervenção realizada (MOLINA, 1984; LOPES, 1997).

Diferentes pesquisas desenvolvidas por Boruchovitch (1999; 2009), também no contexto brasileiro, buscaram compreender o processo que cada aluno faz para estudar/aprender algo. Tais pesquisas procuraram investigar o uso espontâneo de estratégias de aprendizagem por alunos do ensino fundamental e concluíram que as estratégias utilizadas por diferentes tipos de estudantes, as vezes inapropriadas à situação de aprendizagem, são semelhantes às encontradas em pesquisas tais como as

de Weinstein e Mayer (1985), Zimmerman e Martinez-Pons (1986) ou Purdie e Hattie (1996).

Especificamente na área ensino de Ciências, embora em 2018 tenha sido lançada uma edição especial sobre metacognição no ensino de ciências em uma revista da área, pesquisas desse tipo ainda são raras no Brasil e, na maioria, estudos de caso.

Darroz, Trivisan e Rosa (2018), por exemplo, buscaram investigar quais as estratégias de aprendizagem eram empregadas por estudantes do ensino médio com bom rendimento escolar e de que forma elas se diferenciam das utilizadas por aqueles que apresentam dificuldades na aprendizagem de Física. Os resultados, coletados por meio de um instrumento elaborado pelos autores para identificar diferentes estratégias de aprendizagem utilizadas pelos alunos, mostraram as diferentes estratégias de aprendizagem utilizadas pelos estudantes durante o processo de aprendizagem, com destaque para a utilização de estratégias metacognitivas pelo grupo que apresentava melhor rendimento escolar, corroborando resultados de pesquisas análogas.

Outro estudo brasileiro interessante a respeito de ensino e metacognição foi realizado por Tavares, Muller e Fernandes (2018), que demonstraram o quanto o uso de mapas conceituais, um instrumento heurístico eminentemente metacognitivo, pode facilitar o desenvolvimento de habilidades metacognitivas de estudantes de Química e, ao mesmo tempo, ajudar o professor a perceber a forma como os estudantes compreendem o conteúdo em estudo e como eles relacionam os conceitos em sua estrutura cognitiva.

Outro estudo de caso, realizado por Locatelli e Alves (2018), mostrou que o uso metacognitivamente orientado de portfólios melhora o desempenho e atitudes de estudantes universitários de Química, fazendo-os participar mais ativamente no processo de aprendizagem e utilizar estratégias mais adequadas para a organização dos estudos e consequente compreensão dos assuntos tratados em aula.

Percebe-se que esses trabalhos trazem discussões distintas sobre a mesma temática, porém com pontos em comum: a potencialidade do uso de estratégias metacognitivamente orientadas para o ensino de ciências. Como foi mencionado, e a necessidade de ampliar o campo de pesquisa nesse contexto, devido à escassez de referenciais teóricos e pesquisas que tragam, de fato, a dimensão metacognitiva para a aprendizagem.

## Metacognição na formação de professores

### *Metacognição nas orientações curriculares nacionais*

Embora não sejam feitas menções diretas, é possível perceber o quanto elementos e recomendações didáticas de natureza metacognitiva podem ser encontrados nas entrelinhas dos documentos oficiais que regem as diretrizes pedagógicas dos cursos de formação de professores. Intenções de implementar uma formação crítica, reflexiva, humanística, com base no rigor científico, cultural e intelectual – de modo a promover uma formação autônoma e permanente – é desses elementos. Para atingir tais objetivos, as universidades tem recomendado o uso de metodologias inovadoras como forma de melhor preparar o futuro profissional, objetivando um ensino estimule a autonomia na construção dos seus próprios conhecimentos.

O Ministério da Educação, na Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019), define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial de professores para a Educação Básica e, em seu capítulo III “da organização curricular dos cursos superiores para a formação docente”, art. 8º estabelece que tais cursos:

(...) devem ter como fundamentos pedagógicos: I – o desenvolvimento de competência de leitura e produção de textos em Língua Portuguesa e domínio da norma culta; II – o compromisso com as metodologias inovadoras e com outras dinâmicas formativas que propiciem ao futuro professor aprendizagens significativas e contextualizadas em uma abordagem didático-metodológica alinhada com a BNCC, visando ao desenvolvimento da autonomia, da capacidade de resolução de problemas, dos processos investigativos e criativos, do exercício do trabalho coletivo e interdisciplinar, da análise dos desafios da vida cotidiana e em sociedade e das possibilidades de suas soluções práticas. (BRASIL, 2019)

No capítulo “dos cursos de licenciatura”, inciso III, da referida resolução, diz-se:

(...) metodologias, práticas de ensino ou didáticas específicas dos conteúdos a serem ensinados, devendo ser considerado o desenvolvimento dos estudantes, e que possibilitem o domínio pedagógico do conteúdo, bem como a gestão e o planejamento do processo de ensino e de aprendizagem; XI – conhecimento sobre como as pessoas aprendem, compreensão e aplicação desse conhecimento para melhorar a prática docente. (BRASIL, 2019)

Busca da autonomia, reflexão e tomada de consciência são ações eminentemente metacognitivas e, como vimos, é possível identificar como metas formativas nas diretrizes pedagógicas da formação de professores. Ou seja, a legislação recomenda e aponta o desenvolvimento de habilidades metacognitivas como importantes metas a

serem perseguidos durante o percurso formativo de professores. Os futuros professores, ao experimentar e compreender o potencial do uso de certas estratégias metacognitivas, podem adaptar e criar novas estratégias metacognitivas não somente para sua própria aprendizagem, mas também com seus futuros alunos da educação básica.

Entretanto, mesmo em países como o Canadá, onde há um número maior de pesquisadores e iniciativas educativas metacognitivamente orientadas, os professores pouco sabem sobre o papel das estratégias de aprendizagem e dos processos metacognitivos (BRAUND, 2019) e é essencial que compreendam as contribuições da metacognição para favorecer um ensino baseado no “aprender a aprender”.

Dessa forma, os futuros professores terão maiores chances de tomar consciência de que seu papel educativo não significa apenas transmitir conhecimentos, mas oportunizar por meio de ferramentas educativas o desenvolvimento de processos mentais pelo qual o conhecimento é construído (POZO, 1996).

#### *Pesquisas realizadas nesse contexto de formação de professores*

Como vimos anteriormente, grande parte das pesquisas que investigam o uso de estratégias metacognitiva associada aos processos de aprendizagem escolar são realizadas em outros países, principalmente nos Estados Unidos, Inglaterra, Israel e Austrália (ZOHAR; BARZILAI, 2013). Embora, como mostramos, a área venha ganhando espaço e importância, especialmente na educação, no Brasil, ainda são poucos grupos que pesquisam sobre o assunto. Quando se trata de pesquisas sobre metacognição de professores de ciências a quantidade de pesquisas brasileiras é ainda menor. A seguir, serão apresentadas, de forma resumida, algumas pesquisas que consideramos importantes sobre assunto. Inclusive algumas realizadas no contexto de escolas e universidades brasileiras.

Uma das primeiras pesquisas sobre conhecimento metacognitivo de professores foi publicada em Zohar (1999). Nela são mostrados resultados de projeto de formação de professores que visava promover pensamentos de ordem superior nas aulas de ciências em escolas israelenses, ou seja, integrando-os no currículo de ciências. O projeto *Thinking in Science* (TSC) consistia em apresentar para os professores uma série de atividades de aprendizagem destinados a promover pensamentos de ordem superior e argumentação científica. Teorias de aprendizagem derivadas da pesquisa cognitiva foram aplicadas na concepção das atividades de aprendizagem (por exemplo, teorias de mudança conceitual, criação de conflito cognitivo como um meio para a aprendizagem

significativa, ensinando para a transferência, ou em direção a consciência metacognitiva). A principal conclusão deste estudo foi que, embora o conhecimento metacognitivo declarativo e intuitivo da maioria dos professores seja inicialmente insatisfatório para ensinar pensamento de ordem superior nas salas de aula de ciências, um projeto de formação de professores para esse tipo de ensino deve não só apresentar eventuais vantagens e exemplos de uso de atividades de orientação metacognitiva, mas procurar integrar tais orientações ao currículo escolar, fazendo com que não sejam trabalhadas em sala de aula como atividades pontuais e isoladas, mas estejam subjacentes ao ensino de diferentes assuntos, principalmente os de ciências.

Mais recentemente, a pesquisa de Wall e Hall (2016) descreveu os resultados e implicações de uma análise longitudinal e abrangente de outro programa de formação de professores, denominado Aprender a Aprender (*Learning to Learning - L2L*) – financiado e pela instituição de caridade britânica *Campaign for Learning* e coordenado pelo Centro de Pesquisa para Aprendizagem e Ensino da Universidade de Newcastle – que, ao longo de oito anos de funcionamento, contou com a participação de 150 professores das escolas de educação básica de várias cidades da Inglaterra. A ideia do projeto foi reunir professores de universidade e de educação básica para investigar, cooperativamente, como o aprendizado de crianças poderia ser melhorado, inovando as aulas com combinações criativas de inovações pedagógicas e ambientais de natureza metacognitiva. Os resultados das análises qualitativa transversal e longitudinal dos estudos de caso implementados, demonstraram a participação dos professores no treinamento de implementação de atividades e ambientes metacognitivamente orientados melhorou significativamente diferentes padrões de ensino, principalmente o aumento da recorrência a *feedback* dos colegas e o aumento do uso de TIC nas salas de aula.

Outra recente pesquisa realizada por Soodla, Jõgi e Kikas, (2017) examinou as relações entre o conhecimento metacognitivo dos professores sobre estratégias de leitura e o conhecimento metacognitivo e a compreensão de leitura de seus alunos. O estudo foi realizado entre 34 professores de arte da linguagem e seus alunos e seus 534 alunos, no último ano do ensino fundamental (nona série) na Estônia. Segundo os autores, a modelagem multinível foi usada para testar as hipóteses de relações entre o conhecimento metacognitivo dos alunos e a compreensão de leitura, enquanto controlava a compreensão anterior de leitura dos alunos, bem como as relações entre o conhecimento metacognitivo dos professores sobre estratégias de leitura e o

conhecimento metacognitivo dos alunos. Os resultados mostraram que o conhecimento metacognitivo dos alunos sobre estratégias de leitura relacionadas à sua compreensão de leitura, coincide com as descobertas anteriores, ou seja, tanto estudantes quanto professores com habilidades metacognitivas tiveram melhor desempenho: os estudantes em resolver as tarefas de compreensão de leitura propostas e os professores em avaliar a capacidade de compreensão de leitura de seus alunos. Com isso, os autores destacaram a importância do conhecimento metacognitivo dos professores sobre os eventuais conhecimentos metacognitivos dos alunos.

Um estudo de caso, desenvolvido por Temur, Özsoy e Turgut (2019) com 15 professoras dos anos iniciais de escolas da Turquia, procurou identificar quais estratégias metacognitivas são adotadas pelas professoras durante a implementação de atividades matemáticas, examinar seus comportamentos em relação a essas estratégias e investigar como elas estruturam a instrução. As análises dos dados observacionais, coletados mediante o uso de um protocolo de observação de vinte e quatro diferentes subdimensões da metacognição, indicaram que os professoras investigadas demonstram alguns comportamentos relacionados a habilidades metacognitivas. No entanto, mostraram que tais não eram adequadamente utilizadas em sala de aula. Ou seja, mais estudo que demonstrou que os professores não tinham conceitos teóricos ou mesmo práticos sobre assunto. Além demonstrar e discutir a utilidade do protocolo de observação de habilidades metacognitivas proposto, os resultados reiteraram a importância da realização de cursos de formação continuada sobre o uso de estratégias metacognitivas em sala de aula.

Como pode ser observado o campo de pesquisa sobre metacognição de professores e eventuais efeitos de programas de formação de professores de orientação metacognitiva tem apresentado resultados aparentemente promissores, embora haja ainda muito coisa a ser investigado a respeito.

## **Infográficos como recurso metacognitivo de aprendizagem**

Na área de educação em Ciências têm-se discutido a utilização de diferentes organizadores gráficos para auxiliar na aprendizagem de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais (HAWK, 1986), um dos motivos é que esses tipos de ferramentas promovem uma aprendizagem mais significativa e ainda estimulam o desenvolvimento de habilidades metacognitivas (NOVAK, 1990; LOCATELLI, 2014). Por isso, as atividades foram pensadas para que os alunos sejam protagonistas do



processo de aprendizagem e tomem consciência dos seus processos mentais, favorecendo a aprendizagem autônoma.

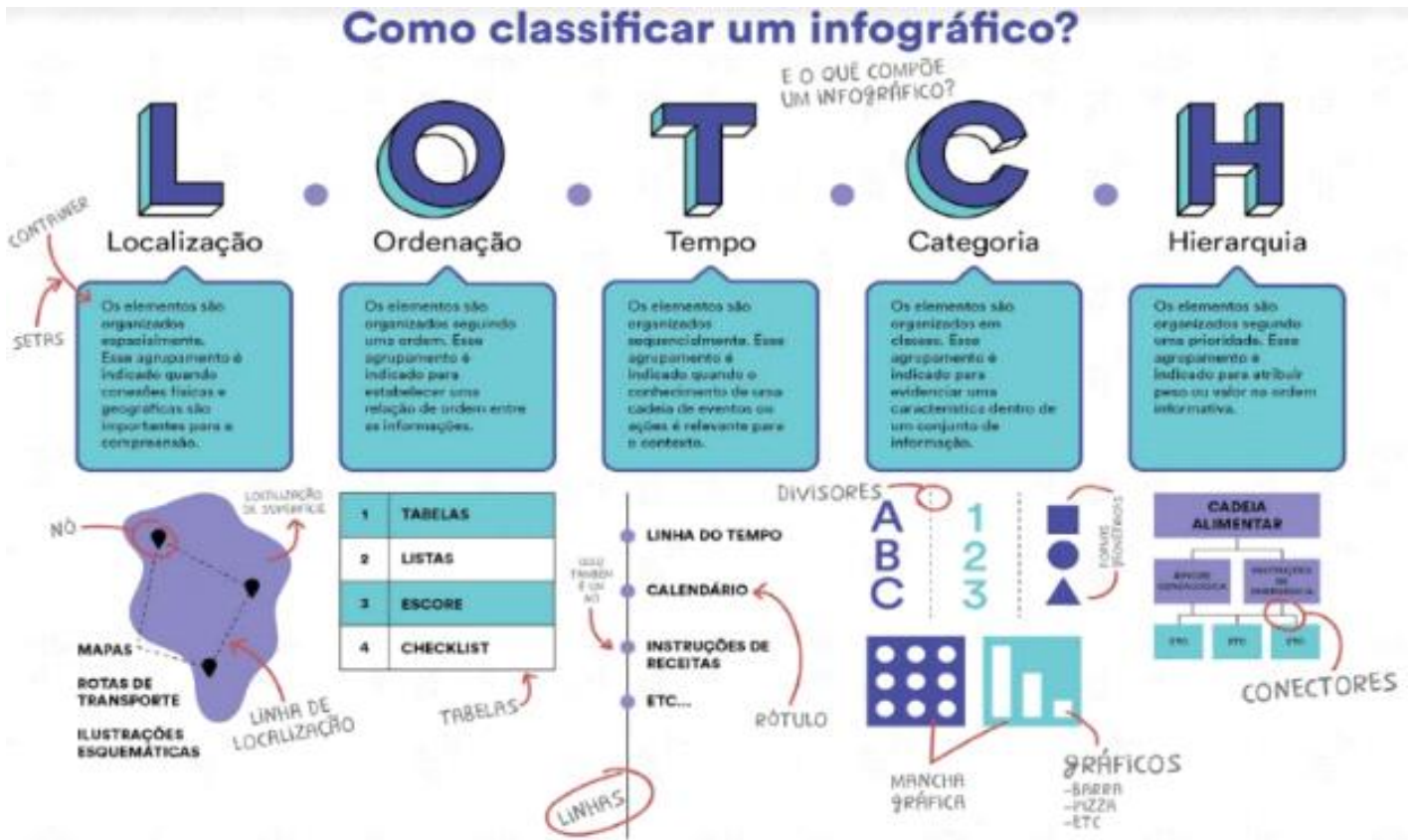
Infográficos, geralmente são utilizados na publicidade, propaganda e jornalismo, sintetizando informações em imagens e gráficos. Devido suas vantagens comunicacionais, seu processo de elaboração exige bastante criatividade, conhecimento do assunto e certa preparação técnica. Uma vez que não basta apenas “decorar” um texto com ilustrações. É importante que texto e imagem se mesquem o máximo possível em uma sequência contínua de raciocínio, com começo, meio e fim, onde esteja destacado o ponto inicial de leitura de textos curtos, distribuídos de forma lógica e visualmente atraente entre as imagens.

Souza (2009), com base na semiolinguística de Patrick Charaudeau, linguista francês especialista em análise do discurso, alega que a configuração textual peculiar dos infográficos e seu poder de sintetizar ideias acabou fazendo com que esse gênero textual assumisse um papel de grande importância na divulgação científica em revistas e telejornais nos últimos anos.

Algumas pesquisas sobre o uso e produção de infográficos, tais como as de Bulegon, Drescher e Santos (2017), Calegari e Perfeito (2013) e Costa e Tarouco (2010) vem corroborando o potencial educativo da utilização sistemática desse gênero textual em sala de aula. De maneira geral, tais pesquisas apontam que a necessidade de combinar elementos gráficos e textuais, sintetizar informações e organizá-las de forma lógica e visualmente atraente, estimula o estudante envolvido na elaboração de infográficos a buscar compreender o melhor possível uma situação, tema, um problema ou um texto informativo; antecipar esquemas de organização dessas informações; monitorar continuamente seu trabalho inserindo ou retirando detalhes do está sendo produzido, considerando eventuais *feedbacks* de colegas e professores sobre o que ele está produzindo. Tais observações corroboram a hipótese de que a elaboração de infográfico pode dar boas oportunidades de adquirir e potencializar o desenvolvimento de habilidades metacognitivas de estudantes de diferentes níveis de ensino.

Embora ainda não haja uma definição consensual entre especialistas no assunto, podemos dizer que infográficos são gêneros textuais que combinam de forma criativa texto e imagens (fotografias e/ou ilustrações) e que, em geral, são usados quando se julga necessário apresentar informações de forma mais sintética e dinâmica, como em reportagens, campanhas publicitárias e manuais técnicos educativos ou científicos.

Existem vários tipos de infográficos e ainda não há uma tipologia consolidada. Todavia, Alves e Aguiar (2017) propuseram uma interessante categorização sintática, ilustrada na Figura 3, que nos ajuda ter uma ideia de uma possível classificação.



**Figura 3:** Como classificar um infográfico. Fonte: Alves e Aguiar (2017, p. 282)

Com essa representação esquemática, é possível perceber o potencial criativo do infográfico, que pode ser classificado de formas distintas. Assim, o aluno tem possibilidades de criar de acordo com suas preferências e estilo, selecionando e criando textos e imagens que juntos dão significado à informação.

## Materiais e métodos

Embora não possa ser considerada uma pesquisa do tipo etnográfica prototípica, esta investigação faz uso das técnicas que tradicionalmente estão associadas à etnografia, tais como: observação participante, entrevistas intensivas, análises de documentos, além de dar ênfase à observação do processo. Nesse caso, o processo de desenvolvimento das atividades e aprendizagem dos alunos, em vez de focar no produto e resultados finais. Sendo assim, existe uma interação constante entre a pesquisadora e os participantes da pesquisa, o que possibilita responder ativamente às circunstâncias, isto é, eventualmente adaptar técnicas de coleta e rever questões que orientam a pesquisa, se necessário, ainda durante o desenrolar do trabalho. A adoção desses princípios metodológicos permitiu aos pesquisadores uma aproximação maior das pessoas, situações e eventos investigados e um contato direto e prolongado como resultado do trabalho de campo (ANDRÉ, 2012).

O *locus* desse estudo exploratório foram duas diferentes turmas de graduação, do curso de formação de professores para os anos iniciais, Licenciatura Integrada em Ciências, Matemáticas e Linguagens - LICML, vinculadas ao Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará. As turmas foram escolhidas devido a disponibilidade para realizar as atividades, visto que o professor responsável pelas turmas cedeu tempo durante as disciplinas para a realização das mesmas. Na ocasião das atividades, os alunos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido proposto pela pesquisadora.

A primeira intervenção didática analisada aconteceu ao longo de duas semanas da disciplina *Bases Históricas e Epistemológicas da Ciência*, ministrada ao longo do segundo semestre de 2018 em uma turma regular de quinze alunos que, na ocasião, cursavam o 7º semestre e assistiam duas aulas por semana da referida disciplina. A segunda ocorreu durante a disciplina *Abordagens curriculares para a Educação em Ciências* ofertada em outra turma de 35 alunos do mesmo curso, em janeiro de 2019. No entanto, as aulas dessa segunda turma aconteceram de forma intensiva, ou seja, a carga-horária da disciplina é ministrada de forma condensada e intensiva ao longo de apenas uma semana, com aulas de segunda a sexta, das 8 às 12h e das 14h às 18h, e no sábado, das 8h às 12h.

Na segunda turma, foram utilizadas outras estratégias de ensino de orientação metacognitiva, mas, por motivos de limitação de tempo para a análise dos dados e

interesse em enfatizar as eventuais utilidades e eficácia da utilização de infográficos como estratégia de ensino, esse trabalho apresentará somente os resultados relativos a essas aulas.

Embora o impacto da utilização de infográficos tenha sido o objeto de pesquisa em ambas as turmas, os assuntos alvos foram diferentes em cada uma delas, pois tratavam-se de disciplinas diferentes, embora ministradas pelo mesmo professor. Os detalhes das tarefas e seus respectivos assuntos são descritos na seção de resultados e discussão.

Em ambas as intervenções didáticas, a coleta de dados foi feita por meio de gravações de vídeo e áudio, anotações, rascunhos e observações feitas pela pesquisadora, entrevistas com perguntas semiestruturadas e toda e qualquer produção dos alunos no contexto das atividades. Portanto, o tempo de permanência da pesquisadora em cada sala de aula dependeu do contexto e tempo disponível em cada turma.

É importante mencionar que devido a grande quantidade de áudios gravados durante a realização das atividades, foram criados códigos desses áudios para melhor situar a pesquisadora no ato da análise e foram colocados no decorrer da discussão neste trabalho para situar o leitor. (Exemplo: (Taís, **A1INF**T, 0m24s) onde **A1** = Aula 1; **INF** = Infográfico; **T** = Tais)

Os dados coletados foram submetidos à análise de conteúdo proposta por Bardin (1977), visando obter, através de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitissem inferir manifestações de conhecimentos e habilidades metacognitivas. Em seguida, os supostos indícios comportamentais de uso ou aquisição de habilidades metacognitivas (falas ou comportamentos) foram tabulados em uma planilha de categorização.

As categorias de habilidades metacognitivas, propostas *a priori*, foram baseadas nas diferentes habilidades metacognitivas originalmente propostas no Questionário de Consciência Metacognitiva de Schraw e Denisson (1994). Ou seja, ao invés de utilizar o referido questionário como um método *off-line* – pedindo para que os sujeitos o respondessem diretamente, lendo asserções e marcando opções da escala – utilizamos as mesmas categorias de habilidades propostas no instrumento para, de maneira *online* (VEENMAN; VAN HOUT-WOLTERS; AFFLERBACH, 2006) categorizar qualitativamente eventuais indícios de ocorrência de manifestação de determinadas habilidades metacognitivas observadas nos relatos, comportamentos e/ou produções escritas dos alunos a respeito das tarefas propostas em aula.

A seguir serão descritos as habilidades e comportamentos de natureza metacognitiva de interesse da pesquisa, originalmente organizados por Schraw e Denisson (1994) em duas grandes categorias: a) conhecimento metacognitivo e b) regulação metacognitiva e suas respectivas subcategorias, descritas a seguir.

### **Conhecimento metacognitivo**

#### *Conhecimento Declarativo*

Conhecimento factual que o aluno precisa antes de ser capaz de processar ou usar o pensamento crítico relacionado com o tema/problema; conhecimento que o indivíduo possui sobre suas competências, recursos intelectuais e habilidades como um aprendiz, tais como ter consciência de seus talentos e limitações intelectuais, saber qual informação é mais importante para aprender, saber o que o professor espera que ele aprenda, ser capaz de avaliar bem o quanto entendo de alguma coisa.

#### *Conhecimento Processual*

Aplicação de conhecimentos, para efeitos de conclusão de um procedimento ou processo; conhecimento sobre como implementar procedimentos de aprendizagem (por exemplo, estratégias); exige que os alunos conheçam o processo, bem como quando aplicá-lo em diferentes situações, tais como tentar usar estratégias que deram certo no passado, estar ciente e saber propósitos específicos para cada estratégia que usa.

#### *Conhecimento Condicional*

Conhecimento sobre quando e por que usar os procedimentos de aprendizagem selecionados; aplicação do conhecimento declarativo e processual sob certas condições apresentadas, tais como: usar diferentes estratégias de aprendizagem de acordo com a situação, ser capaz de se motivar para aprender, saber o quanto cada estratégia que usa será mais eficaz.

### **Regulação metacognitiva**

#### *Planejamento*

Definição de metas e alocação de recursos antes de aprender, tais como: ler cuidadosamente as instruções antes de começar uma tarefa, elaborar perguntas sobre o material antes de começar a estudar, procurar estabelecer um ritmo apropriado para o tempo que dispõe, pensar sobre o que realmente precisa saber e definir metas antes de começar uma tarefa.

#### *Gestão da Informação*

Metas e sequências de estratégia utilizadas para processar as informações de forma mais eficiente, tais como: criar os próprios exemplos para tornar a informação mais significativa, usar imagens e diagramas para ajudar a entender e aprender, traduzir novas informações em suas próprias palavras, usar a estrutura organizacional do texto para me ajudar a compreendê-lo, concentrar-se no sentido global ao invés de detalhes.

#### *Monitoramento da Compreensão*

Avaliação da sua própria aprendizagem ou utilização de estratégias, tais como: estabelecer objetivos a ser alcançados, considerar várias alternativas para um problema antes de respondê-lo, rever pontos que ajudem a entender as relações importantes, parar regularmente para verificar a compreensão.

#### *Estratégias de Depuração*

Estratégias usadas para corrigir erros de compreensão e de desempenho, tais como: pedir ajuda quando não entender alguma coisa, mudar de estratégia quando não conseguir entender, parar e voltar quando uma nova informação que não ficou clara.

#### *Avaliação*

Análise de desempenho e estratégia de eficácia após um episódio de aprendizagem, tais como: ter ideia de seu próprio desempenho ao finalizar uma tarefa, refletir se haveria uma maneira mais fácil de fazer após finalizar uma tarefa, ser capaz de resumir o que aprendeu depois que terminou de estudar.

Os infográficos foram produzidos pelos alunos de acordo com seu estilo e habilidades intelectuais e artísticas de cada um. A ideia era tentar compreender os motivos que nortearam suas produções, considerando os processos e conhecimentos assimilados durante a leitura dos materiais que foram entregues. Devido à natureza e complexidade das informações proveniente dos dados, não foi possível quantificar, nem reduzi-los à variáveis quantitativas, por isso a optou-se por fazer uso de uma análise qualitativa (MINAYO, 1996).

Os comportamentos bem como manifestações de aprendizagem relatadas pelos alunos e/ou observados durante a realização da atividade foram o foco da pesquisa. Buscou-se observar e registrar comportamentos que pudessem ser indicativos de uso do pensamento metacognitivo, sobretudo evidências de habilidades que pudessem ser qualitativamente homólogas às habilidades do conhecimento metacognitivo e da

regulação metacognitiva propostas por Schraw e Denisson (1994), fossem elas expressas em forma verbal, corporal ou escrita.

# Resultados e discussão

## Infográficos sobre história e epistemologia da Ciência

Como já foi mencionado, a primeira intervenção didática ocorreu durante a realização da disciplina *Bases históricas e epistemológicas da Ciência*, em um turma de alunos do curso de Licenciatura Integrada em CML.



**Figura 4:** Infográfico do passo a passo para elaboração de um infográfico. Fonte: os autores

A tarefa proposta consistiu na elaboração, individual, de um infográfico sobre a biografia de um cientista, à escolha do aluno, contida da obra *Pequeno livro das grandes ideias – Ciências* (MOORE, 2009). Sete, dos quinze estudantes matriculados



na disciplina, concordaram em participar da presente pesquisa, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido que, por questões de privacidade, neste trabalho, terão seus nomes substituídos por pseudônimos (Ana, Davi, Fred, Hebe, Iris, Levi e Taís). Os demais alunos da turma faltaram em uma das duas aulas da atividade e, portanto, não haviam recebido todas as instruções do primeiro encontro ou não apresentaram suas produções no segundo.



**Figura 5:** Exemplo de infográfico do tipo Ordenação. Fonte: Superinteressante, edição 308, Ago. 2012.

A atividade foi dividida em duas partes, cada uma com noventa minutos de duração. No primeiro momento, o professor da disciplina apresentou aos alunos as utilidades, como montar um infográfico passo a passo (Figura 4), e os principais tipos de infográficos (localização, ordenação, tempo, categoria e hierarquia – Figura 3). Na ocasião, foram apreciados e discutidos exemplos de cada um deles, retirados da revista de divulgação científica *Superinteressante* (Figuras 5, 6 e 7). Após esse momento de explanação e discussão sobre os diferentes tipos de infográficos, alunos receberam cópias de capítulos do livro de Moore (2009), para escolher o cientista sobre o qual fariam seus infográficos e assim iniciar os primeiros rascunhos.



Figura 6: Exemplo de infográfico do tipo Categorias. Fonte: Superinteressante, edição 292, Jul. 2011.



Figura 7: Exemplo de infográfico do tipo Hierarquia/Conexões. Fonte: Superinteressante, edição 254, Jul. 2008.

Uma semana depois, na aula seguinte, os alunos receberam materiais para serem utilizados na produção de seus infográficos (folhas de cartolina, canetas hidrográficas coloridas, régua, tesouras, revistas para recortes etc.). Foi dado um tempo de 60 minutos para a produção e, nos trinta minutos finais da aula, cada um apresentou o seu infográfico para a turma, respondendo as seguintes questões: *Por que você escolheu esse cientista? Como e por que você criou essa ideia de layout? Quais foram suas principais dificuldades? O que você achou dessa atividade?*

Todos os momentos foram registrados em áudio e vídeo e os infográficos produzidos foram recolhidos para serem analisados em conjunto com as gravações e anotações comportamentais feitas pelo professor e pela pesquisadora assistente.

A tabela 1 mostra a síntese da tabulação dos indícios comportamentais de uso e aquisição de habilidades metacognitivas que foram possíveis observar nos respectivos alunos:

	Ana	Davi	Fred	Hebe	Iris	Levi	Taís
<b><i>Conhecimento metacognitivo</i></b>							
Conhecimento declarativo	X	X	X	X	X	X	X
Conhecimento processual					X		
Conhecimento condicional		X			X		X
<b><i>Regulação metacognitiva</i></b>							
Planejamento	X	X	X		X	X	X
Gestão da informação		X			X	X	X
Monitoramento da compreensão					X		
Estratégias de depuração	X				X		X
Avaliação		X			X	X	X

Tabela 1: Ocorrências de habilidades metacognitivas por aluno

Por uma questão de organização, optou-se em discutir separadamente os resultados mostrados tabela 1, por suas categorias principais: conhecimento metacognitivo e regulação metacognitiva e seus respectivos subcomponentes, como segue.

### *Conhecimento metacognitivo*

O primeiro subcomponente desta sessão é referente ao **conhecimento declarativo** manifestado pelos alunos. Durante a realização da atividade todos os alunos apresentaram indícios comportamentais e/ou declararam que compreenderam o que deveriam fazer, mostraram ter conhecimento sobre suas próprias competências, recursos intelectuais e habilidades, e também sobre suas limitações.

O trecho da fala da aluna Taís, durante a apresentação do seu infográfico para a turma, demonstra que o pouco conhecimento sobre o assunto escolhido pode ter sido a motivação que norteou a sua escolha:

O meu infográfico fala sobre o Aristarco de Samos, que até antes de escolher o texto eu não sabia quem ele era (Taís, A1INFT, 0m24s).

O mesmo pode ser verificado em um trecho da fala do aluno Fred:

O meu é sobre a penicilina. Achei interessante porque eu não sabia que a descoberta dela tinha sido feita de forma acidental. E não sabia quem tinha descoberto” (Fred, A1INFF, 0m37s).

Percebe-se que Taís e Fred assumem ter pouco conhecimento sobre o conteúdo escolhido por eles, e suas falas revelam que ocorreu um episódio de aprendizagem, reforçando a ideia de que os infográficos podem ser utilizados como um recurso de aprendizagem que estimula os processos mentais e a utilização de habilidades metacognitivas para atingir o objetivo de aprendizagem desejado.

No processo de produção alguns alunos explicitaram algumas de suas limitações intelectuais que dificultaram a elaboração do infográfico. Hebe, demonstra ter consciência disso, quando diz que:

Achei interessante o trabalho, porque eu tive ajuda da minha sobrinha, ela me deu uma aula sobre os infográficos, porque ela entende sobre isso, eu entendo pouco” (Hebe, durante a apresentação do seu infográfico, A1INFH, 3m27s).

Ter consciência sobre o que se desconhece é um tipo de conhecimento metacognitivamente importante, pois é fundamental para o desenvolvimento da autonomia pensar soluções em busca do aprendizado (BROWN, 1987; ROSA, 2011) e o uso do infográfico demonstra indícios de ser uma boa alternativa para estimular esse tipo de reflexão. Isso é mencionado diretamente pelo aluno Levi, que, durante a produção do seu infográfico, comenta:

Os infográficos são uma maneira de apresentar informações para que possamos melhor aprender um assunto (Levi, A1INFL).

O aluno Davi, durante a sua apresentação, também comenta sobre o seu aprendizado:

Eu aprendi que a descoberta de Sanger, o sequenciamento de aminoácidos e a formação das proteínas, abriu caminho pra toda biologia moderna (Davi, A1INFD, 1m52s)

Os alunos demonstraram indícios de possuir conhecimento sobre suas competências, recursos intelectuais e habilidades como aprendiz, e ainda de ter consciência de seus talentos e limitações intelectuais e capacidade de avaliar o quanto entendem ou não algo.

Por outro lado, como mostra a tabela 1, somente uma aluna (Íris) apresentou indícios de habilidades relacionados ao subtipo denominado de **conhecimento processual**. Ou seja, a capacidade de saber utilizar as estratégias de acordo com o objetivo de aprendizagem e/ou saber os propósitos de cada estratégia que usa. Tais habilidades permitem com que os sujeitos conheçam bem os processos e também saibam quando utilizar as estratégias em diferentes situações (SHCRAW e DENISSON, 1994). É possível perceber isso em dois momentos.

Primeiro durante uma fala sobre o rascunho feito no papel (Figura 8):

Aqui eu fiz uma ordem cronológica, de acordo com as ideias do texto e fui dividindo em tópicos (Iris, 0m48s)

E durante a apresentação do seu infográfico já finalizado (Figura 9):

Eu decidi [fazer] dessa forma, brincando com a história, porque eu dou aula pra crianças, então pensei em algo que chamasse atenção das crianças (Íris, A1INFI, 6m12s).

A fala da aluna mostra que as estratégias utilizadas por ela foram eficazes na busca pelo objetivo de aprender o conteúdo existente no texto escolhido. Isso corrobora trabalhos como dos de Paris e Oka (1986) e Deffendi e Schelini (2016) que demonstram a importância do conhecimento metacognitivo do tipo processual para o sucesso na resolução de problemas diversos.

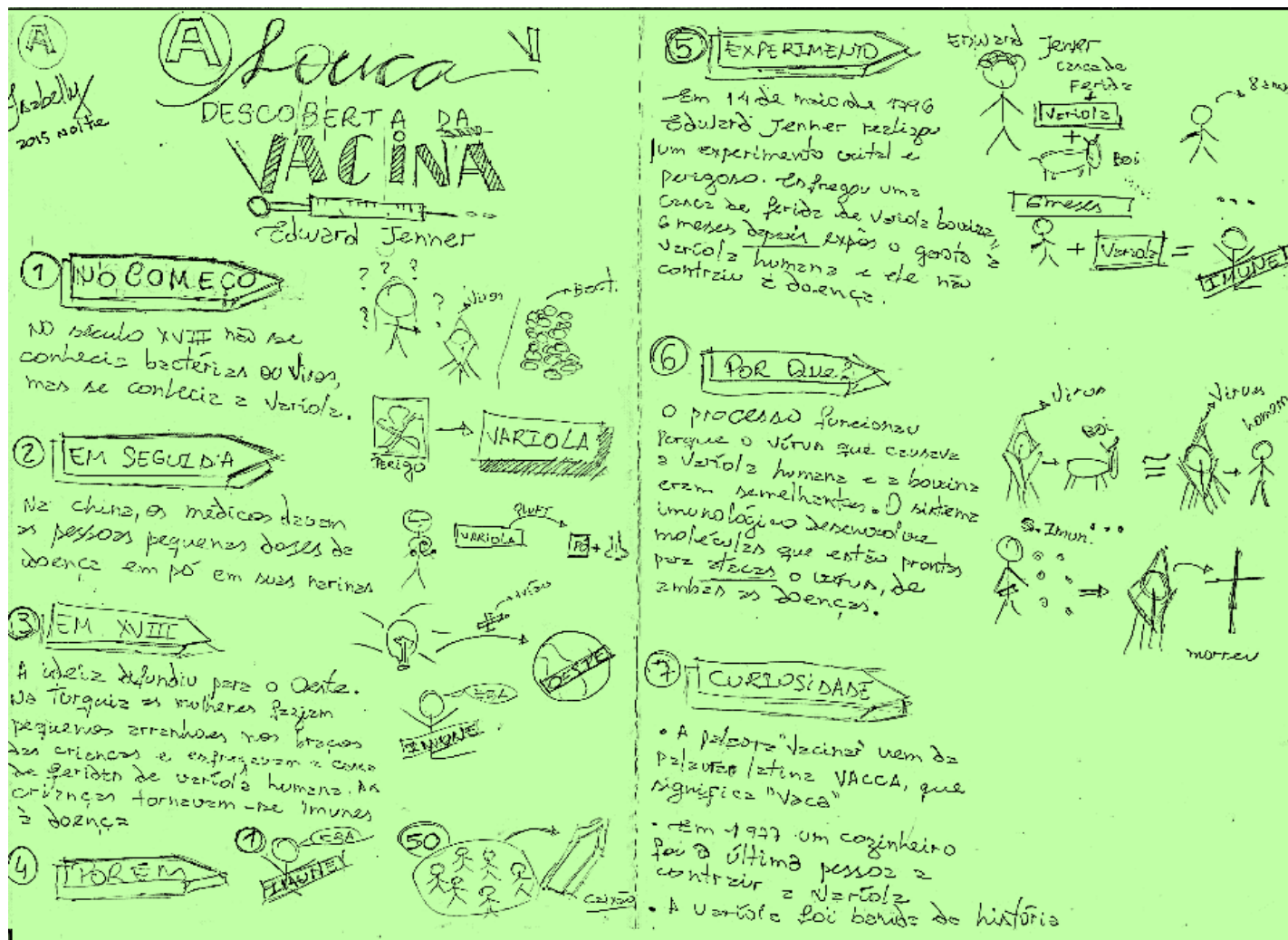


Figura 8: Rascunho do infográfico feito por Iris.

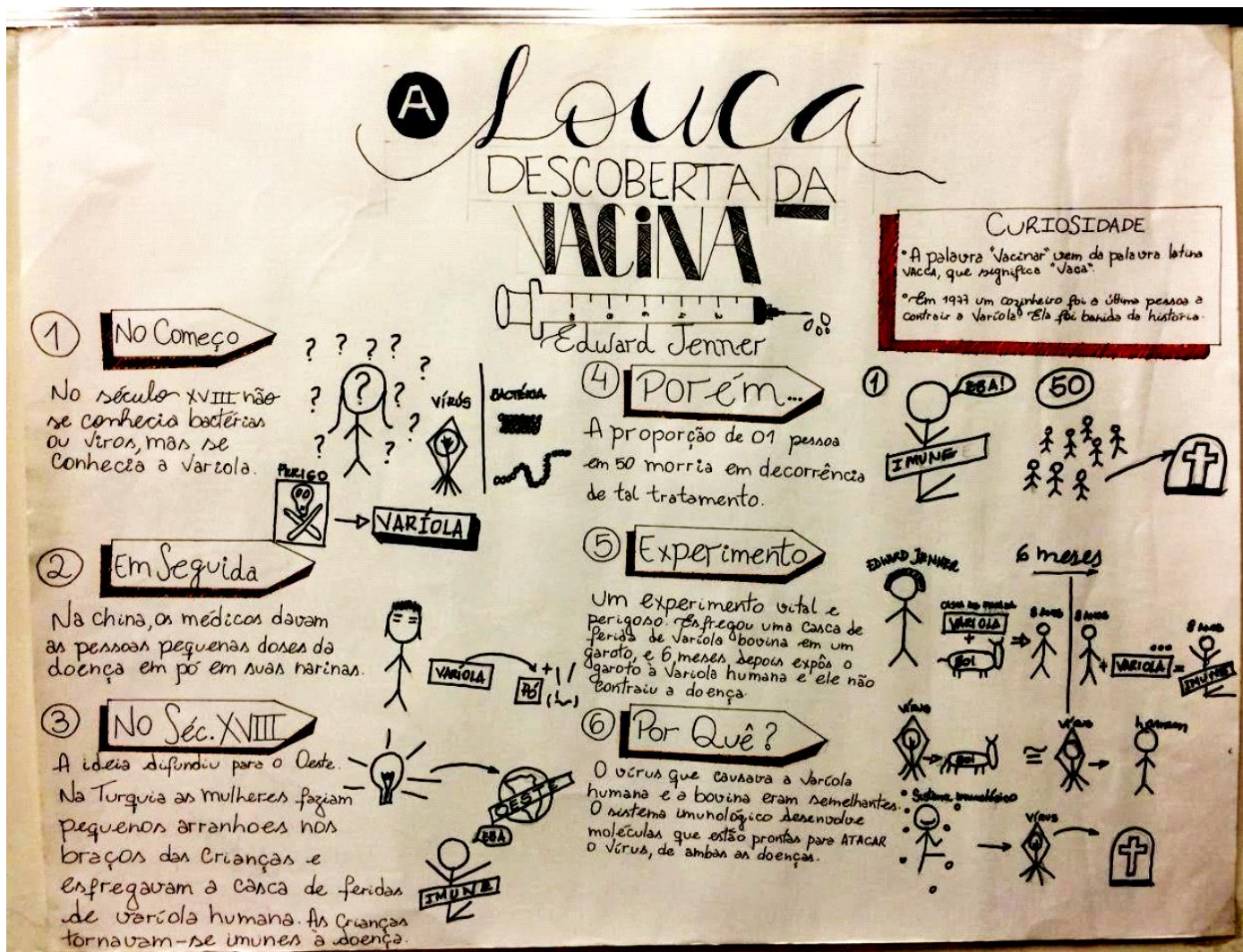


Figura 9: Versão final do infográfico produzido por Iris.

Embora não tenha sido possível mostrar indícios nas falas e produções coletadas, é importante ressaltar que não é também não possível afirmar que os outros alunos não possuem qualquer traço de conhecimento metacognitivo do tipo processual. É preciso considerar que, talvez, o método utilizado não tenha sido suficiente para fazer com que alunos externassem explicitamente esse subtipo de conhecimento metacognitivo.

Apenas quatro alunos apresentaram indícios do chamado componente de **conhecimento condicional**, ou seja, demonstraram clareza sobre a aplicação dos conhecimentos declarativo e processual sob certas condições, como por exemplo: utilizar diferentes estratégias de aprendizagem de acordo com a situação, ser capaz de se motivar para aprender, e saber o quanto cada estratégia que usa será mais eficaz.

Fred foi um dos alunos que apresentou indícios desse subcomponente, quando, por exemplo, disse que:

Se eu fizesse um infográfico desse [o aluno aponta para o infográfico em forma de metrô mostrado pelo professor – ver anexo B], interligando um fato com outro, ficaria mais difícil pra entender. Por isso, para mim a forma mais simples foi a linha do tempo (Fred, A1INFF, 3m33s).

Percebe-se na fala de Fred que ele usou uma estratégia que julgou ser mais simples, adequada e eficaz, de acordo com a situação. Optando por construir uma linha do tempo sobre o assunto, ao invés de usar possíveis tipos de infográficos.

O aluno Davi apresentou o mesmo comportamento e decidiu fazer um infográfico em forma de espiral, de acordo com o assunto escolhido:

Eu escolhi esse tema por ser atual no âmbito da bioquímica e também pelo cientista que fez esse sequenciamento, que ganhou o prêmio Nobel duas vezes, então resolvi fazer em modelo de espiral pra representar também a fita do DNA (Davi, A1INFD, 2m49s).

Taís, outra aluna que apresentou conhecimento metacognitivo do tipo condicional, revelou que, a partir do texto que leu sobre o assunto escolhido por ela, criou um título que reflete o que diz a história contida no texto e ainda justifica a escolha de sua criação:

Eu criei esse título ‘o pioneirismo coadjuvante do heliocentrismo’, porque o Aristarco foi o primeiro a falar sobre esse assunto, mas usei ‘coadjuvante’ porque não era muito falado na época. (Taís, A1INFT, 1m03s).

A fala de Taís revela o potencial criativo da produção do infográfico, em que ela leu o texto, sintetizou as informações e criou significados próprios ao que aprendeu,



refletindo um episódio de aprendizagem significativo e autônomo, e isso é um fator importante na dinâmica das aulas, pois possibilita um estudo mais atento do assunto escolhido, oportunizando o exercício do pensamento crítico e reflexivo (DEFFENDI; SCHELINI, 2016).

A aluna Íris, em um trecho de sua fala durante a apresentação mostra que se inspirou em um dos infográficos mostrados pelo professor da disciplina antes de iniciar a atividade:

Eu queria fazer algo parecido com esse (aponta para o infográfico dos filósofos – ver anexo B), porque achei mais cômico. Por isso eu decidi dessa forma, brincando com a história (Íris, A1INFI, 6m10s).

### *Regulação metacognitiva*

O chamado **planejamento metacognitivo** é um subcomponente da regulação metacognitiva que expressa-se na definição de metas e seleção de recursos que serão utilizados antes de aprender, os passos a serem seguidos no processo como: ler atentamente, elaborar perguntas sobre o material a ser estudado, estabelecer um tempo apropriado para realizar a atividade, e ainda refletir sobre o que realmente precisa saber antes de estudar. Como é possível, são comportamentos difíceis de serem identificados através das falas, por isso os indícios comportamentais deste subcomponente foram coletados basicamente mediante a observação na ocasião da atividade.

Seis alunos, por meio dos rascunhos de seus infográficos, demonstraram que estipularam metas e traçaram passos a serem seguidos posteriormente na produção da versão final. No entanto, apenas Fred, durante a apresentação do seu infográfico, expôs sua ação inicial, antes de estudar e produzir seu infográfico:

Com os materiais apresentados, eu olhei primeiro o da minha colega, que estava vendo sobre a área da saúde e então eu resolvi primeiro verificar o que ela estava pesquisando para que eu não pesquisasse igual (Fred, A1INFF, 0m17s).

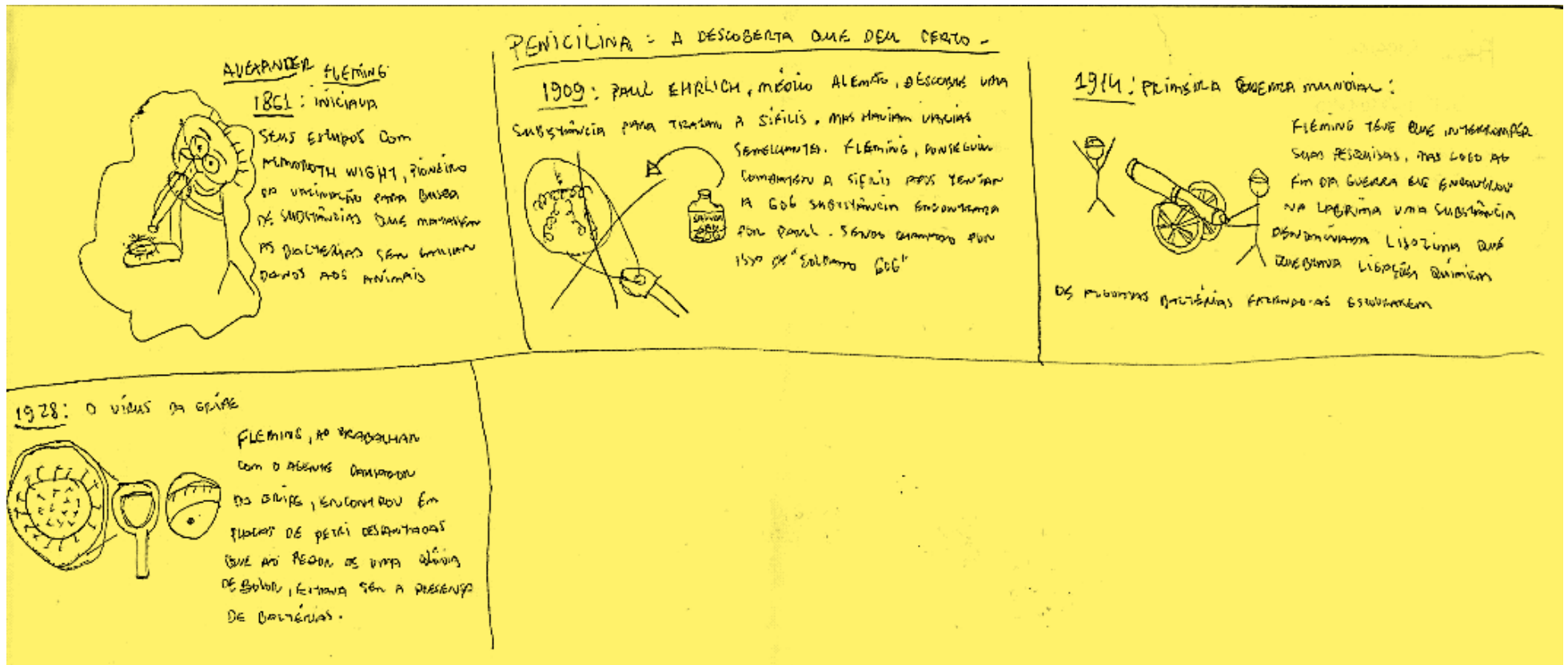
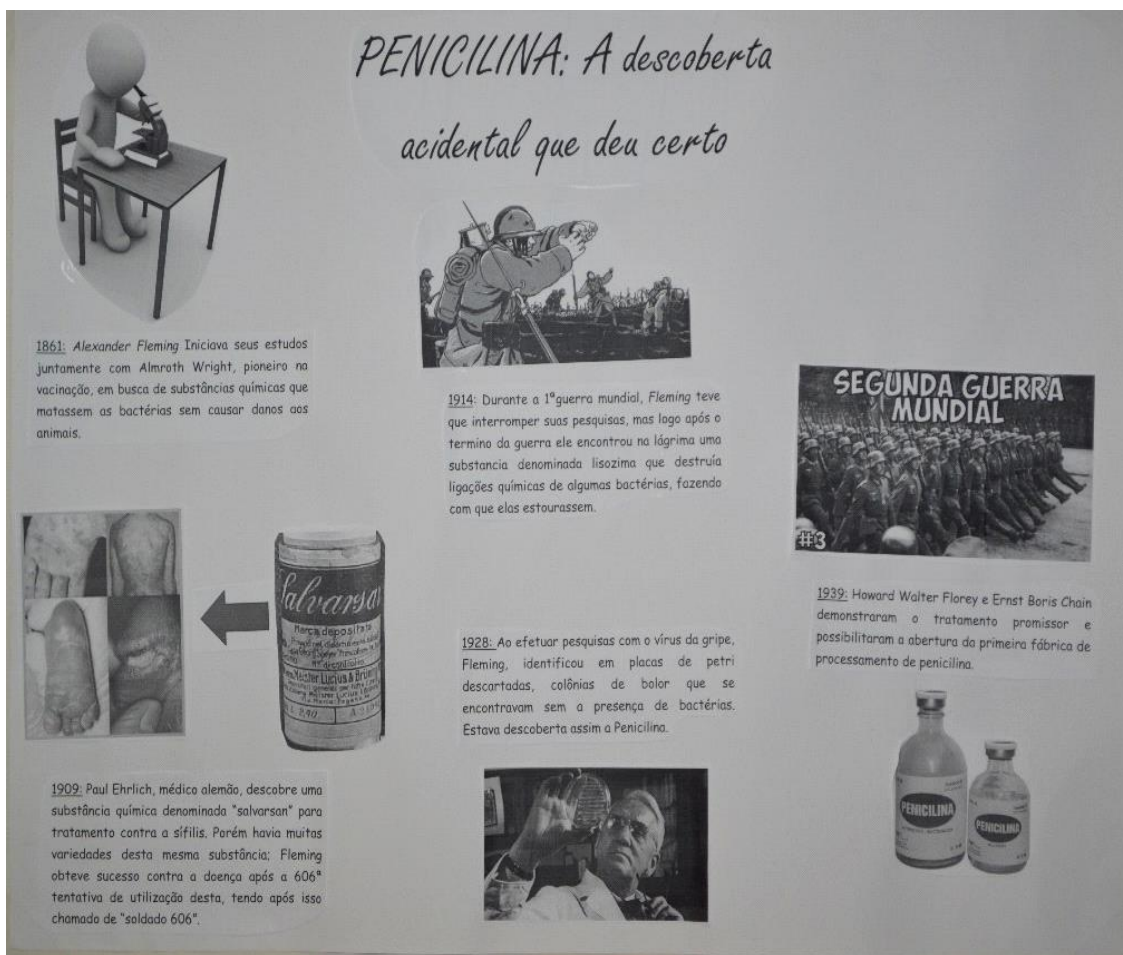


Figura 10: Rascunho do infográfico produzido por Fred

Indícios da ocorrência de planejamento metacognitivo podem ser encontrados tanto no depoimento de Fred quanto no rascunho do seu infográfico (Figura 10), cujos planos foram transpostos para a versão final (Figura 11):



**Figura 11:** Versão final do infográfico produzido por Fred.

No rascunho [Figura 10] eu fiz desenhos livres que representam essas imagens aqui [aponta para seu infográfico pronto, Figura 11]. Os desenhos sugerem a mesma questão (Fred, A1INFF, 4m16s).

O ato de verificar o que a colega estava pesquisando fez parte do planejamento de Fred, que norteou a escolha do assunto a ser estudado. Quando o indivíduo toma conhecimento da situação, em sua forma global, estabelece um plano que permite traçar caminhos de acordo com o objetivo, e isso promove a reflexão do próprio conhecimento, da tarefa e das estratégias para realizá-la (BROWN, 1987).

Ao deparar-se com as informações contidas nos textos que foram distribuídos, os alunos criaram metas e sequências de estratégias que utilizaram para processar o conteúdo de forma mais eficiente, por meio de exemplos, imagens, diagramas,

traduzindo as informações com suas próprias palavras, ou utilizando a organização do próprio texto para nortear as ideias para produção dos seus infográficos. Essas ações se caracterizam como o subcomponente denominado gestão da informação, apresentado por cinco alunos (ver Tabela 1).

Na fala de Íris, por exemplo, fica evidente que a utilização da estrutura organizacional do texto ajudou a compreensão do conteúdo estudado:

Eu fiz tópicos em ordem cronológica, de acordo com o que tava no texto. Dei o título de “a louca descoberta da vacina de Edward Jenner”, porque lendo o texto eu achei muita loucura o jeito que eles descobriram a vacina da Varíola” (Íris, A1INFI, 0m54s).

Dar significado à informação, criando títulos e nomes próprios que refletem o conteúdo estudado é uma estratégia interessante que facilita a compreensão e a aprendizagem e por isso foi categorizado como indicio de ocorrência do subcomponente de **gestão de informação**.

Isso é reafirmado durante a apresentação de Taís, quando ela comenta:

Escolhi o termo “coadjuvante” porque ele não era visto com importância na época. Aristarco foi pioneiro na discussão sobre o heliocentrismo, mas foi acusado de impiedade pela igreja que, na época, acreditava que a Terra estava no centro do universo (Taís, A1INFT, 1m12s).

Outra estratégia relacionada ao subcomponente gestão da informação está relacionada a capacidade de criar comparações de um mesmo assunto em situações distintas. O aluno Levi, por exemplo, escolheu o assunto “evolução de Charles Darwin”, porém no seu infográfico trouxe diferentes aspectos da evolução biológica. Tal como a evolução tecnológica. Como aparece na fala do aluno e no infográfico produzido por ele (Figura 10):





Figura 13: Rascunho do infográfico produzido por Ana

O planejamento, segundo Brown (1987), é típico de pessoas que monitoram metacognitivamente seu aprendizado quando se deparam com tarefas ou problemas a resolver. Quando esse monitoramento não ocorre de maneira eficiente, ocorrem erros de compreensão e desempenho. Alunos com habilidades metacognitivas mais desenvolvidas tendem a utilizar diferentes estratégias para corrigir tais erros como: pedir ajuda quando não entendem algo, mudar de estratégias, revisar uma informação que não ficou clara etc. Tais ações favorecem a busca pela superação de suas limitações e se torna parte do ato de aprender (BROWN, 1987; BEBER; SILVA; BONFIGLIO, 2014).

Evidências do uso de estratégias de depuração foram apresentadas por apenas três alunos. Ana, por exemplo, revelou que, tendo consciência de sua limitação em desenhar (Figura 13), optou por mudar a estratégia no momento da produção do seu infográfico.

Tive dificuldades porque eu não sei desenhar. Eu queria fazer duas fitas de DNA formando uma árvore. Então preferi desenhar a dupla hélice mesmo (Ana, A1INFA, 5s37m).

Algo semelhante foi relato por Íris:

Eu queria fazer algo parecido com esse [aponta para o infográfico dos filósofos mostrado pelo professor – ver Figura 6], porque eu achei mais cômico. Mas como é um pouco difícil, resolvi fazer assim brincando com a história e as imagens (Íris, A1INFI, 6s12m).

O “infográfico dos filósofos” mencionado por Íris continha a charge de filósofos clássicos, lutando em um ringue e dialogando seus diferentes posicionamentos. Na fala da aluna percebe-se que ela se inspirou no teor cômico do infográfico para produzir o seu. Assim as alunas refletem sobre sua própria aprendizagem e buscam novas soluções para aprender, superando os obstáculos e dificuldades (BROWN, 1987).

É importante mencionar que o tempo disponível para a produção dos infográficos, que corresponde ao tempo da aula do professor (90 minutos), foi um fator que dificultou as produções e atrapalhou adoção de soluções pensadas em processo de depuração metacognitiva. Talvez, se os alunos tivessem um tempo um pouco maior para execução da tarefa, pudessem demonstrar, cada um no seu ritmo, um maior potencial criativo. Uma vez que a metacognição tem relação direta com a criatividade dos indivíduos, pois quando pensam de modo criativo, exploram da melhor forma as suas capacidades cognitivas (DEFFENDI; SCHELINI, 2016). O comentário da aluna Tais ilustra tal problema:

Não tive dificuldade para pensar na ideia, mas na execução faltou tempo. Por isso, fiz todos os desenhos, mas optei por não colorir (Taís, ARQX, 4m56s)

Quatro alunos apresentaram indícios de ocorrência do subcomponente de avaliação metacognitiva. Ou seja, reflexões de análise de desempenho e estratégia de eficácia após um episódio de aprendizagem como ter ideia do seu próprio desempenho ao finalizar uma atividade, refletir se haveria uma maneira mais fácil de fazê-la ou ser capaz de resumir o que aprendeu depois que terminou de estudar.

Íris, por exemplo, resume como se deu o processo de descoberta da vacina da varíola de forma simples e objetiva:

O texto explica que uma mulher contraiu a varíola do boi e quando ela entrou em contato com a varíola humana ela não pegou, porque ela já estava teoricamente imune devido os anticorpos criados com a doença do boi (Íris, A1INFI, 4m00s).

É possível perceber na fala de Íris que a sua estratégia mostrou ser eficaz no processo de aprendizagem sobre o assunto escolhido. Aparentemente os processos mentais e passos seguidos por Íris na construção do seu infográfico contribuíram para a compreensão do assunto, resultando em uma explicação objetiva e clara.

De forma geral, todos alunos demonstraram bom engajamento durante a realização da tarefa. Porém, cabe destacar o comportamento das alunas Iris e Tais que, durante todo o processo de elaboração dos infográficos – desde a leitura dos textos, seleção e organização de ideias, e produção dos desenhos – demonstraram estar envolvidas de forma profunda, como se estivessem a conversar com o texto enquanto gesticulavam a boca silenciosamente e fazendo expressões faciais, de dúvida, de surpresa ou de concordância com o que estava sendo lido, aparentando refletir sobre o texto e fazendo uma espécie de auto diálogo, cujo conteúdo, infelizmente, não foi possível registrar.

Outro dado interessante que aparece na tabela 1 é o fato de que Íris demonstra indícios de utilização de todas as habilidades referentes à dimensão metacognitiva. Seu infográfico (Figura 9) reflete essa competência, apresentando elementos criativos, visualmente bem organizados e bom acabamento dos desenhos e textos da versão final. Além disso, durante a apresentação do seu infográfico a aluna demonstrou segurança do que estava falando e empolgação sobre o que tinha acabado de produzir.



## Infográficos sobre tendências pedagógicas na prática escolar

A segunda intervenção didática com o uso de infográficos foi posta em prática no mês de julho de 2019, durante a realização da disciplina *Abordagens curriculares para a Educação em Ciências*, ministrada durante o segundo semestre intervalar, do curso de Licenciatura Integrada em CML, no Campus universitário de Soure, localizado no arquipélago do Marajó, no Estado do Pará.

Trinta e cinco estudantes matriculados na disciplina concordaram em colaborar com a pesquisa, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido. Devido a maior quantidade de alunos, foi solicitado que formassem duplas ou trios, que por questões de preservação de identificação, serão denominados aqui por uma combinação de letras. Assim, foram formadas 15 duplas (AR; BW; DT; DR; EA; ES; EL; FM; IA; JJ; MJ; NF; PE; RC; WL), um trio (MLA) e dois alunos optaram por fazer a atividade individualmente (F e J).

A atividade foi dividida em dois momentos, manhã e tarde, cada um desses com quatro horas de duração. Pela manhã o professor da disciplina, da mesma forma que havia sido feito na turma anterior, o professor comentou sobre as utilidades e como montar um infográfico passo a passo (figura 4) e os principais tipos de infográficos que podem ser feitos, apresentando e discutindo exemplos de cada um deles, retirados da revista de divulgação científica *Superinteressante*.

O texto intitulado *Evolução dos paradigmas educacionais e 'novas' tendências nas abordagens pedagógico-didáticas* (VARELA, 2013) serviu como texto base da atividade. O professor sorteou os diferentes paradigmas e as abordagens didático-pedagógicas abordados no texto entre as equipes, para que todos os temas fossem explorados e apresentados em forma de infográficos. O texto tratava de sete diferentes paradigmas educacionais. Assim, cada um dos paradigmas foi sorteado para duas equipes diferentes. Em virtude de formação de um número ímpar de equipes, um dos paradigmas tratados no texto acabou sendo sorteado para três equipes.

Grande parte dos alunos pediu ao professor para produzir seus infográficos de forma digital, aproveitando o laboratório de informática do campus, que estava disponível para ser utilizado pela turma. Diante da situação, o professor deixou livre para que cada dupla decidisse a forma de produção dos seus infográficos: digital ou desenho à mão. Após ter tirado todas as dúvidas, liberou os alunos para que pudessem ler o texto e dar início à tarefa solicitada, avisando que os infográficos deveriam ser apresentados

em aula, pela da tarde. A maioria dos alunos se dirigiu ao laboratório de informática, mas o professor e a pesquisadora permaneceram em sala para atender os alunos que ainda tivessem dúvidas sobre a atividade.

No segundo momento, período da tarde, os alunos em seus grupos apresentaram, por ordem de sorteio, seus infográficos produzidos. A medida em que as apresentações finalizavam, cada equipe se dirigia até a pesquisadora, fora da sala, para comentar sobre o processo de estudo e produção dos seus infográficos e responder algumas perguntas semiestruturadas, na tentativa de verificar eventuais indícios comportamentais de uso de habilidades metacognitivas: “*O que acharam do tema sorteado para a equipe de vocês? Como e por que vocês criaram a ideia do layout do infográfico? Quais foram suas principais dificuldades? O que você acharam dessa tarefa?*”.

Os dados provenientes desta coleta foram analisados e categorizados seguindo o padrão da turma anterior.

	AR	BW	DT	DR	EA	ES	EL	FM	F	IA	J	JJ	MJ	MLA	NF	PE	RC	WL
<b><i>Conhecimento metacognitivo</i></b>																		
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
<b><i>Regulação metacognitiva</i></b>																		
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

Tabela 2: Ocorrências de habilidades metacognitivas por equipe.

### *Conhecimento metacognitivo*

Como pode ser observado na Tabela 2, metade das equipes apresentaram indícios de conhecimento metacognitivo **declarativo**.

Nos relatos foi possível observar principalmente evidências de conhecimento metacognitivo declarativo nas demonstrações de tomada de consciência a respeito dos talentos e limitações intelectuais dos membros das respectivas equipes, tais como expresso nos seguintes comentários:

(...) buscamos o auxílio do professor, para ele nos ajudar no encaminhar do trabalho, porque só sabíamos sobre o construtivismo (Equipe ES, A2INF-ES, 0m17s).

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).

(...) 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).

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).

Não somos tão criativos nessas partes de design”; “eu tenho dificuldade de fazer trabalho na parte de criatividade” (Equipe IA, A2INF-IA, 2m11s)

Outras equipes expressaram evidências desse tipo de conhecimento demonstrando capacidade de avaliar bem o quanto haviam entendido sobre assunto, tal como as duplas NF e WL:

Achamos fácil de entender, porque eu (aluno F) já tinha lido algo sobre o movimento da Escola Nova (Equipe NF, A2INF-NF, 0m16s).

Fazer esse infográfico fez com que a gente instigasse o assunto, buscase 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).

O professor da disciplina, ao solicitar a atividade, deixou livre a escolha da forma como os alunos poderiam produzir seus infográficos. Isso parece ter servido de estímulo de ativação de pensamentos metacognitivos para algumas equipes (por exemplo, FM, MLA e WL). Isso, certa forma, corrobora a sugestão de Flavell (1987) de que objetivo da atividade pode estimular o estudante a identificar o que ele sabe em relação à execução da atividade e refletir sobre o que precisa fazer.

Isso mostra o quanto a tarefa de produção de infográficos pode dar oportunidades para escolher previamente estratégias de produção, para então percorrerem o caminho da execução da atividade, diminuindo as chances de que os estudantes utilizem um processo puramente mecânico e repetitivo para lidar com as tarefas propostas. Ao entender o objetivo, os eventuais desafios para execução de uma tarefa, os alunos terão

oportunidade de ativar diferentes habilidades cognitivas e metacognitivas para atingir os propósitos da atividade (ROSA; ALVES FILHO, 2014).

Novamente, tal como na primeira turma investigada, evidências de **conhecimento processual** foram bastante frequentes. Doze equipes demonstraram sinais de estarem cientes e saber os propósitos específicos para as diferentes estratégias que utilizaram para compor seus infográficos. Como pode ser observado nos seguintes relatos:

Decidimos primeiro fazer no Word, porque daria para colocar mais informações devido nosso conteúdo ser um pouco extenso (Equipe AR, A2INF-AR, 0m16s).

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).

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).

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).

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).

Pegamos a informações que se destacassem mais do texto e procuramos imagens que representassem o que queríamos falar (Equipe NF, A2INF-NF, 1m20s).

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).

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).

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).

É possível observar que diferentes *softwares*, fontes de imagem e até mesmo rascunhos de mapas mentais foram utilizados ostensivamente pelos alunos para auxiliar a execução da tarefa, a fim de criar as relações entre o conteúdo estudado e eventuais imagens e esquemas gráficos dos seus respectivos infográficos.

Um fato interessante é que necessidade de busca por combinações de texto-imagem acabou dando oportunidade para que os alunos fizessem infográficos conceitualmente bastante diferentes entre si, embora se referissem ao mesmo assunto. Isso é bem ilustrado quando comparamos as versões finais das duas equipes que fizeram infográficos sobre o pós-construtivismo. Enquanto a equipe ES optou por fazer um infográfico que dava ênfase na comparação entre o construtivismo e pós-construtivismo, a Equipe EL tentou representar a evolução do construtivismo ao pós-construtivismo como um caminho percorrido (Figura 14).



Figura 14: infográfico produzido pela dupla EL

Indícios de conhecimento metacognitivo condicional foram bem menos frequentes. Apenas seis equipes demonstraram em seus relatos evidências relacionadas a esse subtipo de habilidade.

Quatro equipes demonstraram explicitamente usar diferentes estratégias de acordo com a situação, como podemos observar nos seguintes relatos:

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).

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).

(...) 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).

Decidimos escolher imagens bem atrativas e que por si só transmitissem uma mensagem sobre o conteúdo (Equipe WL, A2INF-WL, 1m03s).

Duas equipes demonstraram indícios de conhecimento **metacognitivo condicional** esclarecendo os motivos de certas escolhas para tornar a mensagem do infográfico mais clara e eficaz:

(...) 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)

Decidimos utilizar palavras-chaves no infográfico associando com uma pirâmide pra mostrar a base desse tipo de escola behaviorista (Equipe FM, A2INF-FM, 1m32s)

É interessante perceber o quanto o fato de estarem cursando uma licenciatura para formação de professores dos anos influenciou nas escolhas das imagens e memes para compor os infográficos. Havia preocupação com o caráter lúdico e outros aspectos que pudessem facilitar o entendimento e dar uma aparência mais leve e engraçada ao artefato em questão.

A escolha e o uso explícito de palavras-chave organizadas em uma pirâmide (ver Figura 15), feitos pela equipe FM, pode ser indicativo da ocorrência de transposição do uso estratégias metacognitiva de compreensão de texto para composição de infográficos. Estudo como os de Luna e Marcuschi (2015) e Corso, Sperb e Salles (2013) demonstraram o quanto o uso de palavras-chave é uma estratégia amplamente utilizada por pessoas com habilidades metacognitivas mais desenvolvidas para facilitar a leitura de textos.



Figura 15: infográfico produzido pela dupla FM

### Regulação metacognitiva

Tal como na intervenção realizada na turma anterior, não foi possível observar muitos indícios de regulação metacognitiva do tipo **planejamento**. Apenas três equipes relataram explicitamente essa preocupação, principalmente a relacionados à necessidade de se estabelecer metas antes de iniciar a execução da tarefa, como aparece nos seguintes relatos:

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)

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)

(...) 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)

Por outro lado, todas as equipes relataram indícios de regulação metacognitiva de **gestão da informação**, seja...

Criando os próprios exemplos para tornar a informação mais significativa:

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

Nós planejamos como faríamos o infográfico, conversamos e decidimos associar à 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 (...) Também tivemos o cuidado de deixar o caminho não terminado, a pessoa ainda está caminhando, porque entendemos que esses paradigmas estão o tempo todo evoluindo (Equipe EL, A2INF-EL, 0m46s).

#### Usando imagens e diagramas para ajudar a entender e aprender:

Fomos tentando criar tópicos e automaticamente associar imagens, então buscamos compreender o texto e buscar imagens que representassem aquilo, e também usamos memes para ficar mais engraçado (Equipe BW, A2INF-BW, 0m13s)

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).

(...) então decidimos fazer tópicos e um mapa mental do texto para facilitar (Equipe MLA, A2INF-MLA, 0m45s).

(...) pesquisamos umas imagens e desenhos pra ilustrar o que queríamos dizer e criamos tópicos (Equipe EA, A2INF-EA, 0m19s).

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, 1m06s)

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, 1m46s)

Criamos tópicos que achamos mais importantes e relacionamos com algumas imagens (Equipe PE, A2INF-PE, 0m13s)

#### Traduzindo novas informações em suas próprias palavras:

Abri a caixa de diálogo 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)

Para começar o infográfico, procuramos no texto e criamos tópicos de partes importantes e a partir deles fizemos uma pesquisa sobre algumas coisas a mais além do texto (Equipe MJ, A2INF-MJ, 0m08s)



(...) 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)

Buscamos os pontos essenciais e decidimos fazer o infográfico utilizando setas buscando ligar as informações. No início a parte processual, mostrando os papéis e personalidade de cada um em sala de aula e o que realmente esse método busca (Equipe JJ, A2INF-JJ1, 1m10s).

(...) tinham alguns termos no texto que tivemos que buscar o significado, então buscamos substituir por termos que não ficassem tão complexos, que facilitassem na hora de explicar para os outros alunos (Equipe IA, A2INF-IA, 1m33s)

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

Separamos em tópicos, colocamos o mais resumidamente possível o que cada tópico falaria, depois organizamos em uma tabela no Word e em cada linha e coluna colocamos o tópico e o resumo, depois nos baseamos no tópico e buscamos imagens semelhantes para ficar mais chamativo, achamos que assim fica mais fácil para entender (Equipe AR, A2INF-AR, 0m29s)

(...) fizemos tópicos do texto para sintetizar o conteúdo para colocar no infográfico (Equipe RC, A2INF-RC, 0m35s)

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

Nós pegamos as informações que se destacassem mais do texto e procuramos imagens que representassem o que queríamos falar (Equipe NF, A2INF-NF, 0m53s)

Ou demonstrando preocupação em entender o sentido global ao invés de detalhes do texto:

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 evidenciam que, embora aparentemente a maioria das equipes não tenha feito planos explícitos para a realização da atividade, a natureza da tarefa exigiu que todas dedicassem bastante tempo, concentração e engajamento para criar e organizar as informações em forma de tópicos e integrá-los a imagens. Uma vez que, assim como outros tipos de digramas esquemáticos de natureza metacognitiva, tal como mapas conceituais ou diagramas V (LOCATELLI, 2014), a produção de infográficos

parece exigir uma constante regulação metacognitiva e um esforço criativo com grande potencial para promover aprendizagens significativas.

Foi possível observar indícios de regulação metacognitiva do subtipo **monitoramento da compreensão** no relato de cinco equipes.

Enquanto os membros da equipe JJ, claramente demonstraram que haviam estabelecido objetivos a serem alcançados:

Nós 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)

Os membros das equipes AR, DR, ES e WL manifestaram preocupações em parar e refletir regularmente para verificar o que de fato haviam compreendido:

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)

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

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

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)

Ao que parece, conforme faziam a leitura, os alunos continuamente procuravam diferenciar informações principais de detalhes menos relevantes, controlando sua ação sobre a informação e verificando se estavam adequadas ao que imaginavam fazer, percebendo erros e corrigindo-os. A natureza da tarefa fez com que os alunos buscassem alternativas para entender as relações importantes expressas conteúdo do texto e tomassem consciência se estavam ou não entendendo o que estão lendo, percebendo erros e buscando alternativas para corrigi-los, manifestações de monitoramento da compreensão típicas dos processos de regulação metacognitiva (BROWN, 1987; ROSA, 2011).

Tal como as preocupações relacionadas à gestão da informação, manifestações de uso de chamadas estratégias de depuração foram bastante frequentes. Onze equipes manifestaram indícios desse subtipo de regulação metacognitiva.

Três equipes manifestaram preocupações em procurar ajuda para sanar dificuldades de compreensão do texto ou de tarefas específicas necessárias para a composição dos infográficos tarefa:

Achamos o assunto difícil. Pós-construtivismo?! No início tivemos dúvidas do que fazer e quais passos seguir, buscamos o auxílio do professor para nos ajudar no encaminhar do trabalho, porque só sabíamos sobre o construtivismo (Equipe ES, A2INF-ES, 0m13s)

Tivemos dificuldade de sintetizar o texto e enfatizar a ideia principal, e de buscar imagens que dissessem exatamente o que queríamos. Então, nós discutimos com outros colegas da turma e perguntamos sobre as ideias que tiveram e das formas para fazer o infográfico, fizemos uma discussão de ideias, o que facilitou fazer a atividade (Equipe JJ, A2INF-JJ, 2m54s)

Outras três demonstraram que preocupações em parar e rever informações quando percebiam que não a tinham compreendido de forma clara:

Nós pegamos o texto, lemos e encontramos algumas dificuldades, porque tinham alguns erros de grafia e estava mal editado, com palavras coladas umas nas outras e isso dificultou, então nós buscamos corrigir e procurar outras fontes pra contribuir no entendimento” (Equipe DT, A2INF-DT, 1m11s)

O primeiro passo foi fazer a leitura do texto e eu não compreendi muito bem. Tenho dificuldade de fazer trabalho na parte de criatividade. Então eu peguei tópicos do texto e fui pesquisar vídeos para as ideias irem surgindo (Aluno J, A2INF-J, 0m01s)

Tivemos que ler o texto de novo e marcar as partes importantes (Equipe WL, A2INF-WL, 2m10s)

As demais cinco equipes demonstraram indícios de mudanças de estratégias de leitura ou execução de tarefas, em função das dificuldades encontradas ao longo da realização das diferentes operações necessárias para a composição dos infográficos:

(...) 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)

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)

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)

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)

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)

É possível observar que as equipes fizeram uso de diferentes estratégias de depuração, intimamente relacionadas com a verificação de erros, identificação e dificuldades, busca de novas informações e seleção de imagens. Isso exigiu que os estudantes lessem outros textos, procurassem outros infográficos, assistissem vídeos ou buscassem ajuda do professor e de colegas. Ou seja, um genuíno engajamento na solução dos problemas encontrados ao realizar a tarefa. Tais exigências implicavam em mudanças comportamentais dos alunos, tais como prestar mais atenção quando o professor explica algo, buscar outras fontes de conteúdo ou até mesmo se aproximar de colegas que tenham mais conhecimento sobre o assunto (ROSA; ALVES FILHO, 2014).

Manifestações de regulação metacognitiva do tipo **avaliativa** foram identificadas nos relatos de oito equipes. Todas relacionadas a demonstrações de tomada de consciência do seu próprio desempenho ao finalizar uma tarefa, como aparece a seguir:

Só entendemos melhor quando fizemos o infográfico. Eu [aluno E] vou buscar utilizar o infográfico para estudar outras matérias” (Equipe EA, A2INF-EA, 2m48s)

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)

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)

Achamos importante fazer essa atividade porque, apesar da dificuldade em relação ao tempo, tínhamos que estudar o assunto e compreender para poder fazer o infográfico, e ainda utilizar os mecanismos da informática, no computador, para construir, arrumar, colocar imagem, ajustar fonte, e isso foi importante porque facilitou o aprendizado sobre a escola ativa. A gente conseguiu aprender, em curto tempo, o que quer dizer e os objetivos da escola ativa (Equipe DR, A2INF-DR, 1m53s)

Nós gostamos do nosso assunto. Por que nos mostrou como é importante abandonar as instruções da escola tradicional, para uma escola inovadora onde o aluno tem ampla liberdade de estudar, de se comunicar e dar opinião (Equipe MJ, A2INF-MJ, 0m52s)

Conseguimos alcançar o objetivo de aprender sobre a escola ativa (Equipe DT, A2INF-DT, 2m10s)

Como a gente não tem essa habilidade de design 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, 2m10s)

Procuramos imagens lúdicas e bem explicativas, de acordo com o que queríamos apresentar. Foram as imagens lúdicas que, inclusive, nos ajudaram compreender melhor o assunto (Equipe JJ, A2INF-JJ, 0m35s)

Embora não tenha aparecido nos depoimentos dos alunos sobre a atividade, durante a apresentação das versões finais dos infográficos foi relativamente possível perceber o quanto a tarefa de produção desse artefato estimulou uma classe específica de regulação metacognitiva do tipo avaliativa: a capacidade de resumir o que se aprendeu depois que concluir as tarefas. Pois, assim como outros diagramas esquemáticos de natureza metacognitiva, o infográfico em si é um tipo de resumo que exige compreensão profunda e trabalho criativo de síntese de informações sobre um determinado assunto. Dos relatos e das observações realizadas é possível inferir que a composição dos infográficos é uma atividade que proporciona excelentes oportunidades de auto avaliação, os alunos poderão refletir sobre o que fizeram e possíveis formas de melhorar suas *performances*. Ou seja, ocasiões para explicitação e exercício de processos de regulação avaliativa típicos de padrões de pensamento metacognitivo bem desenvolvidos (LOCATELLI, 2017).

Ao observar as tabelas produzidas também pode-se verificar a manifestação recorrente do subcomponente "conhecimento declarativo" entre os alunos da primeira turma, e do subcomponente "gestão da informação" entre os alunos da segunda turma. Infere-se que a atividade de elaboração de infográficos pode ser uma ferramenta interessante para o estímulo do uso ou aquisição dessas duas classes específicas de conhecimento e regulação metacognitiva.

## Considerações finais

Muito se discute a formação de alunos que sejam aprendizes autônomos, que atuem criticamente perante as questões da sociedade e um dos desafios é justamente favorecer o aprender a aprender. Nesse estudo procuramos mostrar o quanto aspectos relacionados à chamada metacognição tem importância na tomada de consciência sobre os processos mentais de aprendizagem e analisar o uso de uma estratégia didática de natureza metacognitiva. Portanto, buscamos compreender de que forma uma atividade de elaboração de infográficos favorece a prática e aquisição de habilidades metacognitivas e se o uso de tal estratégia contribui para a aprendizagem de conhecimentos científicos e filosóficos abordados durante uma disciplina de um curso de formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental.

Embora, por um lado, pesquisas sobre o uso de estratégias metacognitivas no ambiente escolar venham apresentando resultados promissores, por outro lado, estudos realizados mostram que uso sistemático de estratégias de ensino de orientação metacognitiva ainda está distante do contexto educacional brasileiro (BRABO, 2018).

Além do desconhecimento das pesquisas e teorias sobre metacognição por parte dos professores, ainda há dificuldades em abandonar práticas de ensino convencionais que, geralmente, desconsideram processos internos e subjetivos como motivação, autoestima, autoconfiança e autorregulação dos estudantes (ZOHAR; BARZILAI, 2013). Processos que interferem diretamente na aprendizagem, pois o sentimento de ser capaz de aprender algo resulta no prazer pela aprendizagem (BROWN, 1987).

Este trabalho buscou explorar o potencial de uma estratégia didática metacognitivamente orientada que parece promissora: a composição de infográficos. As duas intervenções, realizadas em turmas de estudantes universitários de um curso de formação de professores, demonstraram evidências qualitativas de que tal tarefa se configura em uma alternativa didática interessante para o processo de tomada de consciência dos alunos sobre seus próprios conhecimentos e formas de pensar, estimulando e fazendo com que os estudantes praticassem diferentes habilidades vinculadas a conhecimentos de natureza metacognitivo e aos processos de regulação metacognitiva (BRONW, 1987; SCHRAW e DENISSON, 1994).

Os resultados sugerem que o envolvimento dos estudantes na elaboração de infográficos – sobre temas apresentados em disciplinas de cursos de formação de professores – possibilitam que os alunos percebam suas dificuldades e limitações,

busquem diferentes estratégias para superá-las, aprimorem conhecimentos prévios, compreendam melhor novas informações e pratiquem sua criatividade. As distintas habilidades metacognitivas que podem ser ativadas e praticadas com esse tipo de tarefa são essenciais para desenvolvimento da autonomia intelectual em diferentes níveis de ensino.

Os resultados também mostraram que a produção dos infográficos nos contextos investigados possibilitou o uso recorrente de classes específicas de conhecimento e regulação metacognitiva, como "conhecimento declarativo" na primeira turma e "gestão da informação" na segunda turma. O que permite inferir que a elaboração de infográficos pode ser uma ferramenta interessante para o estímulo dessas classes em questão.

É importante destacar também que embora alguns alunos que participaram das intervenções didáticas em questão não tenham demonstrado explicitamente indícios do uso de algumas habilidades, não é possível afirmar que os mesmos não as utilizaram implicitamente durante a execução das tarefas propostas. Os dados e análises qualitativas utilizadas para observar e categorizar possíveis indícios de uso ou aquisição de habilidades metacognitivas podem não ter sido suficientes para detectar comportamentos sutis relacionados aos processos mentais de alguns alunos, o que corrobora com resultados de outras pesquisas dessa natureza.

Por outro lado, embora o protocolo de coleta e análise de dados proposto e utilizado no estudo tenha se mostrado apropriado para as circunstâncias pesquisadas, não foi possível eliminar completamente a subjetividade dos pesquisadores ao coletar e interpretar os dados. Por se tratar de dados de natureza qualitativa, as interpretações e conclusões desta pesquisa estão sujeitos a problemas de confiabilidade e fidedignidade que qualquer pesquisa dessa natureza enfrenta (ERICKSON, 1986).

Em ambos os casos, a realização de mais pesquisas com utilização de outros métodos de análise, com amostras e/ou circunstâncias diversas poderá ajudar a detectar eventuais erros e/ou peculiaridades que eventualmente não puderam ser detectados nesta pesquisa.

A possibilidade de testar o uso desse tipo específico de tarefa em diferentes de níveis de ensino e contextos, educativos além de esclarecer eventuais vantagens, desvantagens e adequações necessárias em diferentes contextos, pode contribuir para amenizar dificuldades de aprendizagem dos educandos, estimulando habilidades de

pensamento metacognitivo e aumentando as chances deles efetivamente aprenderem a aprender.

Como tal pesquisa foi desenvolvida no âmbito de um programa de mestrado profissional, onde era necessária a elaboração de produto didático voltado para professores – além da própria pesquisa que originou esta dissertação – recomendações e ideias sobre metacognição tratadas nesta pesquisa foram utilizadas também para elaborar um pequeno livro com diferentes estratégias de desenvolvimento de habilidades metacognitivas (ver apêndice), tendo como público-alvo os professores-universitários, formadores de professores. Além da descrição e orientações de uso de infográficos, nele, outras estratégias didáticas de orientação metacognitiva são apresentadas e discutidas. O livro é voltado para professores e todos aqueles interessados em estimular o desenvolvimento da autonomia de aprendizagem dos alunos. Embora as propostas discutidas no livro salientem especificamente o desenvolvimento de habilidades de leitura, escrita e raciocínio lógico (formulação de hipóteses, seleção de evidências, produção de argumentos etc.), podem ser usados com uma gama enorme de conteúdos específicos. Ou seja, os conteúdos podem ser abordados ao mesmo tempo em que os alunos aprendem e praticam o uso de estratégias de natureza metacognitiva.

Esperamos que as ideias, métodos e resultados apresentados possam estimular novas investigações sobre estratégias de orientação metacognitiva e suas eventuais vantagens pedagógicas. É provável que a adoção do uso desse tipo de estratégia didática em sala de aula e o eventual envolvimento na realização pesquisas sobre o assunto também seja benéfico para os próprios educadores interessados. Um professor com habilidades metacognitivas bem desenvolvidas terá maiores chances de efetivamente se tornar um agente fundamental no auxílio de seus alunos, transformando o ambiente escolar em um local de aquisição de conhecimentos filosóficos e científicos e, também, de autoconhecimento, em que o aluno tem possibilidade de refletir sistemática e continuamente sobre suas próprias formas de aprender.



## Referências

- ALVES, Gabriel; AGUIAR, Michelle. Modelo esquemático para classificação e categorização sintática da infografia impressa. **InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 14, n. 2, p. 273-284, 2017.
- ANDRÉ, Marli. **Etnografia da prática escolar**. Campinas, SP: Papirus, p.15-26, 1995.
- ARTELT, Cordula; SCHNEIDER, Wolfgang. Cross-Country Generalizability of the Role of Metacognitive Knowledge in Students' Strategy Use and Reading Competence. **Teachers College Record**, v. 117 n. 1. 2015.
- BAKER, Linda; BROWN, Ann. Metacognitive skills and reading. *In*: PEARSON, P. D; BARR, R; KAMIL, M; MOSENTHAL, P. (Eds.). **Handbook of Reading Research**. New York: Longman, p.353-394, 1984.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BEBER, B.; SILVA, E.; BONFIGLIO, S. U. Metacognição como processo da aprendizagem. **Revista Psicopedagogia**. v. 31, n. 95, p.144-51, 2014.
- BORUCHOVITCH, Evely. Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: considerações para a prática educacional. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 12, n. 2, p. 361-376, 1999.
- BORUCHOVITCH, Evely; SANTOS, Acácia dos. Estratégias de aprendizagem e desempenho acadêmico: evidências de validade. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 25 n. 4, p.531-536, 2009.
- BORUCHOVITCH, Evely; SANTOS, Acácia dos. Estratégias de aprendizagem: Conceituação e avaliação. *In*: NORONHA, A. P. SANTOS, A; SISTO, F. (Orgs.) **Facetas do fazer em avaliação psicológica**. São Paulo: Vetor, p. 107-124, 2006.
- BRABO, Jesus Cardoso. Metacognição, ensino-aprendizagem e formação de professores de ciências. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática**. v. 14, n. 29, p. 01-09, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica**. Resolução CNE/CP n.2/2019. Brasília, DF. 2019.
- BRAUND, Heather. Supporting Metacognitive Development in Science Education: Exploring Ontario Elementary Teachers' Beliefs and Practices in Metacognition. **Alberta Science Education Journal**, v. 46, n. 1, 2019.
- BROWN, Ann. **Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition**. *In*: Glaser, R. (Org.), *Advances in instructional psychology*, Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1978, p. 77- 165.
- BROWN, Ann. Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. *In*: WEINERT, F; KLUWE, R. (Eds.) **Metacognition, motivation, and understanding**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1987. p. 65-116.
- BROWN, Ann. Metacognitive development and reading. *In*: SPIRO; BRUCE; BREWER (Ed.). **Theoretical issues in reading comprehension. Perspectives from**

**cognitive psychology, linguistics, artificial intelligence and education.** Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1980, p. 453-481,

BULEGON, Ana Marli; DRESCHER, Carine Fernanda; SANTOS, Luianne Rodrigues dos. Infográficos: possibilidade de atividades de ensino para aulas de Física e Química. *In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.* 2017, Florianópolis, Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.

CALEGARI, Denise; PERFEITO, Alba. Infográfico: possibilidades metodológicas em salas de aula de Ensino Médio. **Entretextos**, v. 13, n. 1, p. 291-307, 2013.

CORSO, H.; SPERB, T.; SALLES, J. Comparação entre maus compreendedores e bons leitores em tarefas neuropsicológicas. **Psicologia em Pesquisa**, v. 7, n. 1, p. 37-49, 2013.

COSTA, A; ARAÚJO, Philippe. ‘Novos escritos’ da era digital: o meme como gênero textual e seu letramento. **X Seminário Nacional sobre Ensino de Língua Materna, Estrangeira e de Literaturas. Língua(gens), Ensino e Formação Docente: políticas e profissionalização.** Campina Grande, 2017. Anais do X Seminário Nacional sobre Ensino de Língua Materna, Estrangeira e de Literaturas.

COSTA, Valeria Machado; TAROUCO, Liane Margarida. Infográfico: características, autoria e uso educacional. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 8, p. 1-13, 2010.

DARROZ, Luiz Marcelo; TREVISAN, Thais Lourençato; ROSA, Cleci T. Werner da. Estratégias de aprendizagem: caminhos para o sucesso escolar. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 29, p. 93-109, 2018.

DAVIS, Claudia Leme; NUNES, Marina Muniz; SILVA, Patricia Davis. Consciência e metacognição em Piaget. **Psicologia da Educação**. n. 18, 2004.

DEFFENDI, Luma; SCHELINI Patricia. O Monitoramento metacognitivo em tarefas que envolvem a criatividade verbal. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 32, n. 3, p. 1-8, 2016.

DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS. Verbetes de Metacognição. 2009-2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/metacognicao>

ERICKSON, Frederick. Qualitative methods in research on teaching. *In: WITTROCK, M. Handbook of research on teaching.* 3rd ed. New York : Macmillan, 1986, p.119-141.

FINO, Carlos Nogueira. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 14, p. 273-291, 2001.

FLAVELL, John Hurley. **Cognitive development.** 2a. ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1985.

FLAVELL, John Hurley. Developpment métacognitif. *In: BIDEAUD, J; BEAUDICHON, J; RICHELLE, M. (Org.). Psychologie développmentale: problèmes et réalités.* Bruxelles: Mardaga, 1985, p. 29-41.

FLAVELL, John Hurley. First discussant’s comments: What is memory development the development of? **Human Development**, n.14, p. 272-278, 1971.

- FLAVELL, John Hurley. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. **American Psychologist**, n. 34, p. 906-911, 1979.
- FLAVELL, John Hurley. Metacognitive aspects of problem solving. *In*: RESNICK (Ed.). **The nature of intelligence**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1976, p. 231-235.
- FLAVELL, John Hurley. Speculations about the nature and development of metacognition. *In*: WEINERT; KLUWE (Ed). **Metacognition, motivation and understanding**, Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1987, p. 21-29.
- FLAVELL, John; WELLMAN, Henry. Metamemory. *In*: BELMONT, J. (Ed.) **Perspectives on the development of memory and cognition**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1977.
- GARNER, Ruth. *et al.* Inducing use of a text lookback strategy among unsuccessful readers. **American Educational Research Journal**, 21. 789-798. 1984.
- GUNSTONE, Richard. The importance of specific science content in the enhancement of metacognition. *In*: FENSHAM, P; GUNSTONE, R. & WHITE, R. (Eds.). **The content of science: a constructivist approach to its learning and teaching**. London: Falmer Press, 199, p.131-146.
- HATTIE, John; BIGGS, John; PURDIE, Nola. Effects of learning skills interventions on students: a meta analysis. **Review of Educational Research**, n. 66, p. 99-136, 1996.
- HAWK, Parmalee. Using graphic organizers to increase achievement in middle school life science. **Science Education**, n. 70, p. 81-87, 1986.
- JALLES, C. M. C. R. **O efeito de instruções sobre estratégias metacognitivas de crianças pré-escolares em solução de problema geométrico**. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. 1997.
- KOLIĆ-VEHOVEC, Svjetlana; BAJANSKI, Igor. Comprehension monitoring and reading comprehension in bilingual students. **Journal of Research in Reading**, v. 30, n. 2, p. 198-211. 2007.
- KRATHWOHL, David R. A revision of Bloom's taxonomy: an overview. **Theory into practice**, v.41, n.4, p.212-218, 2002.
- LOCATELLI, Solange Wagner. **Tópicos de metacognição: para aprender e ensinar melhor**. Curitiba: Appris, 2014.
- LOCATELLI, Solange Wagner. 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**, v.7, n.2, p.13-33, 2017.
- LOCATELLI, Solange Wagner; ALVES, Natalia Cristina Barbosa. Aproximações entre o monitoramento metacognitivo e a elaboração de portfólio em uma disciplina de Química Geral. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 29, p. 79-92, 2018.
- LOPES, M. C. **O uso de estratégias cognitivas e metacognitivas no ensino/aprendizagem da leitura no 1º grau: uma proposta de intervenção**. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas-SP, 1997.

- LUNA, Tatiana Simões; MARCUSCHI, Beth. Letramentos literários: o que se avalia no exame nacional do ensino médio? **Educação em Revista**, v. 31, n. 03, p. 195-224, 2015.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**, 4a. ed. Petrópolis: Vozes, 1996.
- MOLINA, Olga. Diferenças no desempenho em leitura com resultado de treinamento em habilidades de estudo. **Educação e Seleção**, n. 10, p. 35-42. 1984.
- NEUENHAUS, Nora *et al.* Fifth graders metacognitive knowledge: general or domain-specific? **European Journal of Psychology of Education**, v. 26, n. 2, p. 163-178, 2011.
- NOVAK, Joseph. Concept maps and Vee diagrams: two metacognitive tools to facilitate. **Instructional Science**, v. 19, n. 1, p. 29-52, 1990.
- PARIS, Scott; OKA, Evelyn. Children's reading strategies, metacognition, and motivation. **Developmental Review**, v. 6, n. 1, p. 25-56, 1986.
- PERRY, John; LUNDIE, David; GOLDBERGER, Gill. Metacognition in schools: what does the literature suggest about the effectiveness of teaching metacognition in schools? **Educational Review**, p. 1-18, 2018.
- PIAGET, Jean. *The Development of Thought: Equilibration of Cognitive Structures*. Oxford: Basil Blackwell. 1977.
- PINTRICH, Paul. The Role of Metacognitive Knowledge in Learning, Teaching, and Assessing. **Theory Into Practice**, v.41, n.4, p.219-225, 2010.
- PINTRICH, Paul; DE GROOT, Elizabeth. Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. **Journal of Educational Psychology**, v.82, n.1, p. 33, 1990.
- POZO, Juan Inacio. Estratégias de Aprendizagem. *In*: COLL, J; PALACIOS, J; MARCHESI, A. (Orgs.). **Desenvolvimento Psicológico e Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996, p. 176-197.
- PRESSLEY, Michael; LEVIN, Joel; BRYANT, Susan. Memory strategy instruction during adolescence: When is explicit instruction needed? *In*: PRESSLEY, M; LEVIN, J. (Ed.) **Cognitive Strategy Research: Educational Applications**. New York: Springer, 1983, p. 25-49.
- PURDIE, Nolla; HATTIE, John. Cultural differences in the use of strategy for self-regulated learning. **American Educational Research Journal**, n. 33, p. 845-871, 1996.
- REINHARDT, Nancy. Infografía Didáctica: producción interdisciplinaria de infografías didácticas para la diversidad cultural. **Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación**. n. 31, p. 119-191, 2010.
- ROESCHL-HEILS, A; SCHNEIDER, W; VAN KRAAYENOORD, C. Reading, metacognition and motivation: A follow-up study of German students in grades 7 and 8. **European Journal of Psychology of Education**, v. 18, n. 1, p. 75-86, 2003.
- ROSA, Cleci T. Werner da. **A metacognição e as atividades experimentais no ensino de Física**. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

- ROSA, Cleci T. Werner da; ALVES FILHO, José de Pinho. Estudo da viabilidade de uma proposta didática metacognitiva para as atividades experimentais em Física. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 1, p. 61-81, 2014.
- SCHOONEN, Rob; HULSTIJN, Jan; BOSSERS, Bart. 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**, v. 48, n. 1, p. 71-106, 1998.
- SCHRAW, Gregory; DENNISON, Rayne Sperling. Assessing metacognitive awareness. **Contemporary Educational Psychology**, v. 19, n. 4, p. 460-475, 1994.
- SOODLA, Piret; JÕGI, Anna-Liisa; KIKAS, Eve. Relationships between teachers' metacognitive knowledge and students' metacognitive knowledge and reading achievement. **European Journal of Psychology of Education**, v. 32, n. 2, p. 201-218, 2017.
- SOUZA, R. A. **A Visualização da Informação quantitativa em jornalismo televisivo: Classificação de infográficos em vídeo**. Tese de Doutorado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2009.
- STERNBERG, Robert. Metacognition, abilities, and developing expertise: what makes an expert student? **Instructional Science**, v. 26, n. 1, p. 127-140, 1998.
- TAVARES, Laís Conceição; MÜLLER, Regina Celi Sarkis; FERNANDES, Adriano Caldeira. 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.63-78, 2018.
- TEMUR, Özlem Dogan; ÖZSOY, Gökhan; TURGUT, Sedat. Metacognitive instructional behaviours of preschool teachers in mathematical activities. **ZDM**, v. 51, n. 4, p. 655-666, 2019.
- THOMAS, Gregory. Changing the metacognitive orientation of a classroom environment to stimulate metacognitive reflection regarding the nature of physics learning. **International Journal of Science Education**, v. 35, n. 7, p. 1183-1207, 2013.
- UNESCO. El enfoque de Aprendizaje a lo Largo de Toda la Vida Implicaciones para la política educativa en América Latina y el Caribe. Paris: UNESCO, 2020. Disponível em: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373632\\_spa/PDF/373632spa.pdf.multi](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373632_spa/PDF/373632spa.pdf.multi)
- VAN GELDEREN, Amos *et al.* Development of adolescent reading comprehension in language 1 and language 2: A longitudinal analysis of constituent components. **Journal of Educational Psychology**, v. 99, n. 3, p. 477, 2007.
- VAN KRAAYENOORD, Christina *et al.* Word identification, metacognitive knowledge, motivation and reading comprehension: An Australian study of Grade 3 and 4 pupils. **The Australian Journal of Language and Literacy**, v. 35, n. 1, p. 51-68, 2012.
- VARELA, Bartolomeu. Evolução dos paradigmas educacionais e 'novas' tendências nas abordagens pedagógico-didáticas. **Portal do Conhecimento de Cabo Verde**, 2013.
- VEENMAN, Marcel; VAN HOUT-WOLTERS, Bernadette; AFFLERBACH, Peter. Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. **Metacognition and learning**, v.1, n.1, p.3-14, 2006.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes; 1988.

WALL, Kate; HALL, Elaine. Teachers as metacognitive role models. **European Journal of Teacher Education**, v. 39, n. 4, p. 403-418, 2016.

WEINSTEIN, Claire; MAYER, Richard. **The teaching of learning strategies**. In: WITTROCK, M. (Org.). **Handbook of research on teaching**. New York: Macmillan. 1985, p. 315-327.

WILSON, Nance; BAI, Haiyan. The relationships and impact of teachers' metacognitive knowledge and pedagogical understandings of metacognition. **Metacognition and Learning**, v.5, n.3, p. 269-288, 2010.

WINNE, Philip. A metacognitive view of individual differences in self-regulated learning. **Learning and individual differences**, v.8, n.4, p.327-353, 1996.

ZIMMERMAN, Barry; MARTINEZ-PONS, Manuel. Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. **American Educational Research Journal**, n. 23, p. 614-628. 1986.

ZIMMERMAN, Barry. Self-regulation involves more than metacognition: a social cognitive perspective. **Educational Psychologist**, v.30, n.4, p.217-221, 1995.

ZOHAR, Anat. Teachers' metacognitive knowledge and the instruction of higher order thinking. **Teaching and teacher Education**, v. 15, n. 4, p. 413-429, 1999.

ZOHAR, Anat; BARZILAI, Sarit. A review of research on metacognition in science education: current and future directions. **Studies in Science Education**, v.49, n. 2, p.121-169, 2013.