

## Movimentos discursivos da argumentação e processos cognitivos da aprendizagem significativa no mapeamento conceitual

**Livia da Silva dos Santos**

Secretaria da Educação e da Ciência e  
Tecnologia da Paraíba, Brasil –  
orcid.org/0000-0002-9740-1956

**Sylvia De Chiaro**

Universidade Federal de  
Pernambuco (UFPE), Brasil  
orcid.org/0000-0002-6533-4963

**Kátia Calligaris Rodrigues**

Universidade Federal de  
Pernambuco (UFPE), Brasil  
orcid.org/0000-0003-2778-0441

A argumentação é uma organização discursiva específica em que movimentos de justificação e negociação de perspectivas são observados. Por outro lado, a negociação de ideias também é marca da aprendizagem significativa, caracterizada pela ocorrência dos processos cognitivos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Esse artigo é parte de um estudo que se propôs a investigar a relação entre os movimentos discursivos da argumentação e os processos cognitivos da aprendizagem significativa no decurso de mapeamentos conceituais. Observamos a elaboração de mapas conceituais por dois estudantes de licenciatura em física do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco em duas situações distintas: 1) na elaboração de mapas conceituais individuais e 2) na elaboração de um mapa conceitual coletivo. Essas observações foram videogravadas, transcritas e analisadas. A partir delas, encontramos indícios de que os movimentos discursivos da argumentação têm o potencial de evocar e manter os processos cognitivos da aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Justificação. Negociação de perspectivas. Diferenciação progressiva. Reconciliação integrativa.

### Movimientos discursivos de argumentación y procesos cognitivos de aprendizaje significativo en el mapeo conceptual

La argumentación es una organización discursiva específica en la que se observan movimientos de justificación y negociación de perspectivas. Por otro lado, la negociación de ideas es también un sello distintivo del aprendizaje significativo, caracterizado por la ocurrencia de procesos cognitivos de diferenciación progresiva y reconciliación integradora. Este artículo es parte de un estudio que tuvo como objetivo investigar la relación entre los movimientos discursivos de la argumentación y los procesos cognitivos del aprendizaje significativo en el curso del mapeo conceptual. Observamos la elaboración de mapas conceptuales por dos estudiantes universitarios de física en el Centro Académico Agreste de la Universidad Federal de Pernambuco en dos situaciones diferentes: 1) en la elaboración de mapas conceptuales individuales y 2) en la elaboración de un mapa conceptual colectivo. Estas observaciones fueron grabadas en video, transcritas y analizadas. A partir de ellas, encontramos evidencia de que los movimientos argumentativos de la argumentación tienen el potencial de evocar y mantener los procesos cognitivos del aprendizaje significativo.

**Palabras clave:** Justificación. Perspectivas de negociación. Diferenciación progresiva. Reconciliación integradora.

### Discursive movements of argumentation and cognitive processes of significant learning in conceptual mapping

Argumentation is a specific discursive organization in which movements of justification and negotiation of perspectives are observed. On the other hand, the negotiation of ideas is also a hallmark of meaningful learning, characterized by the occurrence of cognitive processes of progressive differentiation and integrative reconciliation. This article is part of a study that aimed to investigate the relationship between the discursive movements of argumentation and the cognitive processes of meaningful learning in the course of conceptual mappings. We observed the elaboration of concept maps by two undergraduate students in physics at the Agreste Academic Center of the Federal University of Pernambuco in two different situations: 1) in the elaboration of individual concept maps and 2) in the elaboration of a collective concept map. These observations were videotaped, transcribed and analyzed. From them, we found evidences that the discursive movements of argumentation have the potential to evoke and maintain the cognitive processes of meaningful learning.

**Keywords:** Justification. Perspectives negotiation. Progressive differentiation. Integrative reconciliation.



## Introdução

Este artigo é fragmento de um estudo que teve por objetivo elucidar a relação entre os movimentos discursivos da argumentação e os processos cognitivos da aprendizagem significativa no decurso da elaboração de mapas conceituais.

A aprendizagem dita significativa é produto de relações não arbitrárias e não literais, estabelecidas pelo aprendiz, entre conhecimentos novos e conhecimentos prévios relevantes (também chamados de “subsunçores”). Dizer que essas relações não são arbitrárias e nem literais significa que, nessa perspectiva de aprendizagem, aquilo que é novo e apresentado ao aluno não é guardado (memorizado) “ao pé da letra”, tal qual lhe foi dito, sem gerar significados, mas se relaciona com conceitos, símbolos, imagens, ideias, proposições já bem definidas na sua estrutura cognitiva, resultando em um produto novo, com significado (AUSUBEL, 1983; 2003).

Segundo Ausubel (2003), existem condições para que a aprendizagem significativa aconteça. Uma delas é que o material de instrução proposto seja potencialmente significativo. Isso significa que a aprendizagem não será significativa se não houver chance alguma de o conteúdo ser relacionado com possíveis conhecimentos prévios presentes na estrutura cognitiva do aluno.

Por outro lado, mesmo havendo numerosas possibilidades de significação no material de instrução, se o aluno tiver a intenção de memorizar os conhecimentos novos de maneira arbitrária e literal, então a aprendizagem não será significativa, ao que Ausubel (2003, p. 72) afirma:

A aprendizagem significativa exige que os aprendizes manifestem um mecanismo de aprendizagem significativa (ou seja, uma disposição para relacionarem o novo material a ser apreendido, de forma não arbitrária e não literal, à própria estrutura de conhecimentos).

A mediação do professor também precisa ser levada em consideração e, nesse contexto, algumas organizações discursivas propiciadas pelo professor podem não favorecer o desenvolvimento de um mecanismo de aprendizagem significativa no aluno. Ações discursivas que constituem uma sequência do tipo IRF – Iniciação, Resposta e Feedback (WARING, 2008), por exemplo, parecem não potencializar uma aprendizagem significativa, já que essa sequência se baseia em perguntas que demandam a apresentação de respostas corretas e bem elaboradas, induzindo o estudante à memorização de respostas literais, tais como as de anotações e livros (AUSUBEL, 2003; NYSTRAND; 1997).

Para Moreira (2005), a aprendizagem significativa é também uma atividade crítica e, por isso, deve envolver a negociação de significados entre professores e alunos por meio da linguagem. Assim, a negociação de significados confere à aprendizagem significativa um viés dialógico que pressupõe ações discursivas igualmente dialógicas (MOREIRA, 2000) e, como tal, autores como Lima (2016) defendem o uso da argumentação, entendendo-a como uma ferramenta que serve à promoção da aprendizagem significativa.

A argumentação é compreendida como uma organização discursiva que se constitui pelo diálogo e negociação entre duas partes que divergem sobre um assunto, sendo assim marcada por movimentos de justificação e negociação de diferentes perspectivas (DE CHIARO; LEITÃO, 2005). Ela surge em situações em que mais de um raciocínio ou ponto de vista podem ser considerados, sendo caracterizada pela defesa de uma compreensão diante de compreensões reais ou aparentemente opostas (LEITÃO, 2011). A atividade argumentativa possui uma organização discursiva específica, constituída essencialmente pela tríade argumento – contra-argumento – resposta, em que o argumento consiste em um ponto de vista seguido de uma ou mais ideias que o justifiquem e deem suporte, o contra-argumento corresponde a um posicionamento contrário também acompanhado de uma ou mais justificativas, e a resposta é o posicionamento do proponente da argumentação diante do contra-argumento do oponente. Importante considerar que dentro da dimensão dialógica aqui concebida à argumentação, proponente e oponente podem ser compreendidos como diferentes perspectivas consideradas em um diálogo intrapsicológico de uma única pessoa (LEITÃO, 2000; 2011; 2012).

Nesse estudo, propomos a existência de uma relação estreita entre a argumentação e a aprendizagem significativa, seguindo a proposição de que os movimentos discursivos da argumentação – justificação e negociação de perspectivas – evocam processos cognitivos da aprendizagem significativa – diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

Um primeiro aspecto a se destacar é que a aprendizagem significativa exige a “resolução de contradições reais ou aparentes entre conceitos e proposições novos e já enraizados” (AUSUBEL, 2003, p. 6) enquanto a argumentação é compreendida como uma “atividade social e discursiva que se caracteriza pela defesa de pontos de vista diante de oposição (real ou potencial) e pontos de vista alternativos” (LEITÃO, 2011, p. 18), de modo que tanto os aspectos envolvidos na aprendizagem significativa quanto na atividade argumentativa giram em torno de situações controversas que demandam negociação entre duas ou mais partes, não necessariamente físicas, mas

no plano cognitivo-discursivo. No entanto, o principal aspecto para os fins desse estudo está relacionado a dois processos cognitivos que ocorrem na aprendizagem significativa: 1) diferenciação progressiva e 2) reconciliação integrativa.

Segundo Ausubel (1983; 2003), na medida em que ideias mais gerais e inclusivas estabelecidas na estrutura cognitiva do indivíduo interagem com ideias novas, elas se tornam mais diferenciadas e novas proposições, exemplos e conceitos mais específicos vão progressivamente sendo incluídos nessa estrutura. A esse processo da aprendizagem significativa é dado o nome de diferenciação progressiva. Já a reconciliação integrativa consiste no processo em que relações de semelhança ou diferença e negociação de inconsistências reais ou aparentes são estabelecidas entre as ideias já assimiladas e as novas (MOREIRA, 2000).

De modo muito similar, dois principais movimentos discursivos caracterizam a argumentação: 1) justificação de pontos de vista e 2) negociação de perspectivas (LEITÃO, 2000). Segundo De Chiaro (2006, p. 60), na construção de um argumento, ou seja, na justificação de um ponto de vista, o indivíduo recorre a ideias iniciais, subsidiando-as com elementos que as tornem mais convincentes, agregando “algumas proposições (ao mesmo tempo em que descarta outras) àquela [construção] inicial sem romper com a ideia original”. Nesse sentido, vemos um indício de que o processo de justificação compele o indivíduo à uma diferenciação progressiva de suas ideias originais. Por outro lado, ainda segundo De Chiaro (2006, p. 56), ao considerar e negociar perspectivas contrárias “o indivíduo é levado a tomar seus próprios pontos de vista como objetos de reflexão de maneira a permiti-lo refletir sobre a consistência, coerência e adequação de seu pensamento” de modo que o movimento discursivo de negociar perspectivas contrárias o remete a um funcionamento cognitivo muito semelhante ao que opera na reconciliação integrativa, em que se negocia inconsistências reais ou aparentes entre ideias novas e as já assimiladas.

Seguindo essa compreensão, defendemos que os movimentos discursivos de justificação de pontos de vista e de negociação de perspectivas, que operam na argumentação, evocam e alimentam processos cognitivos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa da aprendizagem significativa, na medida em que durante a justificação o indivíduo é compelido a revisitar as ideias iniciais e, pela necessidade discursiva de considerar e até mesmo antecipar o posicionamento do outro, essas ideias são progressivamente diferenciadas, especificadas, elaboradas com novas proposições, conceitos e exemplos ao mesmo tempo em que negociações são feitas quanto à diferença ou semelhança, permanência ou abandono de

conceitos e proposições diante da consideração de perspectivas novas. Em outras palavras, é no movimento de justificar pontos de vista que o indivíduo revisita suas ideias prévias e as diferencia, a fim de lhes dar mais consistência, e é na consideração e negociação de perspectivas outras que os conceitos, proposições e exemplos são reconciliados.

Apesar de ser possível descrever separadamente tanto as operações que caracterizam a argumentação quanto os processos da aprendizagem significativa, em suas ocorrências eles surgem completamente relacionados. Dado o princípio dialógico de que todo enunciado surge em resposta a outro (LEITÃO, 2012) e que construir um argumento convincente demanda que o proponente se coloque no lugar do oponente tentando “antecipar o impacto que as articulações que faz em seu ponto de vista inicial terá no mesmo” (DE CHIARO, 2006, p. 60) é natural compreender que ao se engajar no movimento de justificação o indivíduo também está considerando e negociando perspectivas contrárias, de modo que um movimento está completamente articulado ao outro. Da mesma maneira, o indivíduo “ao mesmo tempo que está progressivamente diferenciando sua estrutura cognitiva, está também fazendo a reconciliação integradora de modo a identificar semelhanças e diferenças e reorganizar seu conhecimento” (MOREIRA, 2000, p. 5). Naturalmente, se quando observados separadamente os movimentos, tanto da argumentação quanto da aprendizagem significativa, ocorrem de maneira articulada, então quando vistos da maneira como propomos nesse estudo esses movimentos mutuamente se processam e se influenciam.

Alguns autores já trabalham com a ideia de que a argumentação possa ser utilizada como ferramenta de promoção da aprendizagem significativa (DE CHIARO; AQUINO; LIMA, 2019; LIMA, 2016; FERREIRA; LOPES; VASCONCELOS, 2016). Nossa contribuição, nessa esfera, advém da análise da relação entre os movimentos discursivos que caracterizam a argumentação e os processos cognitivos que são próprios da aprendizagem significativa.

## **1 argumentação e aprendizagem significativa no mapeamento conceitual**

Mapas conceituais são ferramentas gráficas empregadas na representação e organização do conhecimento. O mapeamento conceitual consiste em articular conceitos utilizando palavras ou frases de ligação, dando origem a proposições que tentam solucionar ou explicar uma questão específica – também chamada de questão focal. Para os fins do mapeamento conceitual, entende-se por conceito uma palavra ou símbolo que rotula uma ideia ou evento em virtude de sua regularidade.

Nos mapas conceituais, esses conceitos são geralmente emoldurados em círculos ou quadrados, embora a forma geométrica não seja relevante, e articulados por meio de linhas sobre as quais se escrevem frases ou palavras de ligação. Ao unir dois ou mais conceitos dessa maneira, os mapas conceituais externalizam afirmações agregadas de sentido sobre a questão focal (NOVAK; CAÑAS, 2010).

Ainda segundo Novak e Cañas (2010, p. 11), os mapas conceituais tiveram origem com bases na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel de que “a aprendizagem se dá por meio da assimilação de novos conceitos e proposições dentro de conceitos preexistentes e sistemas proposicionais já possuídos pelo aprendiz” e com a finalidade de reconhecer a compreensão conceitual de crianças durante um estudo realizado por Novak e sua equipe em 1972.

A esse respeito convém observar que, desde sua origem, os mapas conceituais configuram um recurso de representação do conhecimento por meio qual é possível ter acesso aos arranjos da estrutura cognitiva de alguém. Dessa maneira, muitos estudos têm explorado a potencialidade desses mapas enquanto ferramentas de avaliação do conhecimento (ARAÚJO, 2007; LIMA, 2017).

Percebe-se que a capacidade dos mapas conceituais de representar a organização cognitiva do mapeador gera um enfoque significativo no estudo do produto do mapeamento em detrimento do processo de construção desses mapas. No entanto, consideramos que no processo de elaboração dos mapas conceituais ocorrem movimentos discursivos e processos cognitivos passíveis de estudo que dizem ainda mais sobre a potencialidade dessa ferramenta na construção do conhecimento.

O estudo do mapeamento conceitual enquanto processo tem destacado a negociação de significados como um dos aspectos mais valiosos da elaboração de mapas conceituais para a aprendizagem (CAÑAS; REISKA, 2018), mas ainda há pouca relação entre essa atividade e a argumentação.

Em Cañas e Reiska (2018) a argumentação é apontada como uma possibilidade de intervenção na elaboração de mapas conceituais, cujo resultado é o aumento da aprendizagem do conteúdo e o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores. Para esses autores, a negociação de significados é possível quando da elaboração de mapas conceituais em grupos. No entanto, Santos e De Chiaro (2017) e De Chiaro, Aquino e Lima (2019) apontam evidências de que mesmo ao elaborar os mapas conceituais sozinhos os indivíduos podem se engajar na negociação de significados e na atividade argumentativa, ao dialogar com múltiplas perspectivas no plano intrapessoal, como nas produções escritas (SANTA-CLARA; LEITÃO, 2009).

Em nossa proposta, a argumentação não se vincula à elaboração de mapas conceituais como uma possibilidade de intervenção, mas como algo que emerge naturalmente durante essa atividade.

De acordo com Novak e Gowin (1984), os processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa podem ser evidenciados nos mapas conceituais. Aquino e De Chiaro (2013) reafirmam essa possibilidade. Para as autoras, os mapas conceituais podem representar a maneira como os conceitos se ligam na estrutura cognitiva do indivíduo, tornando clara tanto a diferenciação progressiva como a reconciliação integrativa. Na abordagem por elas adotada, os processos que ocorrem na aprendizagem significativa foram identificados em um momento posterior à elaboração dos mapas, tomando os produtos dos mapeamentos como objetos de análise.

Em Moreira (1980), os mapas conceituais foram apontados como possibilidade de ferramenta instrucional para promover a diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Ele sugere o emprego dos mapas conceituais na representação das relações entre conceitos que são ensinados em uma aula ou disciplina e, nesse contexto, a compreensão dos mapas está sujeita à explicação do professor, que mostrará as relações hierárquicas entre os conceitos – o que, numa perspectiva ausubeliana, corresponde à diferenciação progressiva – e inter-relacionará esses conceitos, procedendo na reconciliação integrativa.

Em nosso estudo, defendemos que tanto os movimentos discursivos da argumentação quanto os processos cognitivos da aprendizagem significativa, assim como a relação entre eles, podem ser observados na elaboração de mapas conceituais.

## **2 Metodologia**

Nosso estudo foi realizado com dois estudantes de licenciatura em física do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco (CAA – UFPE) que, na ocasião da pesquisa, desenvolviam frequentemente estudos e atividades com mapeamento conceitual no âmbito da linha de pesquisa em mapas conceituais do Grupo de Pesquisa Educação, História e Cultura Científica (GPEHCC) e que externaram interesse em participar voluntariamente da pesquisa. Convém destacar, no entanto, que a instituição de ensino foi apenas o local onde foram encontradas as

peças que atendiam às condições de participação estabelecidas, não havendo nenhuma relação direta entre ela e os objetivos dessa pesquisa.<sup>1</sup>

A escolha dos participantes se deu segundo dois critérios de inclusão: 1) ser docente em formação e 2) possuir experiência em mapeamento conceitual. Nos propomos a conduzir esse estudo com docentes em formação por entendermos ser relevante, para a área de formação de professores, que esse estudo demonstre as relações investigadas ocorrendo numa elaboração de mapas conceituais particularmente processada por sujeitos que poderão se beneficiar desses resultados, na medida em que eles próprios desenvolvem essas relações.

O critério da experiência em mapeamento, por outro lado, visou otimizar o tempo de pesquisa disponível ao nosso interesse de estudo. Cabe destacar que a qualidade do mapeamento conceitual está associada, dentre outros aspectos, às proposições estabelecidas em seu decurso, que devem possuir clareza semântica e comunicar com precisão as relações conceituais estabelecidas, o que demanda do mapeador, simultaneamente, habilidades nos domínios estrutural e conceitual (AGUIAR; CORREIA, 2017). O mapeador iniciante precisa dividir a totalidade de sua memória de trabalho entre essas duas demandas do mapeamento, de maneira que leva tempo e exercício até que as questões de ordem estruturais deixem de ser um peso e haja espaço na memória de trabalho para que o mapeador se dedique ao desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, que incluem o pensamento crítico, reflexivo, a capacidade de síntese e de análise (CAÑAS; REISKA, 2017). Naturalmente, como nosso objeto de investigação está no plano das habilidades cognitivas que se processam na construção dos mapas conceituais, optamos por selecionar participantes com experiência em mapeamento conceitual, pois conduzir esse estudo com mapeadores iniciantes implicaria empregar parte do nosso tempo de pesquisa em seu treinamento.

O número de sujeitos envolvidos nessa investigação limitou-se a duas pessoas porque consideramos que na produção de dois indivíduos há bastante material para o estudo qualitativo que propomos e por ser mais adequado ao tipo de observação que fizemos, já que mais participantes poderiam propiciar ruídos desnecessários e dificultadores da análise dos dados.

---

<sup>1</sup> Os voluntários foram formalmente convidados e informados sobre a pesquisa, sobretudo quanto às especificidades de sua participação, através de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que, esclarecidas dúvidas remanescentes, foi assinado por ambas as partes (pesquisadores e voluntários). A coleta de dados só foi realizada após concluídas as formalidades do TCLE e mediante autorização da instituição, formalizada por meio de carta de anuência assinada pelo diretor do CAA, seguidos os padrões estabelecidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da UFPE e por este autorizado.

Para desenvolver essa investigação, foram mobilizados dois contextos de elaboração de mapas conceituais: uma produção individual e uma produção coletiva, em dupla. Antes, os participantes tiveram um momento para a leitura de dois textos de apoio. Esses textos tiveram a finalidade de serem aportes teóricos e conceituais, além de servirem como ponto de partida para a construção de linhas de pensamento.

Cada participante, então, foi convidado a uma sala para elaborar, individualmente, um mapa conceitual cuja questão focal era “As folhas das plantas podem ser de cores diferentes da verde?”<sup>2</sup>. A escolha de incluir uma elaboração individual nessa investigação visou reforçar a dimensão dialógica do mapeamento conceitual. Por meio dela, evidenciamos que o dialogismo é mesmo uma marca da própria atividade por ela ser argumentativa, e independe, pois, da presença de mais de uma pessoa física.

A fim de ter acesso aos múltiplos diálogos que se dão no plano intrapessoal do mapeador, utilizamos o protocolo ‘think aloud’, solicitando assim que cada participante externalizasse, em voz alta<sup>3</sup>, todo pensamento processado durante o seu mapeamento diante de uma filmadora, que nesse momento operou no modo automático, e foi o recurso instrumental escolhido para a construção do corpo de dados por nos permitir revisitar o processo de construção dos mapas e as interações discursivas.

Em seguida, os participantes foram convidados a elaborarem, juntos, um novo mapa conceitual sobre a mesma questão focal. Nesse momento, a pesquisadora responsável manteve-se na sala operando a filmadora, por entender que a interferência de sua presença seria mínima mediante a presença de outro participante para interagir com o primeiro e pela necessidade de movimentar a câmera para captar a interação de ambos.

Como ambos os participantes são experientes na atividade de mapeamento conceitual, suas construções foram realizadas diretamente no software CmapTools<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> A escolha dessa questão focal levou em consideração aspectos relacionados a outros objetivos do estudo original, como, por exemplo, o favorecimento da ocorrência de interdisciplinaridade, que não fazem parte do escopo deste artigo.

<sup>3</sup> O método think aloud (VAN SOMEREN, BARNARD e SANDBERG, 1994) consiste em solicitar a um indivíduo que pense em voz alta, isso é, verbalize de forma simultânea e não estruturada, enquanto executa uma tarefa ou resolve um problema. A origem desse protocolo verbal se deu a partir dos estudos da introspecção no campo da psicologia, hoje também utilizado em outras áreas especialmente na educação, baseada na ideia de que é possível observar eventos que ocorrem na consciência, a partir do que se pode observar no mundo exterior via discurso. Para um maior aprofundamento desse protocolo, sugerimos as leituras de Van Someren, Barnard e Sandberg (1994), Ericsson e Simon (1993) e Jaspers *et al.* (2004).

<sup>4</sup> O Cmap Tools é um software gratuito, desenvolvido pelo Institute for Human and Machine Cognition (IHMC), que auxilia na representação de conhecimentos por meio da construção de mapas conceituais, individuais ou colaborativos, além de permitir seu compartilhamento e publicação (CAÑAS, 2004).

### 3 Análise e interpretação dos dados

As falas individuais e interações discursivas durante os mapeamentos conceituais foram transcritas e analisadas à luz dos estudos sobre marcadores conversacionais e discursivos (MARCUSCHI, 1999; SCHIFFRIN, 1992) e operadores argumentativos (KOCH, 2000).

Segundo Marcuschi (1999), marcadores conversacionais são recursos verbais ou não-verbais utilizados por ouvintes e falantes, que podem revelar, no contexto da conversação, o posicionamento e as interações dos interlocutores. Até mesmo o tom de voz ou as pausas dos interlocutores podem ser considerados marcadores conversacionais. Esse último meio de interação conversacional, que envolve o que o autor chama de recursos suprasegmentais, pode inclusive sinalizar momentos de planejamento verbal ou de organização do pensamento.

Os operadores argumentativos, por outro lado, são elementos gramaticais que sinalizam o caráter argumentativo dos enunciados dos interlocutores. Dependendo do operador argumentativo, é possível compreender a natureza argumentativa da fala e até mesmo determinar sua força (KOCH, 2000).

Buscamos reconhecer, nas transcrições das falas dos participantes, elementos que caracterizassem justificações e negociações de perspectivas ocorrendo durante o mapeamento. As aparições desses elementos foram confrontadas com os movimentos realizados pelos participantes na construção dos mapas nos momentos em que surgiram.

A simbologia utilizada nas transcrições aqui analisadas seguem a seguinte convenção: (incompreensível) para falas não compreendidas, ( ) para dúvidas ou sugestões, (+) para pausas breves de até dois segundos, (3.0) para pausas mais extensas, onde o número entre parênteses sinaliza o tempo da pausa, em segundos, / para falas bruscamente truncadas ou interrompidas, ::: para alongamento da voz.

Nos fragmentos das transcrições, definimos uma codificação a partir de siglas no sentido de permitir a identificação de forma imediata na leitura dos dados (que organizamos em quadros) a que categoria, tanto em termos de movimento discursivo da argumentação como de processo cognitivo da aprendizagem significativa, estamos propondo que cada turno de fala do participante da pesquisa se caracteriza. É apenas uma identificação inicial, mas que será devidamente explorada teoricamente e de forma relacionada depois dos fragmentos. As siglas têm os seguintes significados: MDA – movimentos discursivos da argumentação; PCAS – processos cognitivos da aprendizagem significativa; PV – ponto de vista; J – justificação/justificativa; A –

argumento; CP – contraposição<sup>5</sup>; CA - contra-argumento; R - resposta; NP – negociação de Perspectivas; DP – diferenciação progressiva e RI – reconciliação integrativa. Esses fragmentos foram estruturados em quadros, organizados da seguinte maneira: na primeira coluna estão demarcados e enumerados os turnos de fala. Na segunda, estão os enunciados literais dos participantes. Eventualmente, esses enunciados são complementados com comentários sobre o contexto em que a fala se situa, a fim de facilitar a compreensão do leitor. Nesses casos, os comentários aparecem entre parênteses duplos como em “((comentário))”. Na terceira coluna, “movimento” se refere às descrições da pesquisadora responsável sobre os movimentos que estão sendo realizados na estrutura do mapa conceitual no momento do enunciado. Na quarta e na quinta coluna estão discriminados os movimentos discursivos da argumentação e os processos cognitivos da aprendizagem significativa, respectivamente. A leitura dessas duas últimas colunas deve seguir os significados das siglas supracitadas. Ao fazer referência a conceitos ou proposições do mapa, tanto nos fragmentos das transcrições, quanto nas análises, estes virão entre aspas e em itálico, como em “*conceito*”.

Nesse recorte da pesquisa, traremos a análise de apenas um fragmento da elaboração individual de um dos mapas conceituais. Nessa escolha, priorizamos o fragmento que consideramos trazer mais elementos representativos do que foi observado no estudo completo.

#### 4 Análise do processo de mapeamento individual

O fragmento a seguir é um recorte do processo de construção do mapa conceitual (Anexo) de um dos participantes, a quem chamamos de “Wagner”, a fim de preservar sua identidade. Embora o interesse desse estudo esteja no processo de sua elaboração, e não no produto, é importante apresentá-lo para que o leitor possa acompanhar os movimentos analisados em suas representações gráficas correspondentes.

A situação em questão é iniciada quando Wagner se propõe a elaborar mais uma unidade semântica incluindo o conceito “dois picos de absorção” e tenta relacioná-lo a algum outro. É uma sequência de turnos de fala em que praticamente não há movimentação concreta no mapa conceitual e que, no entanto, evidencia um

---

<sup>5</sup> A categoria “contraposição” é aqui utilizada para nomear posicionamentos contrários não justificados. Adotamos essa designação porque entendemos, a partir da perspectiva de argumentação adotada (LEITÃO, 2000; 2011; 2012), que para que um enunciado possa ser considerado um contra-argumento, assim chamado o argumento quando advém de uma voz de perspectiva alternativa, é preciso que o posicionamento assumido, a contraposição, seja seguido de justificação.

diálogo constante entre múltiplas vozes no plano intrapessoal, denunciando a ocorrência de movimentos cognitivos que dificilmente poderiam ter sido observados se apenas o mapa conceitual em si fosse observado.

O leitor não encontrará o conceito “dois picos de absorção” na versão final do mapa (Anexo), pois, como poderá verificar mais adiante, esse conceito é descartado e substituído por outros conceitos.

**Quadro 1** – Fragmento da transcrição do mapeamento conceitual individual de Wagner

Turno	Enunciado	Movimento	MDA	PCAS
T1	Dois picos de absorção implicam em::: (4.0) em dois pigmentos diferentes	-	PV	RI
T2	Implicam na existência de::: de mais de um pigmento, na verdade.	-	CP	RI
T3	É, eu acho que é isso que eu compreendi, justamente isso, que os dois picos de absorção significam a existência de mais de/	-	R	RI
T4	não, mas a clorofila é um pigmento	-	CP	RI
T5	É, clorofila é um pigmento	-	R	RI
T6	Então se eu disser isso, se eu disser que dois picos de absorção implicam na existência de mais de um pigmento, eu taria dizendo que existe a clorofila e outro, sendo que os dois são clorofilas (+)	-	CP	RI
T7	ah::: mas isso já aponta pra o tipo de clorofila, A e B (6.0) ou seja, eu tenho que especificar isso (3.0) que clorofilas podem ser do tipo A e do tipo B (5.0)	-	A (PV +J)	RI+DP
T8	Tá, mas aí eu preciso ligar com os picos de absorção	-	CP	RI
T9	ou eu vou ter que/ talv/ eu vou precisar mexer em alguma das duas ligações de Clorofila, ou em “Clorofila apresenta dois picos de absorção” ou em “Clorofila é um pigmento”	-	CP	RI
T10	Eu acho que eu vou mudar “Apresenta dois picos de absorção”	-	R	RI +DP
T11	porque tá mais::: mais, assim, a união tá mais vaga porque clorofila é um pigmento, não tem pra onde.	-	J	RI+DP
T12	Mas (+) é::: como eu posso representar esses dois pigmentos que se separam formando os tipos A e B?	-	CP	RI
T13	Eu vou deletar essa ligação e fazer uma (3.0) fazer um conceito “Tipo A” e um conceito “Tipo B”	Apaga o termo de ligação “apresenta” que liga os conceitos “Clorofila” e “Dois Picos de absorção” e inclui mais dois conceitos no mapa, “Tipo A” e “Tipo B”.	R	RI +DP

Fonte: Elaboração das autoras

Em T1, Wagner propõe a existência de alguma relação entre os conceitos “dois picos de absorção” e “pigmentos”, o que já vinha sinalizando fazer em momentos anteriores. Nesse ponto, ele sugere que a existência de dois picos de absorção pressupõe também a existência de dois pigmentos diferentes.

No turno seguinte, emerge uma voz de contraposição dizendo que, na verdade, a existência de dois picos de absorção implica a existência de mais de um pigmento (e, nesse caso, subentende-se que eles não precisam ser exatamente de naturezas diferentes). Percebe-se que o objeto de negociação nos dois primeiros turnos está no tipo de relação que pode haver entre esses conceitos que, por sua vez, já estavam estabelecidos no mapa dentro de outras proposições, denotando, assim, a ocorrência de um processo de reconciliação integrativa.

No turno T3, surge uma voz de concordância (ou, pelo menos, de concordância parcial) com o enunciado do turno anterior, explicitada pelo uso do termo “É” na introdução da fala. Parcial, porque o termo “É” vem seguido da expressão “eu acho que é isso que eu compreendi, justamente isso”. O “eu acho que”, nesse caso, denota restar ainda algum traço de dúvida. Por outro lado, ao repetir o enunciado, Wagner demonstra estar também revisando-o. É aí que uma voz de contraposição, introduzida por um “Não” e seguida de uma perspectiva alternativa, o interrompe no turno seguinte, T4. Ela resgata uma proposição já estabelecida no mapa: “clorofila é um pigmento”.

Nesse ponto, cabe enfatizar que nenhum movimento é realizado na estrutura do mapa conceitual desde T1 até T4 – e segue dessa maneira através dos turnos seguintes até T12. Isso porque, nesse fragmento, Wagner estava inteiramente engajado no seu diálogo intrapessoal, o que nos possibilita a observação de todo um movimento de negociação de perspectivas no nível discursivo. Mesmo não havendo reestruturação do mapa durante esse diálogo, vê-se claramente que um movimento de reconciliação integrativa vai sendo tecido na medida em que as falas denotam a negociação de inconsistências, reais e aparentes, entre proposições já estabelecidas e as que vão se estabelecendo no decurso da negociação de perspectivas alternativas que se dão no plano discursivo.

É isso que continua sendo observado em T4. Ao resgatar a proposição “clorofila é um pigmento”, Wagner está revisitando e reconsiderando uma proposição já estabelecida antes. Em T5 ele reafirma e mantém essa relação, não mostra necessidade ou intenção de alterá-la. No entanto, essa proposição o remete a uma outra relação já negociada antes. Vale lembrar que, para ele, os dois picos de absorção eram característicos de um pigmento específico, a clorofila, não de outros pigmentos em geral. Sendo assim, como pode ser possível que agora o mesmo conceito, “dois picos de absorção”, implique na existência de mais de um pigmento? Esse raciocínio é externalizado em T6, quando ele pondera: “se eu disser que dois picos de absorção implicam na existência de mais de um pigmento, eu ‘taria’ dizendo

que existe a clorofila e outro, sendo que os dois são clorofilas”. Portanto, Wagner conclui que não dá para dizer que os dois picos de absorção implicam em pigmentos diferentes, porque eles se relacionam especificamente com a clorofila. A menos, obviamente, que existam dois tipos diferentes de clorofila.

Percebe-se, novamente, que o engajamento na consideração e negociação de perspectivas alternativas, que se processa no nível discursivo, leva o indivíduo a uma revisão permanente das relações estabelecidas e estruturadas no mapa, assim como a uma ponderação constante entre coerências e incoerências, semelhanças e diferenças, que leva e mantém o indivíduo em um funcionamento cognitivo de reconciliação integrativa. A partir daí, podem surgir novas proposições – que, por sua vez, podem ser inseridas no mapa – enquanto outras podem ser inteiramente modificadas ou, até mesmo, descartadas.

A fala em T6 evoca algo que Wagner ainda não tinha trazido para seu mapa conceitual porque, de acordo com ele próprio, não havia compreendido: a existência de dois tipos de clorofila, denominadas de Tipo A e Tipo B, e a relação delas com os picos de absorção. O recorte a seguir é um trecho da transcrição que traz uma fala de Wagner sobre esses conceitos, proferida bem antes do fragmento que está sendo analisado agora. Vale a pena resgatá-lo a fim de contextualizar essa análise:

“Se eu entendi bem (+) é porque ficou um pouco vago pra mim, porque aqui ((no texto de apoio)) diz que esses compostos, as clorofilas, são classificados em A e B, ou seja, eles têm duas classificações. Aí ele coloca aqui uma vírgula e (diz) que possuem dois picos de absorção, um na região do azul e outro na região do vermelho. Aí eu não sei se cada tipo, o A possui dois picos e o B possui dois picos, um no azul e um no vermelho, ou se o A só no azul e o B só no vermelho. Pra mim não ficou claro, mas eu também não acho que seja muito relevante. Assim, se eu tivesse entendido, eu poderia colocar. Mas como eu não entendi eu não vou colocar esse negócio de classificação de A e de B”

Nesse aspecto, percebe-se que a cadeia das perspectivas que vêm sendo consideradas e negociadas até T6 faz Wagner voltar a uma relação que já havia tentado construir antes. Isso fica claro porque a fala em T7 inicia com um marcador de hesitação (“ah”), isso é, um termo que remete à passagem do indivíduo pela esfera do planejamento cognitivo (KOCH, 2000; MARCUSCHI, 1999), e é seguida do termo “mas” que, segundo Schiffrin (1992), sinaliza o retorno a um ponto iniciado anteriormente. Daí então ele externaliza sua retomada aos tipos de clorofilas, passa seis minutos em uma pausa de hesitação, isto é, de ordem cognitiva, que sinaliza organização do pensamento (MARCUSCHI, 1999), segue utilizando a expressão “ou seja”, que demarca haver um propósito de convencimento, de explicação (justificação) de uma ideia (KOCH, 2000; SCHIFFRIN, 1992) a essas outras vozes com

as quais dialoga e, enfim, anuncia o novo ponto de vista que foi sendo justificado ao longo desse turno: “...clorofilas podem ser do Tipo A e do Tipo B”.

Mais uma vez, cabe abrir um parêntese para elucidar o que se observa nesses turnos. É possível perceber que uma sucessão de perspectivas alternativas foram dialogando e tecendo movimentos cognitivos de revisão de coerência e consistência de proposições já estabelecidas. Assim, continuamos observando que, enquanto no nível discursivo se processa o diálogo e a negociação de perspectivas, no plano cognitivo acontecem movimentos de reconciliação integrativa.

No entanto, observamos que a negociação de perspectivas está relacionada ao movimento discursivo de justificação porque, ao tentar convencer o outro de sua posição, o indivíduo é compelido a justificar suas ideias. Até então, os conceitos e ideias mais gerais trazidos e incorporados no mapa conceitual de Wagner tem se conectado a conceitos mais específicos exatamente nos momentos em que se verifica a justificação no nível discursivo. É possível perceber que de T1 a T6 houve uma negociação constante de perspectivas no plano discursivo, que denunciou haver um processo de reconciliação integrativa em curso e, ao mesmo tempo, evocou uma justificativa. Essa, por sua vez, surgiu em T7, denunciando um movimento de diferenciação progressiva na medida em que, também nesse turno, foi observada a formação de uma nova associação entre um conceito mais abrangente, “clorofila” a conceitos mais específicos, “Tipo A” e “Tipo B”, que o leitor pode observar na versão final do mapa e que destacamos na Figura 1. Então, continuamos tendo evidências de que o movimento discursivo de justificação está relacionado fortemente ao processo de diferenciação progressiva.

Figura 1 – Recorte do mapa conceitual final de Wagner, referente à análise do fragmento do Quadro 1



Fonte: Elaboração das autoras

Em T8 há uma fala de contraposição ao turno anterior. Embora ela seja introduzida pelo marcador “tá” - que indica concordância com o que foi dito anteriormente (KOCH, 2000) e sinaliza haver acordo quanto à necessidade de

especificar a existência dos tipos de clorofila, A e B - também marca o resgate de uma ideia contrastante no discurso, que é a conexão do conceito “clorofila” a “dois picos de absorção”, indicada pelo conectivo “mas” (SCHIFFRIN, 1992).

A introdução do “ou”, no turno seguinte, marca a inserção de outras opções (SCHIFFRIN, 1992) diante da ideia trazida no turno anterior, que são: 1 – alterar a proposição “clorofila apresenta dois picos de absorção” e 2 – alterar a proposição “clorofila é um pigmento”. Observamos um processo de reconciliação integrativa na retomada e revisão de ideias previamente estabelecidas, que atribuímos aos movimentos discursivos de negociação de ideias que se dão no nível discursivo dos turnos T8 a T9. Logo após assumir um posicionamento em T10, Wagner se antecipa, em T11, a outras possíveis contraposições, o que o compele a um movimento de justificação, no qual oferece a razão pela qual decide romper com a conexão entre “clorofila” e “dois picos de absorção” e não com a outra.

Do ponto de vista da negociação de perspectivas, que o remete a um funcionamento reflexivo de revisão e negociação de inconsistência no nível cognitivo, há uma reconciliação integrativa nesse turno. Por outro lado, o movimento de justificação em si se liga a um processo de diferenciação progressiva porque, à medida em que justifica o abandono da proposição que associa “clorofila” e “dois picos de absorção”, Wagner está, na verdade, consolidando a exclusão do conceito “dois picos de absorção” e trazendo outros dois conceitos específicos, “Tipo A” e “Tipo B”, que tornam sua ideia de “clorofila” mais especificada e, portanto, diferenciada. Esse desfecho é observado em T13.

Diante do fragmento analisado, foi possível observar que o movimento discursivo de justificar pontos de vista durante um mapeamento conceitual compele e mantém o indivíduo em um processo cognitivo de diferenciação progressiva, visto que, durante as justificações, vimos conceitos mais gerais se vinculando e formando proposições com conceitos novos e mais específicos no mapa de forma não literal e não arbitrária. Foi durante os movimentos discursivos de justificação que novas proposições, envolvendo novos conceitos, foram sendo incluídas nessa estrutura.

Por outro lado, em todos os fragmentos analisados foi possível observar que, enquanto no plano discursivo via-se marcas de negociações de pontos de vista, no nível cognitivo eram processados movimentos de reflexão, reconsideração de proposições já estabelecidas na estrutura do mapa e negociação de coerência e consistência de unidades semânticas. Por isso, evidenciamos que a negociação de perspectivas que se dá do ponto de vista discursivo, evoca e mantém movimentos cognitivos de reconciliação integrativa.

Vale destacar a presença de ciclos argumentativos completos, isto é, da tríade argumento – contra-argumento/contraposição – resposta (LEITÃO, 2000; 2011; 2012) em todos os fragmentos, revalidando o caráter dialógico da elaboração de mapas conceituais pela existência marcante do discurso argumentativo, mesmo em uma situação em que o mapa conceitual é construído por um único indivíduo. Como vimos nos três quadros, esses elementos do ciclo argumentativo surgem no diálogo entre diferentes perspectivas no plano intrapessoal, como no caso dos contra-argumentos, que surgem através de vozes de antecipação de outras possibilidades de compreensão em curso.

### **Considerações finais**

Esse artigo buscou elucidar a relação entre os movimentos discursivos da argumentação e os processos cognitivos da aprendizagem significativa no decurso da elaboração de mapas conceituais. Partimos da hipótese de que os processos cognitivos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, que ocorrem durante a elaboração de um mapa conceitual, podem ser denunciados no discurso pela existência de uma relação de inerência, ou seja, de ligação íntima entre eles e os movimentos discursivos da argumentação, considerando que a construção de um mapa conceitual é, também, potencialmente argumentativa.

Percebemos que, além da relação de inerência entre esses movimentos discursivos e cognitivos, no sentido de que não conseguimos separar uns dos outros quando se trata de mapeamento conceitual, há indícios de que essa ligação seja uma relação de constituição, mais precisamente do discurso constituindo a cognição, já que em todas as nossas análises vimos movimentos de negociação de perspectivas no nível discursivo desencadeando e mantendo processos cognitivos.

Em nossas análises, observamos que não só esses processos cognitivos ficam evidentes nas ações discursivas, como olhar para elas parece ser a melhor maneira de verificá-los, pois, como argumentamos e analisamos, é justamente nos movimentos discursivos de negociar perspectivas e justificá-las que os indivíduos são compelidos e envolvidos em processos cognitivos de reconciliação integrativa e diferenciação progressiva no decurso do mapeamento conceitual. Essa techedura culmina em representações gráficas que não dão conta de representar a complexidade desses processos cognitivos. No entanto, a análise do processo a nível discursivo nos aproxima dessa possibilidade, já que os movimentos discursivos que operam na elaboração de mapas conceituais são eminentemente argumentativos e,

por sua vez, evocam os processos cognitivos que operam na aprendizagem significativa.

Essas conclusões puderam ser obtidas tanto na análise do mapeamento coletivo (trabalho completo) como na análise do mapeamento individual, confirmando que a relação entre os movimentos discursivos da argumentação e processos cognitivos da aprendizagem significativa não dependem da presença de mais de uma pessoa na atividade de construção dos mapas, pois quando o indivíduo dialoga e negocia perspectivas com as diversas vozes no plano intrapessoal, também é possível perceber marcas dos processos cognitivos da aprendizagem significativa.

## Referências

AGUIAR, Joana Guilares; CORREIA, Paulo Rogério Miranda. From representing to modelling knowledge: Proposing a two-step training for excellence in concept mapping. **Knowledge Management & E-Learning**. v. 9, n. 3, p. 366-379, 2017.

AQUINO, Kátia Aparecida da Silva; DE CHIARO, Sylvia. Uso de Mapas Conceituais: percepções sobre a construção de conhecimentos de estudantes do ensino médio a respeito do tema radioatividade. **Ciências e Cognição**, v. 18, n. 2, p. 158-171, 2013. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/854>. Acesso: 6 jun. 2022.

ARAÚJO, Nelci Reis Sales de. Mapas conceituais como estratégia de avaliação. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**. v. 28, n. 1, p. 47-54, 2007. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semexatas/article/download/1883/1587>. Acesso em: 26 mai. 2022.

AUSUBEL, David et al. Teoría del aprendizaje significativo. **Fascículos de CEIF**, v. 1, p. 1-10, 1983.

AUSUBEL, David. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, v. 1, 2003.

CAÑAS, Alberto J. et al. CmapTools: A knowledge modeling and sharing environment. In: PROCEEDINGS OF THE FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONCEPT MAPPING, 1, 2004, Pamplona, **Anais [...]**. Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra, 2004. p. 125-133. Disponível em: <http://cmc.ihmc.us/cmc2004Proceedings/cmc2004%20-%20Vol%201.pdf>. Acesso em: 26 maio. 2022.

CAÑAS, Alberto; REISKA, Priit. What are my student learning when they concept map. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONCEPT MAPPING, 8, 2018, Medellín, **Proceedings [...]**. Institute for Human and Machine Cognition, Tallinn University, 2018. p. 289-299. Disponível em: <https://cmc.ihmc.us/cmc-2018/>. Acesso em 26 maio. 2022.

CAÑAS, Alberto; REISKA, Priit; MÖLLITS, Aet. Developing higher-order thinking skills with concept mapping: A case of pedagogic frailty. **Knowledge Management & E-Learning**. v. 9, n. 3, p. 348-365, 2017.

- CHAFE, Wallace; NICHOLS, Johanna. **Evidentiality**: The linguistic coding of epistemology. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation, 1986.
- DE CHIARO, Sylvia; LEITÃO, Selma. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 18, n. 3, p. 350-357, 2005.
- DE CHIARO, Sylvia. **Argumentação em sala de aula: um caminho para o desenvolvimento da auto-regulação do pensamento**. 2006. Tese (Doutorado em Psicologia Cognitiva) – CFCH, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.
- DE CHIARO, Sylvia; AQUINO, Kátia Aparecida da Silva; LIMA, Raquel Cordeiro Nogueira. A argumentação presente na construção de mapas conceituais como propulsora de uma Aprendizagem Significativa Crítica. **Revista Dynamis**, v. 25, n. 3, p. 68-85, 2019.
- ERICSSON, Karl Anders; SIMON, Herbert Alexander. **Protocol analysis**: verbal reports as data. MIT Press, 1993.
- FERREIRA, Luana Lemos; LOPES, Carlos Antônio da Silva; VASCONCELOS, Danilo Monteiro. A argumentação como estratégia didática que potencializa a aprendizagem significativa no ensino de ciências e matemática. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA (ENAS), 6., 2016, São Paulo, **Anais [...]**. São Paulo, 2016. p. 684 - 690.
- JASPERS, Monique et al. The think aloud method: a guide to user interface design. **International Journal of Medical Informatics**, v. 73, p. 781-795, 2004.
- KOCH, Ingedore Villaça. **A inter-ação pela linguagem**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2000.
- LEITÃO, Selma. The potential of argument in knowledge building. **Human development**, v. 43, n. 6, p. 332-360, 2000
- LEITÃO, Selma. O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. **argumentação na escola**: o conhecimento em construção. Campinas: Pontes, 2011. p. 13-46.
- LEITÃO, Selma et al. Desenvolvimento de competências argumentativas no ensino superior: discussão de uma experiência-piloto. **Educação em foco**, ed. esp., p. 87-100, 2012.
- LIMA, Rayssa Suane de Araújo et al. A construção da aprendizagem significativa crítica através do uso da argumentação. In: ENCONTRO NACIONAL DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA (ENAS), 6, 2016, São Paulo, **Anais [...]**. São Paulo: 2016. p. 102-111.
- LIMA, Josiel Albino et al. Avaliação da aprendizagem em química com uso de mapas conceituais. **Revista Thema**, v. 14, n. 2, p. 37-49, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/422/349>. Acesso em: 22 maio. 2022.
- MARCUSCHI, Luiz Antônio. **Análise da Conversação**. 5. ed. São Pauto. Ática, 1999.
- MOREIRA, Marco Antônio. Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa. **Ciência e Cultura**, v. 32, n. 4, p. 474-479, 1980.
- MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem significativa crítica. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 3. Lisboa, 2000. Disponível em: <http://www.mlrg.org/memberpublications/LivroPeniche2000.pdf>. Acesso em: 26 maio. 2022.

MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizaje significativo crítico (Critical meaningful learning).

**Indivisa: Boletín de estudios e investigación**, n. 6, p. 83-102, 2005. Disponível em:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77100606>. Acesso em: 26 maio. 2022.

MOREIRA, Marco Antônio. Mapas conceituais e aprendizagem significativa (concept maps and meaningful learning). **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas**, 2012.

Disponível em:

[https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/pe\\_Goulart/Material\\_de\\_Apoio/Referencial%20Teorico%20-%20Artigos/Mapas%20Conceituais%20e%20Aprendizagem%20Significativa.pdf](https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/pe_Goulart/Material_de_Apoio/Referencial%20Teorico%20-%20Artigos/Mapas%20Conceituais%20e%20Aprendizagem%20Significativa.pdf). Acesso em: 26 maio. 2022.

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

<https://revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/1298>. Acesso em: 26 maio. 2022.

NOVAK, Joseph D.; GOWIN, D. Bob. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano, 1984.

NYSTRAND, Martin. Dialogic Instruction: When Recitation Becomes Conversation. In:

NYSTRAND, Martin. *et al.* **Opening Dialogue: understanding the Dynamics of Language and Learning in the English Classroom**. Williston: Teachers College Press, 1997. p. 1-29.

REISKA, Priit; SOIKA, Katrin; CAÑAS, Alberto J. Using concept mapping to measure changes in interdisciplinary learning during high school. **Knowledge Management & E-Learning: Na International Journal (KM&EL)**, v. 10, n. 1, p. 1-24, 2018. Disponível em: <http://www.kmel-journal.org/ojs/index.php/online-publication/article/view/25>. Acesso em: 26 maio. 2022.

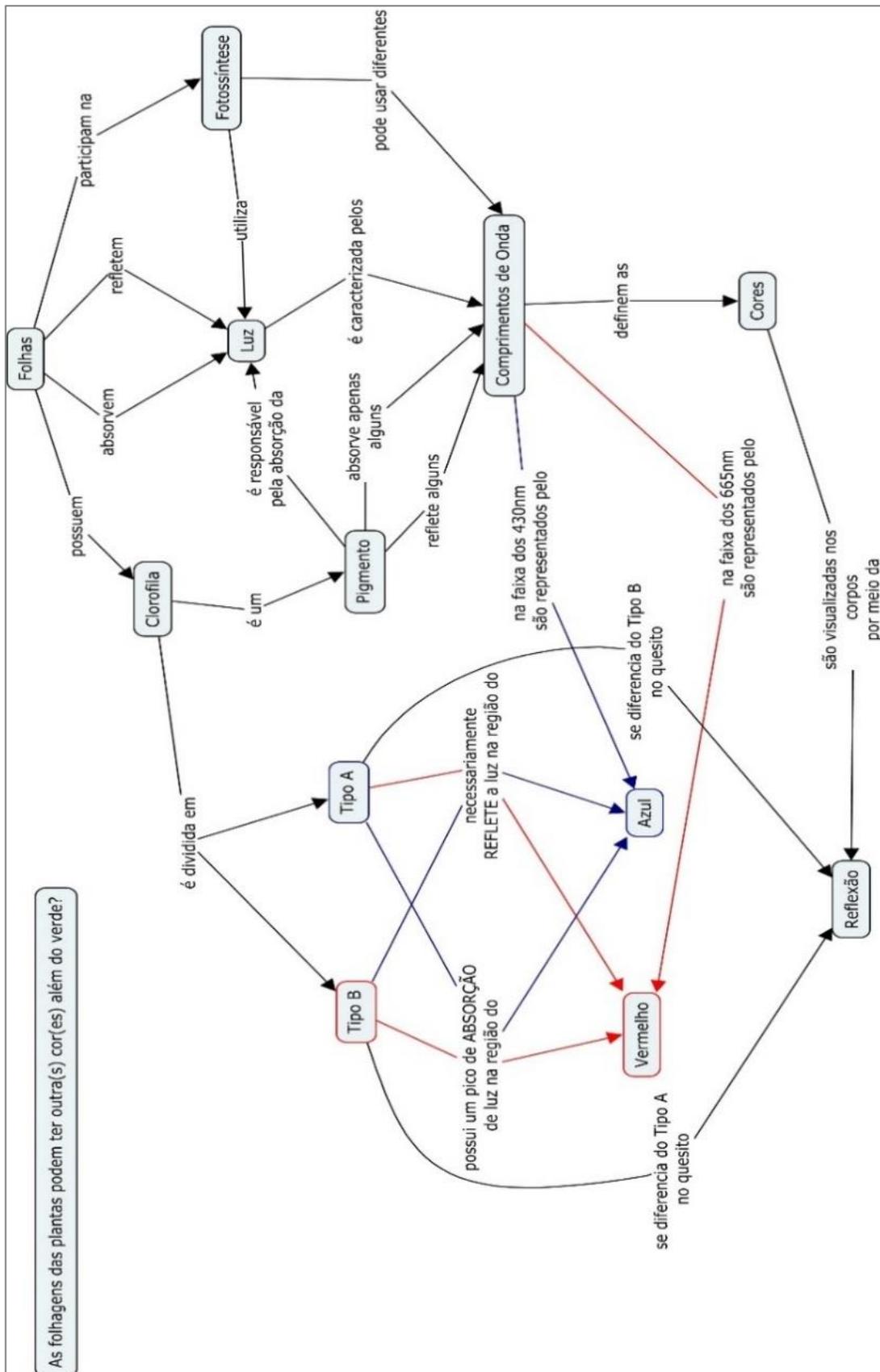
SANTA-CLARA, Angela Oliveira; LEITÃO, Selma. Escrita como Fórum Dialógico-Argumentativo de Constituição do Conhecimento. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 24, n. 2, p. 394-402, 2009.

SANTOS, Lívia da Silva dos; DE CHIARO, Sylvia. O processo argumentativo na construção de mapas conceituais e suas relações com a aprendizagem significativa crítica no ensino de ciências. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 11, 2017, Florianópolis, **Anais [...]** Florianópolis: ABRAPEC, 2017. p. 1-10.

SCHIFFRIN, Deborah. **Discourse markers**. Cambridge University Press, 1992.

VAN SOMEREN, Maarten. W.; BARNARD, Yvonne; SANDBERG, Jacobijn. **The think aloud method: a practical guide to modelling cognitive processes**. London: Academic Press, 1994. v.11.

## Anexo – Mapa conceitual individual de Wagner - versão final



Fonte: Elaboração das autoras