



Diferenças de conhecimento prévio e processos de estudo: interações entre nível de expertise e aprendizagem

Gustavo Danicki Aureliano Rosa* e Afonso Celso Tanus Galvão

*Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Católica de Brasília, Campus Avançado Asa Norte, SGAN 916 – Módulo B, Avenida W5, 70790-160, Distrito Federal, Brasília, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: gustavo.danicki@gmail.com*

RESUMO. Esta pesquisa qualitativa e exploratória investigou como conhecimentos prévios influenciaram processos de estudo a partir da análise da atividade de estudo de indivíduos com material de domínio e não domínio. Participaram da pesquisa seis indivíduos que leram dois textos, de domínio e não domínio, com orientação para o estudo dos materiais. Após o estudo de cada texto, os participantes eram questionados sobre os processos de estudo. Os resultados sugerem que o conhecimento prévio consolidado influi sobre o processo de estudo, afetando o reconhecimento de informações, a velocidade de estudo, a capacidade de articulação metacognitiva dos indivíduos e a postura perante o processo de ensino, considerando necessidades de suporte informacional para a sustentação do processo de estudo e a forma do apoio em situação de ensino. Os resultados apontam a importância da ação docente para o incremento de oportunidades de aprendizagem, o que implica no desenvolvimento aperfeiçoado e competente de processos de avaliação da aprendizagem, sobretudo as de fundo diagnóstico.

Palavras-chave: processos cognitivos, ensino, educação, ciências cognitivas.

Differences in prior knowledge and learning procedures: interactions between expertise level and learning

ABSTRACT. This qualitative and exploratory research analyzed how prior knowledge may influence the learning processes. The research was conducted through the analysis of learning procedures carried out by individuals using material with content they master and material content they do not master. Six participants were interviewed individually at length on the ways in which they related to both texts. Results suggest that prior consolidated knowledge is a major influence on learning process, affecting information recognition, learning speed, participants' metacognitive capacity, the need of informational support to maintain learning process and aspects of instructional support regarding formal teaching situations. In addition, results indicate the importance of teaching actions, especially the diagnostic facet of learning evaluation, to improve learning opportunities to learners reach a mastery level.

Keywords: cognitive processes, instruction, education, cognitive sciences.

Diferencias de conocimiento previo y procesos de estudio: interacciones entre nivel de conocimiento y aprendizaje

RESUMEN. Esta investigación cualitativa y exploratoria investigó cómo conocimientos previos influyeron los procesos de estudio a partir del análisis de la actividad de estudio de individuos con material de dominio y no dominio. Participaron de la investigación seis individuos que leyeron dos textos, de dominio y no dominio, con orientación para el estudio de los materiales. Tras el estudio de cada texto, los participantes eran cuestionados sobre los procesos de estudio. Los resultados sugieren que el conocimiento previo consolidado influye sobre el proceso de estudio, afectando el reconocimiento de informaciones, la velocidad de estudio, la capacidad de articulación metacognitiva de los individuos y la postura ante el proceso de enseñanza, considerando necesidades de soporte informacional para el mantenimiento del proceso de estudio y la forma del apoyo en situación de enseñanza. Los resultados señalan la importancia de la acción docente para el aumento de oportunidades de aprendizaje, lo que implica en el desarrollo perfeccionado y competente de procesos de evaluación del aprendizaje, sobre todo los de esencia diagnóstica.

Palabras clave: procesos cognitivos, enseñanza, educación, ciencias cognitivas.

Introdução

O conhecimento prévio parece influenciar de modo decisivo aspectos relacionados à resolução de problemas (Novick & Bassok, 2005). Diversos trabalhos (Paas, Renkl & Sweller, 2003; Kalyuga, Ayres, Chandler & Sweller, 2003; Kirschner, Sweller & Clark, 2006; Kalyuga, 2010; Plass, Kalyuga & Leutner, 2010) têm ressaltado a influência do conhecimento prévio do indivíduo sobre a forma como este aprende. Os estudos citados apontam, inclusive, a necessidade de se desenvolver formas alternativas de estruturação do ensino para o favorecimento de aprendizagens ante o conhecimento prévio do indivíduo.

Evidências (Chase & Simon, 1973; Gobet et al., 2001) apontam que os conhecimentos acumulados em memória de longo prazo alteram o funcionamento da memória de trabalho, considerando que o conhecimento em memória de longo prazo pode incrementar a eficiência da memória de trabalho, levando-se em consideração que a pessoa não lidaria com unidades simples de informação, mas sim com agregados complexos: *chunks*. Os *chunks* seriam padrões reconhecíveis pelo indivíduo que os possuiriam em memória de longo prazo. Informações que seriam tratadas como unidades isoladas por indivíduos que não possuísem determinado *chunk* seriam tratadas como uma unidade por outros que o possuísem, impactando o uso da memória de trabalho (Gobet et al., 2001).

Na perspectiva de relacionamento entre memória de longo prazo e suas estruturas associadas, a teoria *Adaptive Control of Thought* (ACT) (Anderson, 1996, 2004, 2010), implementada na forma de um modelo computacional para investigações de processos cognitivos, fornece um arcabouço para a compreensão desses processos. A teoria ACT baseia-se em bases de conhecimento declarativo e procedimental. A base declarativa seria codificada por meio de informações ambientais, organizadas em *chunks*, e a base procedimental, em regras com formato condicional. Com a verificação de um *chunk* armazenado em memória no ambiente, a condição de ação de uma regra associada seria atendida com o disparo da ação correspondente. Ou seja, o pareamento entre informação ambiental e informação codificada em estrutura cognitiva de armazenamento (memória) geraria o atendimento de condição para geração de comportamento coerente (Anderson et al., 2004). Nos casos em que se fizessem necessários processos de aprendizagem de habilidades, ocorreria um processamento de informações em três estágios que gerariam novas

estruturas cognitivas: um estágio cognitivo, outro autônomo, mediados por um estágio associativo (Anderson, 2004).

Os estágios do modelo de aquisição de habilidades, proposto por Anderson (2004), articulam-se em torno do conjunto de conhecimentos declarativos que as pessoas estão aprendendo ou já possuem que passaram pelo processo de compilação e por isso estão articulados em regras de produção sintéticas e automatizadas que estipulam a operação do comportamento das pessoas. Dessa forma, pode-se perceber inferencialmente a articulação existente entre conhecimentos declarativo ou procedimental, porventura já existentes em memória, conhecidos como ‘conhecimento prévio’, articulados em *chunks* e regras de produção, e a facilidade ou dificuldade para a aprendizagem de novos conhecimentos relacionados a esses mapeados.

Conhecimento prévio e efeito reverso da expertise

Diversos estudos (Paas et al., 2003; Kalyuga et al., 2003; Kirschner et al., 2006; Kalyuga, 2010; Plass et al., 2010, por exemplo) têm ressaltado o impacto do conhecimento prévio do estudante na forma como ele aproveita as oportunidades educativas de que participa. Esse impacto do conhecimento prévio sobre a aprendizagem tem sido denominado ‘efeito reverso da expertise’. Estudos no âmbito da teoria da carga cognitiva identificaram uma série de situações que, se não observadas na estruturação da informação, poderiam causar a sobrecarga da memória de trabalho e o colapso da aprendizagem. Entretanto estudantes com conhecimento sobre determinado assunto tendiam a demonstrar melhor aprendizagem quando submetidos a situações de aprendizagem que, em tese, causavam sobrecarga, daí o denominado ‘efeito reverso da expertise’. Assim, pessoas com diferenças de conhecimento prévio necessitam de formas diferenciadas de ensino tendo em vista que aprendem de formas diferentes.

À medida que os estudantes adquirem esquemas completos e complexos em determinado domínio, sendo capazes de atuar com base nesses esquemas, a manutenção de formas de ensino e aprendizagem, baseadas em ensino, pode não beneficiá-los, tendo-se em vista o conhecimento possuído (*chunks*) e a otimização do uso da memória de trabalho existente (Kalyuga et al., 2003). Nesse sentido, a diferenciação na utilização da memória de trabalho e de longo prazo por *experts* e novatos tem recebido corroborações empíricas como a elencada por Guida, Gobet, Tardieu e Nicolas (2012), provenientes de exames de neuroimagem. No tocante à necessidade

de apoio em ensino, estudantes com facilidade de aprendizagem não são beneficiados pelo aumento do apoio em ensino como estudantes com dificuldades de aprendizagem, como argumenta Boruchovitch (1999).

Aprendizagem de alto nível: estratégias e metacognição

Estratégias de aprendizagem referem-se à mobilização que os indivíduos fazem de determinadas operações para a obtenção de uma aprendizagem estável. Essas operações de tratamento de dados podem se dar de formas diferentes, de acordo com o estilo cognitivo do aprendiz e das estratégias que ele domina e por isso são utilizadas com maior frequência na busca da estabilização das aprendizagens que ocorram em diferentes situações (Meirieu, 1998).

A metacognição refere-se, grosso modo, ao processo de pensar sobre o pensamento que se desenvolve para a resolução de um problema (Bruer, 1993). Efklides (2008) elenca um conjunto de questões que reforçam as características múltiplas do termo 'metacognição'. A metacognição possuiria processos conscientes e inconscientes para o indivíduo, sendo que um processo global metacognitivo seria composto por: a) conhecimento metacognitivo (um sistema de crenças sobre o funcionamento cognitivo); b) experiência metacognitiva (cognição que a pessoa percebe enquanto desempenha uma tarefa; e c) habilidades metacognitivas de natureza procedimental para o controle da própria cognição.

De forma geral, conforme Chi (2006), *experts* parecem executar uma série de operações cognitivas de forma diferente daquelas de novatos. Algumas dessas operações relacionam-se à metacognição, como, por exemplo: a) a dedicação de mais tempo na análise qualitativa de problemas; b) o monitoramento de sua própria compreensão para a detecção de erros e acompanhamento de seu próprio raciocínio; c) a escolha de melhores estratégias para a abordagem dos problemas; d) o melhor aproveitamento de recursos para a resolução de problemas; e e) a mobilização de conhecimentos e estratégias com menor esforço cognitivo, pela automação de ações e esquemas mentais. Nessa perspectiva, Feltovitch, Prietula e Ericsson (2006) mencionam as seguintes características relacionadas à expertise na performance: a) a seleção de informações relevantes; b) processos sofisticados de automonitoramento para adaptação da performance; e c) a adaptação refinada da mente e do corpo para o alcance de objetivos específicos em determinadas tarefas.

Dessa forma o objetivo deste trabalho foi investigar a influência do conhecimento prévio sobre processos de aprendizagem, organizados na forma do estudo individual. Mais precisamente, buscou-se (i) investigar como conhecimentos prévios afetam processos cognitivos, associados a processos de estudo; (ii) investigar como conhecimentos prévios influenciam a autorregulação e a metacognição em processos de estudo; e (iii) investigar como o conhecimento prévio influencia a postura perante o processo de ensino.

Método

Desta pesquisa qualitativa de caráter exploratório participaram seis indivíduos (A, B, C, D, E e F), inseridos em contexto de expertise em pesquisa, em que todos eram alunos de doutorado ou doutores. Os indivíduos pesquisados possuíam as seguintes características: média de 43,3 anos à época da coleta dos dados, cinco dos indivíduos eram do sexo feminino e um, do sexo masculino. Dois dos participantes eram doutorandos e quatro eram doutores. Todos eram inseridos em contexto de docência e com experiência em temas educacionais. As áreas de estudo dos participantes distribuíam-se da seguinte forma: educação (2), engenharia Civil (1), engenharia ambiental (1), agronomia (1) e ciências farmacêuticas (1).

A coleta dos dados foi operacionalizada da seguinte forma: cada um dos participantes da pesquisa desenvolveu seu processo de estudo em dois textos em língua portuguesa sobre a) tema de domínio e b) tema de não domínio. O texto de domínio foi definido a partir da familiaridade dos participantes com a temática de metodologia da pesquisa e, especialmente na vertente do texto selecionado, por todos atuarem profissionalmente como docentes com experiência com a temática educacional, cada um com a perspectiva particular do tema a partir da docência em sua área particular de ensino. O texto de não domínio foi definido a partir da observância de um conteúdo não existente na grade curricular de nenhum dos cursos pelos quais os participantes tivessem passado em seu processo educacional formal. O texto de domínio relacionava-se a projetos de pesquisa, extraído da obra de Severino (2000) em suas páginas 157 a 164. O texto de não domínio era relacionado à área de lógica (sintaxe do cálculo de predicados), extraído da obra Introdução à Lógica, de Mortari (2001), em suas páginas 98 a 106. A quantidade de oito páginas por texto foi determinada pela necessidade de que os

materiais, de domínio e não domínio, fossem igualmente extensos. Dessa forma, a cada um dos textos foi aplicado um mesmo conjunto de questões para a obtenção de um quadro comparativo dos processos realizados em cada um dos contextos relacionados ao conhecimento possuído: solicitação de enunciação de protocolo verbal do processo desenvolvido, a partir do comando 'diga tudo o que você fizer ou qualquer coisa que lhe vier à mente enquanto estuda esse material'. Para se evitar o efeito de ordem, a aplicação dos textos de não domínio e domínio variou entre os participantes, iniciando com os textos a ou b, em alternância.

O enfoque analítico dos dados foi baseado na Teoria Fundamentada nos Dados que trabalha sobre dados concretos, denominados indicadores, que podem sugerir a presença de determinados conceitos basilares naqueles dados coletados (Sarantakos, 2005). A partir da transcrição e pareamento dos protocolos verbais, foi realizada uma leitura exaustiva dos dados para a apreensão das informações essenciais nos protocolos. Com a apreensão mencionada, o texto foi dividido em partes para a realização de categorizações segundo as unidades de significado identificadas com a realização de uma localização das falas dos participantes em um modelo integrado.

Resultados

A média da duração do estudo (Tabelas 1 e 2) no texto de não domínio foi menor (10 h 48 min.) do que no do texto de domínio (16 h 46 min.), sendo que, em todos os casos, os indivíduos encerraram o estudo do texto de não domínio antes de chegarem ao seu fim. Ainda no que se refere à duração dos processos de estudo, os indivíduos apresentaram tempos mais homogêneos (desvio-padrão de 6,59 min.) no texto de não domínio do que no de domínio (desvio-padrão de 12,96 min.). Com relação às intervenções, ou seja, as colocações realizadas pelos participantes no processo de enunciação do protocolo verbal de estudo desenvolvido, entremeadado por momentos de leitura silenciosa, a média no texto de não domínio foi de 11,5 intervenções enquanto o texto de domínio apresentou a média de 24 intervenções. O texto de não domínio também foi aquele em que os indivíduos apresentaram resultados mais homogêneos (desvio-padrão de 5,96 intervenções), quando comparado ao texto de domínio (desvio-padrão de 17,01 intervenções).

Tabela 1. Informações do processo de estudo do texto de não domínio.

Indivíduo/Área	Tempo (t)	Média (t)	Desvio-padrão (t)	Intervenções (i)	Média (i)	Desvio-padrão (i)
A/Eng.Ambiental	00:16:15	00:10:48	6,59	23	11,5	5,96
D/Agronomia	00:07:00			5		
C/Educação	00:03:00			8		
E/Educação	00:10:00			8		
B/ Eng. Civil	00:04:55			10		
F/ Ciências Farmacêuticas	00:23:40			15		

Fonte: os autores (2014).

Tabela 2. Informações do processo de estudo do texto de domínio.

Indivíduo/Área	Tempo (t)	Média (t)	Desvio-padrão (t)	Intervenções (i)	Média (i)	Desvio-padrão (i)
A/Eng.Ambiental	00:45:17	00:16:46	12,96	55	24	17,01
D/Agronomia	00:13:20			18		
C/Educação	00:11:20			33		
E/Educação	00:06:20			4		
B/ Eng. Civil	00:13:20			26		
F/ Ciências Farmacêuticas	00:11:00			8		

Fonte: Os autores (2014).

As variações observadas nos tempos do processo de estudo do texto de domínio (projeto de pesquisa) deveu-se em grande parte à quantidade de intervenções nos textos. Embora todos os participantes tivessem expressado familiaridade e conhecimento acerca da temática do texto, houve variação na quantidade de colocações realizadas. No que se refere ao texto de não domínio, este apresentou dois indivíduos, E e F, que demonstraram maior duração da atividade e número de intervenções durante a atividade de estudo no material de não domínio, quando comparado ao texto de domínio. Analisando-se as respostas, os dois indivíduos, embora não apresentassem conhecimento prévio consolidado acerca do tema do texto de não domínio (lógica/ sintaxe do cálculo de predicados), apontaram conhecimentos prévios relevantes – estudo de teorias da linguagem (indivíduo E) e familiaridade com conceitos fundamentais do texto estudado (indivíduo F) –, que podem ter motivado a persistência na leitura do texto e a maior duração do protocolo, conforme segue:

[...] mas me chamou a atenção dessa coisa de linguagem de primeira ordem, conjunto, subconjunto, já que eu quis entender isso daqui para pode relacionar com alguma coisa que eu já estou tentando fazer no meu projeto que tem essa abordagem [...] tipos de linguagem [...] (Indivíduo E)

[...] alguns termos aqui são familiares [...]. Na verdade, na minha interpretação do que eu li aqui, eu posso fazer algum relacionamento com alguma

coisa que eu já tenha visto...como essa parte de fórmula, essa parte de molecular, molecular para atômica (Indivíduo F).

Nesse sentido e ainda com relação às informações de duração da atividade de estudo e número de intervenções, um dos participantes (indivíduo A) apresentou elevado número de intervenções no texto de não domínio, quando comparado ao número de intervenções no texto de domínio dos demais participantes. Tal constatação também pode ser compreendida na perspectiva de o indivíduo citado possuir conhecimentos correlatos à temática do material que podem ter influenciado positivamente para a manutenção do processo de estudo. Conforme se observa em uma das falas do indivíduo A: “[...] no sistema de apoio à decisão que eu estava desenvolvendo no doutorado, eu fiz um encadeamento lógico das coisas, tinha uma lógica, mas eu não sei dizer se era isso daqui [...]” (Indivíduo A).

Dessa forma, conhecimentos prévios relevantes, correlatos à área de domínio e não domínio parecem influenciar o processo de estudo e sua manutenção, especialmente como observado no caso do indivíduo A: embora o conhecimento possuído fosse tangencial, contribuiu para a mobilização da atenção e a realização de inferências coerentes. De outra forma, apesar de aspectos outros poderem estar envolvidos nas variações de tempo observadas, como fatores de ordem individual e subjetiva, como o zelo individual pelo próprio processo de estudo empreendido, os dados tendem a corroborar uma avaliação de que conhecimentos no domínio, mesmo que tangenciais por meio de termos familiares a partir dos quais possam ser estabelecidas relações analógicas entre informações de diferentes contextos, influenciam positivamente a manutenção do processo de estudo.

Reconhecimento de informações e esforço de link

Na investigação da articulação entre o conhecimento prévio e o processo de estudo, foram identificadas duas categorias: reconhecimento de informações e esforço de link. O reconhecimento de informações demonstra a questão do sentido que o texto de domínio e o de não domínio apresentavam aos participantes em um processo de entendimento das informações apresentadas. No texto de não domínio os indivíduos expressaram dificuldades para o entendimento das informações apresentadas, sendo mencionada principalmente a questão da ausência de sentido do texto, sendo que no texto de domínio, ao contrário, os participantes relataram facilidade e tranquilidade no seu estudo.

Ah, esse foi um texto muito chato de ler, com esse monte de letrinha, de fórmulas que para mim não faz sentido né (Indivíduo A, texto de não domínio)

No geral eu gostei, é uma coisa que eu quero para mim para utilizar nas aulas de metodologia..então eu gostei da abordagem (Indivíduo A, texto de domínio)

[...] eu não entendi nada, nem o que é CQC...esse CQC não está explícito (Indivíduo B, texto de não domínio)

Eu acho que esse texto é para quem está querendo fazer pesquisa [...] é uma abordagem um pouco mais detalhada de como fazer sua pesquisa [...] (Indivíduo B, texto de domínio)

[...] já que eu não sei, eu não entendi nem o título do texto (Indivíduo C, texto de não domínio)

Que é um texto bem simples, bem objetivo (Indivíduo C, texto de domínio)

[...] mas o texto não me remeteu, não me deu a menor, o menor sinal do que se trata (Indivíduo D, texto de não domínio)

[...] e ele esquematiza muito bem, te contextualiza e ele te dá o passo a passo, então eu acho que é uma leitura tranquila né (Indivíduo D, texto de domínio)

[...] já que eu não consegui me conectar com ele (Indivíduo E, texto de não domínio)

[...] como escrever o projeto, aquilo que é necessário e importante (Indivíduo E, texto de domínio)

Tem muita coisa que eu não consegui identificar...não, não fez sentido para mim (Indivíduo F, texto de não domínio)

Esse texto...é bem familiar, sobre algo que eu já conhecia e a leitura foi bem rápida [...] ai no geral é uma leitura bem tranquila (Indivíduo F, texto de domínio)

O esforço de link demonstra as tentativas realizadas pelos indivíduos para relacionar o conteúdo dos textos às suas experiências e conhecimentos prévios. Essas tentativas ocorriam mesmo quando não havia reconhecimento das informações apresentadas como no material de não domínio. Dessa forma, embora tenha havido o esforço de link em ambos os textos, há uma diferença qualitativa entre as tentativas, como apontado pela fala dos participantes:

Assim, não vou dizer zero, [...] no sistema de apoio à decisão que eu estava desenvolvendo no doutorado, eu fiz um encadeamento lógico das coisas (Indivíduo A, texto de não domínio)

[...] eu comentava, eu acrescentava, e já fazia relação direta com a minha vivência (Indivíduo A, texto de domínio)

Nossa, eu tentei ver se tinha haver com matemática, raciocínio lógico [...] (Indivíduo B, texto de não domínio)

o texto ficou claro [...] cada parágrafo do texto eu já fui lembrando, da minha época de desenvolvimento da minha tese (Indivíduo B, texto de domínio)

[...] a parte de lógica que eu falei...essa parte de lógica, toda vez que eu faço aqueles passatempos (Indivíduo C, texto de não domínio)

[...] a gente já conhece, já sabe a estrutura...ai é chover no molhado [...] ajudou não só a ler com mais rapidez, mas a pensar mais criticamente sobre aquilo que eu estava lendo (Indivíduo C, texto de domínio)

Pois é...eu tive cálculo, e predicado...na minha época era sinônimo de adjetivo ou qualidade (Indivíduo D, texto de não domínio)

Não, é tranquilo...eu consigo até fazer algumas críticas [...] então eu tenho familiaridade com isso, a ponto de eu poder, numa segunda leitura, dizer que ele podia colocar dessa forma (Indivíduo D, texto de domínio)

[...] o contato que eu tive com esse tema foi nesse estudo que eu estou fazendo, o meu projeto, fora quando eu trabalhei, que eu abordava essa questão da linguagem (Indivíduo E, texto de não domínio)

[...] ai quando eu vejo alguma coisa que já está falando sobre projeto de pesquisa, eu fico procurando qual é a linha que está levando né? (Indivíduo E, texto de domínio)

[...] como essa parte de fórmula, essa parte de molecular, molecular para atômica, essa questão da forma para a fórmula ter sentido...e então eu tentei fazer esse link com outras coisas que eu já tinha visto (Indivíduo F, texto de não domínio)

Totalmente né? Já que eu tinha vivenciado [...] não tive grande dificuldade, na leitura desse texto (Indivíduo F, texto de domínio)

Tal diferença de *link*, conjectura-se, ocorre pelo não reconhecimento da informação no texto de não domínio e o esforço de *link* que ocorre sem os resultados esperados: a descoberta de sinais ou pistas que auxiliem no processo de reconhecimento da informação apresentada.

As categorias 'reconhecimento de informações e esforço de link' estão relacionadas à velocidade do processo de estudo. As duas categorias podem ser associadas com construtos de processos psicológicos, sobretudo aqueles relacionados à memória, como os *chunks* (Chase & Simon, 1973; Gobet et al., 2001) que influenciam o processo de reconhecimento de padrões. Os *chunks* seriam ativados por meio de pistas ambientais que seriam marcadas em memória

de trabalho e ativariam uma série de testes em uma rede de discriminações (árvores de decisão) para a busca de outras pistas que podem completar os testes e evocar um *chunk* armazenado em memória de longo prazo.

Especula-se que os indivíduos pesquisados apresentaram sinais de desmotivação ante a tarefa complexa de estudo de um texto, como o de não domínio, porque não havia conhecimento prévio consolidado ou, em outras palavras, *chunks* articulados que facilitassem o processo de reconhecimento de padrões durante a leitura do material. Desse fato, decorreria o esforço de link realizado em tentativas de leitura do texto de não domínio.

Análise dialógica

Ainda no tocante à articulação entre o conhecimento prévio e o processo de estudo, a comparação das falas dos participantes fez emergir a análise dialógica que demonstra uma diferença na forma como os participantes se relacionaram com a informação apresentada nos textos. No texto de não domínio os relatos eram de natureza predominantemente transitiva, no sentido de ir e vir pelo texto para a compreensão da informação de não domínio que estava sendo apresentada. No texto de domínio, ao contrário, os participantes pareciam não tanto transitar pelo texto, para contextualizar as informações para entendê-las, mas analisar e criticar as informações apresentadas, estabelecendo uma espécie de diálogo com o material em que possuem conhecimento prévio consolidado. Conforme as falas:

[...] ó, isso aqui eu não entendi e pulo [...] ai aqui eu volto porque ele fez referência ao 11.1 [...] não, então tá...ai aqui, na minha cabeça o L1 está sozinho (Indivíduo A, texto de não domínio)

aqui...aqui eu já discordo, quando fala da estrutura curricular e acadêmica da pós-graduação [...] então aqui eu concordo é quando ele fala [...] Aqui é interessante [...] (Indivíduo A, texto de domínio)

Nossa gente, o que é isso [...] não faço ideia do que é isso aqui [...] linguagem, CQC, o que é isso aqui? [...] estou voltando aqui [...] estou pulando um [...] (Indivíduo B, texto de não domínio)

Essa parte de trabalho monográfico é importante [...] isso é verdade, esse grande abismo entre a graduação e quando a pessoa vai para uma pós né? [...] (Indivíduo B, texto de domínio)

[...] eu não entendo nada... [...] predicados n-ários... [...] essas fórmulas aqui...eu acho que é uma leitura totalmente fechada [...] Olha aqui o conceito teórico...é, eu não entendo nada...olha, aqui

tem uma pergunta [...] (Indivíduo C, texto de não domínio)

Olha, até agora está fácil...eu estou concordando com tudo, o que eu penso também [...] eu não sei se eu concordo com isso que está sendo falado [...] (Indivíduo C, texto de domínio)

[...] então como tem o 2 aqui, eu procuraria o 1, mas eu não tenho o 1 [...] o CQC me chama a atenção, porque para mim o CQC é um programa [...] (Indivíduo D, texto de não domínio)

[...] interessante que eu nunca li um texto que fala aqui dessa ponte né... [...] aqui então, vou concordando né...que são coisas que não dizem... [...] (Indivíduo D, texto de domínio)

[...] estou procurando aqui o significado do CQC... [...] quando aqui diz linguagem de primeira ordem, me lembrou uma referência que eu estou lendo agora [...] (Indivíduo E, texto de não domínio)

Estou tentando acelerar a leitura, para ver ele [...] é um assunto mais do nosso meio, que a gente está vendo [...] essa questão de título me chama a atenção...(Indivíduo E, texto de domínio)

[...] eu retornei aqui de modo a contextualizar isso aqui, já que eu não sei o que é CQC [...] ai eu quero descobrir o que é CQC [...] da mesma forma esses pontos aqui [...] (Indivíduo F, texto de não domínio)

[...] lendo aqui, mais rápido, esse é bem tranquilo mesmo [...] eu to pulando esses aqui, está mais rápido [...] (Indivíduo F, texto de domínio)

Na categoria ‘análise dialógica’, os resultados podem ser analisados segundo os estágios do modelo de aquisição de habilidades, proposto por Anderson (2004), em que regras de produção sintéticas e automatizadas podem contribuir, por meio da articulação existente entre conhecimento declarativo ou procedimental por ventura já existente em memória, para a facilidade ou dificuldade para a aprendizagem de novos conhecimentos relacionados a esses já mapeados. Essa facilidade ou dificuldade, de acordo com os dados, foi observada na categoria ‘análise dialógica’, em que o conhecimento existente e automatizado proporcionou outra forma de comportamento para o tratamento das informações do texto de domínio. Complementarmente, analisando-se as informações das operações diferenciadas para o estudo do texto de não domínio e de domínio e os tempos gastos para o estudo de cada um deles, nota-se ainda que a maior duração do estudo no texto de domínio foi acompanhada de uma forma qualitativamente diferenciada de comportamento, vinculada ao conhecimento prévio dos indivíduos.

Articulação metacognitiva

Na análise das falas para a investigação da influência dos conhecimentos prévios na metacognição de indivíduos em contexto de expertise, a categoria articulação metacognitiva envolve a capacidade e a forma de os indivíduos relatarem os processos percebidos para o tratamento da informação dos textos. De forma geral, os participantes demonstraram capacidade de articulação em ambas as situações, embora aquelas relatadas no texto de não domínio tenham sido qualitativamente inferiores às relatadas no texto de domínio, conforme segue:

Não, aqui eu não sabia, só não via a hora de chegar no fim [...] ele tava falando as fórmulas e eu passava o olho, eu não me atentava para o que tava escrito (Indivíduo A, texto de não domínio)

Conforme eu lia, eu ia lembrando das outras coisas que eu tinha lido [...] conforme eu vou lendo, se tem a ver com a minha realidade ou com a minha atuação, o link é direto (Indivíduo A, texto de domínio)

[...] teve uma ora que eu voltei [...] mas eu não consegui assimilar nada com nada [...] As ideias não se juntaram (Indivíduo B, texto de não domínio)

[...]o momento que estava com aquilo da minha tese, se eu já passei por aquilo lá (Indivíduo B, texto de domínio)

Olha, eu não fazia nada [...] (Indivíduo C, texto de não domínio)

[...] eram informações que eu já tinha [...] eu ia sublinhando, eu ia colocando as palavras do lado...que eu achasse que fosse os temas principais (Indivíduo C, texto de domínio)

Aqui eu não fazia nada [...] (Indivíduo D, texto de não domínio)

[...] subtítulo de título técnico, é uma coisa que eu nunca tinha pensado, eu li duas vezes [...] me chamou a atenção, eu nunca tinha ouvido falar...essa terminologia (Indivíduo D, texto de domínio)

Eu ficava tentando conectar um parágrafo com o outro [...] aqui vai e fala do item quatro, ai eu volto lá e tento ficar fazendo a conexão (Indivíduo E, texto de não domínio)

Eu não pensava bem naquilo que eu já sabia, mas eu tentava meio que encontrar no que eu lia depois, em relação ao que eu já tinha lido, para ver se ele está encaixando em alguma vertente (Indivíduo E, texto de domínio)

Eu usava muito esse recurso de voltar [...] naturalmente tentar fazer uma associação com alguma coisa que eu já sabia [...] quando ele apresenta uma definição (Indivíduo F, texto de não domínio)

Então como aqui eu já conhecia né...as informações chegavam bem rápido...ai nesse texto, uma coisa ou outra que esse texto poderia me prender [...] (Indivíduo F, texto de domínio).

A articulação metacognitiva apontada, infere-se, relaciona-se com as categorias apresentadas na seção anterior, tendo-se em vista que, embora os participantes tivessem relatado informações conexas que foram relacionadas ao texto de não domínio, o esforço de link não resultante no reconhecimento de informação contribuiu para a desmotivação dos indivíduos, o que, por sua vez, tendeu a prejudicar o processo de estudo.

Considerando-se que a metacognição refere-se ao processo de pensar sobre o pensamento que se desenvolve para a resolução de um problema (Bruer, 1993), a categoria 'articulação metacognitiva', identificada nas falas dos participantes, parece corresponder a impactos da diferença de conhecimento prévio dos indivíduos sobre o processo de resolução de problemas envolvido no estudo dos textos. Especificamente, a categoria apresentada relaciona-se com aquilo que Efklides (2008) denomina de conhecimento metacognitivo de natureza declarativa – aquele conjunto de crenças relacionadas ao próprio funcionamento cognitivo. Dessa forma, conforme observado, a diferença de conhecimento prévio no processo de estudo de indivíduos em contexto de expertise afetaria esse conjunto de conhecimentos declarativos ou reduziria a condição do indivíduo de identificar esse conjunto de colocações acerca da própria cognição com a situação vivenciada na ausência de conhecimento prévio na área, como pôde ser observado no caso do texto de não domínio.

Suporte informacional e condução em ensino

Na investigação da influência do conhecimento prévio sobre as estratégias de aprendizagem, ocorreu a emergência das categorias suporte informacional e condução em ensino. No caso do suporte informacional, os participantes demonstraram a necessidade de busca de informações complementares em ambas as situações, de domínio e não domínio, na forma de apoio externo, embora aquelas relatadas no texto de não domínio tenham tido finalidades diferentes daquelas relatadas no texto de domínio. No caso do texto de domínio, embora tenham sido mencionados também textos e apoio de outras pessoas para o tratamento da informação, esses apoios forneceriam apenas visões complementares ou comparativas, como se pode observar nas falas dos participantes:

[...] eu ia conversar com outras pessoas (Indivíduo A, texto de não domínio)

[...] se eu estivesse com o livro todo, eu ia dar uma passadinha lá para lembrar (Indivíduo A, texto de domínio)

[...] algumas pessoas que pudessem entender essa área ai, que vão conseguir realmente me ajudar [...] pessoas que pudessem me ajudar a traduzir isso (Indivíduo B, texto de não domínio)

[...] uma mesa, uma cadeira e silêncio para estudar o texto [...] E livros para pesquisa (Indivíduo B, texto de domínio)

[...] Assim eu precisaria ler alguma coisa antes [...] E eu sentaria com algum amigo, amiga minha que é da área para ver se ele poderia me ajudar (Indivíduo C, texto de não domínio)

[...] como ele é mais simples [...] não preciso ter o mesmo grau de investimento de quando a coisa é nova (Indivíduo C, texto de domínio)

umas duas pessoas para discutir, para tirar dúvidas [...] para que eu pudesse ver se eu tiro de mim o entendimento (Indivíduo D, texto de não domínio)

ter umas duas pessoas para conversar né [...] ai vamos discutir, ai seria por puro prazer, para juntar e ir agregando as coisas, aquele conhecimento (Indivíduo D, texto de domínio)

eu coloco o fone de ouvido para ficar escutando música ou então eu fico perto da televisão, mas essas coisas não me tiram a atenção [...] (Indivíduo E, texto de não domínio)

[...] ai talvez no caso desse aqui eu não precise tanto desse estímulo que me ajuda né? (Indivíduo E, texto de domínio)

[...] ter alguma literatura relacionada a alguns itens que ele cita (Indivíduo F, texto de não domínio)

[...] leitura prévia e com um olhar sobre a proposta de uso desse texto (Indivíduo F, texto de domínio)

A condução do ensino concerne à forma da direção do ensino para o tratamento da informação apresentada nos textos. No texto de não domínio, os participantes relataram uma estrutura de direção qualitativamente mais elaborada, mencionando a necessidade de exemplos de uso das informações, a contextualização do material, o uso de recursos audiovisuais com o apoio de uma pessoa com experiência no tema. No texto de domínio, os relatos dos participantes tendem a indicar um comportamento mais autônomo com relação à condução do ensino.

exemplos assim muito básicos [...] não botar tudo nessa linguagem ai...syntaxe, nessa linguagem de primeira ordem (Indivíduo A, texto de não domínio)

[...] fazer uma leitura prévia [...] eu gostaria que pedisse um resumo, uma resenha (Indivíduo A, texto de domínio)

então a abordagem tem que ser mais detalhada né? Quais são os objetivos, que objetivo você tem com esse tipo de linguagem aí né? (Indivíduo B, texto de não domínio)

[...] Tem que ser uma coisa mais prática, não apenas a pessoa colocar ali e não te falar realmente como que é feito, para você encadear as ideias (Indivíduo B, texto de domínio)

Então ai ele teria que fazer bem diferente né? [...] Eu sei o que a criaturinha sabe e vou tentar no mínimo trazer a partir daquilo que ela sabe (Indivíduo C, texto de não domínio)

[...] quando a gente lê um texto fácil desses e existe uma sistematização por parte do professor que possibilite a gente ir além dele, é bacana (Indivíduo C, texto de domínio)

Trazendo para o cotidiano, para a pessoa ver que isso aqui não é um monte de palavras, ou números ou símbolos, ou cálculos, mas que sim isso você usa no seu dia a dia (Indivíduo D, texto de não domínio)

O ideal era assim, tu dar uma geral, no texto né (Indivíduo D, texto de domínio)

eu não quero que ela discuta comigo, eu quero ficar quietinha com essa leitura, ai na medida em que ela explica, fala sobre isso, eu quero esbagaçar o texto e fazer essa compreensão (Indivíduo E, texto de não domínio)

já no sentido mais prático [...] discutindo projetos de pesquisa, vendo projetos que usaram essas coisas sabe...para analisar, exemplificando, tentando ir além (Indivíduo E, texto de domínio)

[...] acho que teria um mediador que seria um expert nesse assunto, que pudesse conduzir as pessoas, contribuir em uma forma de condução como um todo [...] Um mediador na interpretação sabe? (Indivíduo F, texto de não domínio)

Com cada um podendo fazer a sua leitura e levantando as suas dúvidas [...] auxiliando a gente com o uso desse texto né? (Indivíduo F, texto de domínio)

Considerando-se que as estratégias de aprendizagem referem-se à mobilização de operações para a obtenção de uma aprendizagem estável (Meirieu, 1998), essas categorias apontam para diferenças de necessidade de apoio para a realização daquelas operações. As categorias apontadas corroboram aquilo que Boruchovitch (1999) coloca acerca de estudantes com facilidade de aprendizagem não serem beneficiados pelo aumento do apoio em situação de ensino como estudantes com dificuldades.

Considerações finais

Esta pesquisa, de cunho qualitativo, investigou como conhecimentos prévios influenciam o processo de estudo. Esse objetivo maior foi alcançado a partir da investigação de (i) como conhecimentos prévios afetam processos cognitivos, associados a processo de estudo, (ii) como conhecimentos prévios influenciam a autorregulação e a metacognição em processos de estudo e (iii) como o conhecimento prévio influencia a postura perante o processo de ensino. Com o alcance do primeiro objetivo, foram identificadas as categorias (a) reconhecimento de informações; (b) esforço de link; e (c) análise dialógica. Com o segundo objetivo, foi identificada a categoria (a) articulação metacognitiva. No último objetivo, foram descobertas as categorias de influência: (a) 'suporte informacional' e (b) 'condução em ensino'.

Esta pesquisa indica a importância da ação docente para o incremento de oportunidades de aprendizagem em situações de ensino, o que implica no desenvolvimento aperfeiçoado e competente de processos de avaliação da aprendizagem, sobretudo as de fundo diagnóstico para a adequação das situações em nível de expertise do estudante. Tal atenção com a avaliação diagnóstica favoreceria a criação de mecanismos para o aumento da eficiência pedagógica do ensino destinado aos estudantes - tanto em contexto de expertise quanto em contexto de subexpertise, se toma-se o indivíduo no primeiro contexto como possuidor de necessidades diferentes daquelas de não experts.

A pesquisa realizada conduziu a diversas dimensões de análise que corroboram hipóteses relacionadas ao uso da memória de trabalho em processos de estudo e aprendizagem. O desenho da pesquisa poderia ser aperfeiçoado a partir do aumento do número de indivíduos pesquisados e com a complementação de instrumentos para a coleta de dados acerca da percepção dos participantes, como a Escala Likert para a construção de escalas para avaliação de atitudes em relação a determinadas sentenças. Adicione-se o uso de dispositivos para a mensuração e mapeamento da informação utilizada no processamento do estudo, como dispositivos para o *eye tracking*, complementando-se, dessa forma, os dados dos protocolos verbais.

Referencias

- Anderson, J. R. (1996). ACT: a simple theory of complex cognition. *American Psychologist*, 51(4), 355-365.
- Anderson, J. R. (2004). *Psicologia cognitiva e suas implicações experimentais*. Rio de Janeiro, RJ: LTC.

- Anderson, J. R. (2010). *How can the human mind occur in the physical universe?* New York, NY: Oxford University Press.
- Anderson, J. R., Bothell, D., Byrne, M. D., Douglass, S., Lebiere, C., & Qin, Y. (2004). An integrated theory of the mind. *Psychological Review*, 111(4), 1036-1060.
- Boruchovitch, E. (1999). Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 12(2) 361-376.
- Bruer, J. T. (1993). *Schools for thought: a science of learning in the classroom*. Cambridge, UK: MIT Press.
- Chase, W. G., & Simon, H. A. (1973). Perception in chess. *Cognitive Psychology*, 4(1), 55-81.
- Chi, M. T. H. (2006). Representations of experts and novices knowledge. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance*. New York, NY: Cambridge Press.
- Efklides, A. (2008). Metacognition: defining its facets an levels of functioning in relation to self-regulation and co-regulation. *European Psychologist*, 13(4), 277-287.
- Feltovitch, P. J., Prietula, M. J., & Ericsson, K. A. (2006). Studies of expertise from psychological perspectives. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Ed.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance*. New York, NY: Cambridge Press.
- Gobet, F., Lane, P. C. R., Crocker, S., Cheng, P. C. H., Jones, G., Oliver, L., & Pine, J. M. (2001). Chunking mechanisms in human learning. *Trends in Cognitive Science*, 5(6), 236-243.
- Guida, A., Gobet, F., Tardieu, H., & Nicolas, S. (2012). How chunks, long-term working memory and templates offer a cognitive explanation for neuroimaging data on expertise acquisition: a two-stage framework. *Brain and Cognition*, 79(3), 221-244.
- Kalyuga, S. (2010). Schema acquisition and sources of cognitive load. In J. L. Plass, R. Moreno, & R. Brünken. *Cognitive load theory*. New York, NY: Cambridge Press.
- Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P., & Sweller, J. (2003). The expertise reversal effect. *Educational Psychologist*, 38(1), 23-31.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential and inquiry-bases teaching. *Educational Psychologist*, 41 (2), 75-86.
- Meirieu, P. (1998). *Aprender...sim, mas como?* (Vanise Dresch, trad., 7a ed.) Porto Alegre, RS: Artes Médicas.
- Mortari, C. A. (2001). *Introdução à lógica*. São Paulo, SP: Unesp.
- Novick, L. R., & Bassok, M. (2005). Problem solving. In K. J. Holyoak, R. G. Morrison (Ed.), *The Cambridge handbook of thinking and reasoning*. New York, NY: Cambridge Press.
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: recent developments. *Educational Psychologist*, 38(1), 1-4.
- Plass, J. L., Kalyuga, S., & Leutner, D. (2010). Individual differences and cognitive load theory. In J. L. Plass, R. Moreno, & R. Brünken. *Cognitive load theory*. New York, NY: Cambridge Press.
- Sarantakos, S. (2005). *Social research*. New York, NY: Palgrave Macmillan.
- Severino, A. J. (2000). *Metodologia do trabalho científico* (21a ed.). São Paulo, SP: Cortez.

Received on May 21, 2016.

Accepted on September 21, 2016.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.