



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

LÍVIA DA SILVA DOS SANTOS

**MOVIMENTOS DISCURSIVOS DA ARGUMENTAÇÃO E PROCESSOS
COGNITIVOS DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO MAPEAMENTO
CONCEITUAL: Um estudo sobre essa relação e suas implicações na
construção do conhecimento interdisciplinar**

Caruaru

2020

LÍVIA DA SILVA DOS SANTOS

**MOVIMENTOS DISCURSIVOS DA ARGUMENTAÇÃO E PROCESSOS
COGNITIVOS DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO MAPEAMENTO
CONCEITUAL: Um estudo sobre essa relação e suas implicações na
construção do conhecimento interdisciplinar**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Sylvia de Chiaro.

Coorientador: Prof^a. Dr^a. Kátia Calligaris Rodrigues

Caruaru

2020

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Maria Regina Borba - CRB/4 - 2013

S237m Santos, Livia da Silva dos.
Movimentos discursivos da argumentação e processos cognitivos da aprendizagem significativa no mapeamento conceitual: um estudo sobre essa relação e suas implicações na construção do conhecimento interdisciplinar. / Livia da Silva dos Santos. – 2020.
70 f.; il.: 30 cm.

Orientadora: Sylvia Regina de Chiaro Ribeiro Rodrigues.
Coorientadora: Kátia Calligaris Rodrigues.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2020.
Inclui Referências.

1. Discussões e debates. 2. Aprendizagem ativa. 3. Mapeamento conceitual. 4. Negociação. I. Rodrigues, Sylvia Regina de Chiaro Ribeiro (Orientadora). II. Rodrigues, Kátia Calligaris (Coorientadora). III. Título.

CDD 371.12 (23. ed.) UFPE (CAA 2020-73)

LÍVIA DA SILVA DOS SANTOS

**MOVIMENTOS DISCURSIVOS DA ARGUMENTAÇÃO E PROCESSOS
COGNITIVOS DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO MAPEAMENTO
CONCEITUAL: Um estudo sobre essa relação e suas implicações na
construção do conhecimento interdisciplinar**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em: 03 /03/2020

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Sylvia Regina de Chiaro Ribeiro Rodrigues (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. José Ayrton Lira dos Anjos (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Kátia Calligaris Rodrigues (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Evelyse dos Santos Lemos (Examinadora Externa)
FIOCRUZ

AGRADECIMENTOS

A Deus, que em seu amor infinito e incondicional, traçou cada um dos caminhos que me trouxeram até aqui e presenteou a minha vida com tantas pessoas especiais, sem as quais esse momento não teria o mesmo valor.

Aos meus pais e meu irmão, porque vocês doam as suas vidas em função da minha desde muito antes de eu vir ao mundo. Vocês são o solo fértil sobre o qual eu pude crescer e frutificar. Eu não teria chegado a lugar algum se não fosse com e por vocês.

Ao meu amado esposo, Wagner, por apostar em cada uma das minhas escolhas, por sempre torcer e acreditar na minha vitória diante das adversidades e por não soltar minha mão em nenhuma delas. Obrigada, meu amor, por cada abraço, cada sorriso, cada copo de água gentilmente oferecido enquanto eu escrevia essa dissertação, pelas noites em que ficou até tarde me esperando para dormir, por ficar atrás dos bastidores da coleta de dados dando todo o suporte técnico e operacional. Saiba que essa e absolutamente todas as minhas conquistas são igualmente suas. Eu te amo.

Aos voluntários que participaram dessa pesquisa. Obrigada pela gentileza e por terem doado um pedacinho do tempo valioso de vocês em prol desse estudo.

A minha orientadora, Sylvia, por todo o seu carinho, pelos dias em que eu achei que não daria conta e você foi só otimismo, por ter confiado que os resultados viriam, mesmo todas as vezes em que eles simplesmente não chegaram, por tratar com tanto respeito e compreensão minhas dificuldades com prazos, por ser essa pessoa tão cativante que nos ensina e inspira a dar valor às coisas que realmente importam na vida. Obrigada, Sylvinha, foi uma honra imensa poder trabalhar com você.

A minha coorientadora, Kátia, por ser sempre tão acolhedora e solícita às nossas demandas e por todas suas contribuições valiosas nos momentos em que mais precisamos.

RESUMO

A interdisciplinaridade constitui uma prática essencialmente dialógica e, portanto, pressupõe ações igualmente dialógicas. A argumentação é uma organização discursiva específica em que marcas do dialogismo, especialmente os movimentos de justificação e negociação de perspectivas, são observadas. Por outro lado, negociar ideias também é marca da aprendizagem significativa, cujos processos cognitivos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa podem ser observados nos mapas conceituais. Dados esses primeiros sinais de aproximação, esse estudo se propôs a investigar a relação entre os processos cognitivos da aprendizagem significativa e os movimentos discursivos da argumentação ocorrendo no decurso de mapeamentos conceituais, entendendo que nessa relação pode residir a potencialidade da construção dos mapas conceituais enquanto ferramenta que suporte o professor em práticas interdisciplinares dentro de um contexto dialógico. Para tal, realizamos um estudo de caso com enfoque qualitativo, no qual observamos a elaboração de mapas conceituais sobre a questão focal “As folhas das plantas podem ser de cores diferentes da verde?” 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 dos principais movimentos discursivos da argumentação e processos cognitivos da aprendizagem significativa, tendo como apoio os marcadores conversacionais e operadores argumentativos. Encontramos indícios de que os movimentos discursivos da argumentação têm o potencial de evocar e manter os processos cognitivos da aprendizagem significativa e, diante dessa relação, verificamos construções interdisciplinares tecidas dentro de uma perspectiva dialógica.

Palavras-chave: Argumentação. Diferenciação Progressiva. Reconciliação Integrativa. Justificação. Negociação. Mapas Conceituais.

ABSTRACT

Interdisciplinarity constitutes an essentially dialogical practice and, therefore, presupposes equally dialogical actions. Argumentation is a specific discursive organization in which marks of dialogism, especially the movements of justification and negotiation of perspectives, are observed. On the other hand, negotiating ideas is also a mark of meaningful learning, whose cognitive movements of progressive differentiation and integrative reconciliation can be observed in the concept maps. Given these first signs of approximation, this study aimed to investigate the relationship between the cognitive processes of meaningful learning and the discursive movements of argumentation occurring in the course of conceptual mappings, understanding that in this relationship may reside the potentiality of building conceptual maps as a tool that supports the teacher in interdisciplinary practices within a dialogical context. To this end, we conducted a case study with a qualitative focus, in which we observed the elaboration of conceptual maps on the focal question “Can the leaves of plants be different in color from green?” 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 the main discursive movements of argumentation and cognitive of meaningful learning, supported by conversational markers and argumentative operators. We found evidence that the discursive movements of argumentation have the potential to evoke and maintain the cognitive movements of meaningful learning and, in view of this relationship, we verified interdisciplinary constructions woven within a dialogical perspective.

Keywords: Argumentation. Progressive Differentiation. Integrative Reconciliation. Justification. Negotiation. Concept Maps.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Mapa conceitual individual de Wagner – versão final.....	34
Figura 2 –	Recorte do mapa conceitual final, referente aos conceitos relacionados no fragmento do Quadro 1.....	35
Quadro 1 –	Primeiro fragmento da transcrição referente ao mapeamento conceitual individual.....	35
Figura 3 –	Recorte do mapa conceitual final referente aos conceitos relacionados no fragmento do Quadro 2.....	38
Quadro 2 –	Segundo fragmento da transcrição referente ao mapeamento conceitual individual.....	39
Quadro 3 –	Terceiro fragmento da transcrição referente ao mapeamento conceitual individual.....	42
Figura 4 –	Mapa conceitual coletivo – versão final.....	48
Figura 5 –	Captura de tela – disposição prévia de conceitos do mapa conceitual coletivo.....	50
Quadro 4 –	Primeiro fragmento da transcrição referente ao mapeamento conceitual coletivo.....	50
Figura 6 –	Recorte do mapa conceitual final. Em vermelho e negrito, destaque da nova proposição entre “ <i>Folhas</i> ” e “ <i>Verde</i> ”.....	54
Figura 7 –	Recorte do mapa conceitual final. Em vermelho e negrito, destaque da proposição que relaciona “ <i>Folhas</i> ” e “ <i>Fotossíntese</i> ”.....	56
Quadro 5 –	Segundo fragmento da transcrição referente ao mapeamento conceitual coletivo.....	57

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1	INTERDISCIPLINARIDADE E ARGUMENTAÇÃO.....	15
2.2	ARGUMENTAÇÃO E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	19
2.3	MAPAS CONCEITUAIS: UM ELO ENTRE A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A ARGUMENTAÇÃO.....	23
2.4	MAPAS CONCEITUAIS E INTERDISCIPLINARIDADE: UMA PERSPECTIVA DIALÓGICA.....	26
3	METODOLOGIA.....	28
3.1	NATUREZA DA PESQUISA E TIPO DE ESTUDO.....	28
3.2	LOCAL, AMOSTRA DE PARTICIPANTES E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DA PESQUISA.....	29
3.3	PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS...	31
4	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....	32
4.1	CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E CONVENÇÕES.....	32
4.2	ANÁLISE DO PROCESSO DE MAPEAMENTO INDIVIDUAL.....	34
4.3	ANÁLISE DO PROCESSO DE MAPEAMENTO COLETIVO.....	48
4.4	A OCORRÊNCIA DE CONSTRUÇÕES INTERDISCIPLINARES, SIGNIFICATIVAS E CRÍTICAS DO CONHECIMENTO NA ELABORAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS.....	59
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
	REFERÊNCIAS.....	67

1. INTRODUÇÃO

Um dos principais desafios para a prática docente na educação em ciências da natureza consiste em transpor os limites das disciplinas que compõem essa área do conhecimento (ÁVILA, 2017; MOURA, 2017). No entanto, a despeito das dificuldades, o movimento de desconstruir barreiras entre disciplinas tem sua importância já bem consolidada no cenário educacional brasileiro.

Os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais)¹, por exemplo, não excluem o caráter disciplinar dos conhecimentos de Física, Química, Biologia e Matemática, mas assumem a articulação interdisciplinar desses saberes como sendo parte do objetivo dos estudos das ciências naturais no ensino médio (BRASIL, 2000). O ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), por sua vez, tem trazido em muitas de suas questões a indissociabilidade das ciências da natureza, reforçando uma ideia de interdisciplinaridade que nada tem a ver com fusão de disciplinas, mas que contribui para uma visão mais ampla e contextualizada dos fenômenos naturais (BRASIL, 2005).

No entanto, apesar de haver acordo entre os documentos norteadores da educação quanto à necessidade de relacionar conhecimentos interdisciplinarmente, percebe-se que nas escolas ainda se mantém “atenção extrema no tratamento de conteúdos sem a articulação com o contexto do estudante e com os demais componentes das áreas de conhecimento” (BRASIL, 2013, p.154).

No estudo realizado por Ávila (2017) fica perceptível que a baixa adesão às práticas interdisciplinares, especificamente na área das ciências da natureza, está para além da falta de conhecimento quanto a essa discussão. Ela está atrelada a diversos fatores, como a falta de tempo nas escolas para implementar as práticas interdisciplinares, de conhecimento dos professores sobre as outras ciências, de diálogo entre profissionais das diferentes áreas, falha na intervenção da coordenação pedagógica, falta de interesse dos estudantes pela pesquisa, de relação entre os conteúdos das diferentes áreas, de promoção da interdisciplinaridade na formação inicial e continuada, ou seja, há uma série de

¹ Os Parâmetros Curriculares Nacionais são diretrizes elaboradas pelo Governo Federal a fim de orientar os educadores quanto a algumas questões consideradas fundamentais para cada componente curricular, mas sem caráter obrigatório.

questões que fazem do trabalho interdisciplinar e contextualizado um permanente desafio para os professores.

É importante enfatizar que embora haja diferentes compreensões e discussões em torno do termo “interdisciplinaridade”, aqui seu uso não faz restrição à interação entre componentes curriculares, mas se estende à interação entre diferentes domínios do conhecimento, com seus métodos, conceitos, dados e termos próprios (FAZENDA, 2011) de modo que, para os fins dessa discussão, a ideia de interdisciplinaridade não está condicionada à organização pedagógica escolar, mas está completamente vinculada aos movimentos de relação entre conceitos e formas de pensar próprios dos diferentes domínios, em particular nas ciências da natureza, que podem se estabelecer a fim de estender as compreensões acerca de fenômenos estudados, sobretudo em sala de aula.

O propósito de ampliar compreensões sobre questões ligadas às ciências caminha com o de formar sujeitos capazes de articular saberes para, de forma ativa, construir explicações sobre diferentes objetos de estudo. Roland Barthes (1988, p.99), afirma que:

O interdisciplinar de que tanto se fala não está em confrontar disciplinas já constituídas das quais, na realidade, nenhuma consente em abandonar-se. Para se fazer interdisciplinaridade, não basta tomar um “assunto” (um tema) e convocar em torno duas ou três ciências. A interdisciplinaridade consiste em criar um objeto novo que não pertença a ninguém.

Assim, mais do que explicar um fenômeno sob perspectivas de diferentes áreas do conhecimento, é possível explorar na interdisciplinaridade a possibilidade de uma aprendizagem marcada pelas relações que o próprio estudante pode propor entre saberes de diferentes disciplinas quando posto diante de uma questão de análise nova. Estimulá-lo nesse movimento é mais do que simplesmente provar que, naturalmente, essas relações interdisciplinares existem, é contribuir para a formação de um sujeito crítico, capaz de construir conhecimento a partir de reflexões sobre diferentes domínios.

Nesse sentido, as intervenções do professor podem influenciar fortemente os caminhos pelos quais se dará a construção do conhecimento interdisciplinar. Boulter e Gilbert (1995) apontam três possíveis cenários que se caracterizam pelas ações

discursivas do professor. No primeiro, sua fala é marcada pela sequência articulada de afirmações que visam validar um posicionamento. Nesse caso, a ênfase está na fala do professor, então as ideias dos estudantes não são consideradas. Kuhn (1993) caracteriza essa fala como argumento retórico, cuja intenção é a de persuadir o ouvinte a concordar com sua posição.

O segundo cenário compreende aquele em que os estudantes até têm liberdade para falar, mas dentro de um modelo de pergunta-resposta-avaliação, em que o professor questiona e, se julgar necessário, reformula seu questionamento a fim de obter uma resposta esperada. O que se espera dos alunos, na realidade, é que descubram os esquemas que o professor tem em mente quanto aos assuntos trabalhados.

Nos dois primeiros cenários, as ações do professor revelam o objetivo de simplesmente transferir uma ideia ou de encorajar os alunos a descobrirem como se processam os conhecimentos que ele detém. No terceiro cenário, no entanto, o conhecimento é construído com a participação dos seus alunos. Nele, os estudantes podem interagir não só com o professor, mas uns com os outros, de maneira que dessa interação podem resultar discussões ainda mais amplas. Boulter e Gilbert (Id.) trazem, nesse contexto, uma perspectiva dialógica de construção do conhecimento, que percebe na discussão de ideias um aspecto ainda mais importante que o próprio conhecimento que os indivíduos detêm dos fatos, pois “na visão dialógica o conhecimento e o significado são construídos socialmente na interação com o outro” (VILAÇA, 2004 p. 46).

Esse último cenário nos parece o mais propício para a aprendizagem de saberes interdisciplinares, já que a própria interdisciplinaridade possui dimensão dialógica na medida em que pressupõe a troca e a negociação de significados entre diferentes domínios do conhecimento (DIAS; MOURA, 2009).

A negociação de significados entre domínios do conhecimento, cada um com seus métodos e formas de pensar próprios, confere à argumentação um lugar privilegiado enquanto atividade discursiva voltada à construção do conhecimento interdisciplinar, uma vez que a argumentação é caracterizada por movimentos discursivos de justificação e negociação de diferentes perspectivas (DE CHIARO, 2006), o que argumentamos também serem pressupostos da prática interdisciplinar. Esses movimentos discursivos delineiam processos bem característicos que

constituem a prática argumentativa – construção de argumentos, análise e resposta a contra-argumentos – e que levam os sujeitos envolvidos não só a pensarem nos fenômenos estudados, mas a refletirem sobre como pensam esses fenômenos (LEITÃO, 2011).

Nesse contexto, um dos potenciais da argumentação vai ao encontro de uma intenção maior que se tem com a promoção da interdisciplinaridade, pois investir nessa última é, também, defender a formação de um sujeito de pensamento crítico (SANTOMÉ, 1998 apud DIAS; MOURA, 2009). Leitão (2011) aponta como qualidade do sujeito crítico-reflexivo a habilidade de avaliar argumentos à luz de perspectivas alternativas, sejam elas contra-argumentos concretos de outrem ou prós e contras do próprio posicionamento assumido. Desse modo, a promoção da argumentação e da interdisciplinaridade, em boa medida, convergem para um ponto em comum, que é a formação de sujeitos críticos e reflexivos, pois são capazes de propiciar a negociação de significados entre mais de um domínio do conhecimento e a negociação, também, das perspectivas e posicionamentos que assumem durante esse movimento.

A argumentação, por outro lado, se mostra facilitadora de uma aprendizagem interdisciplinar significativa e crítica, uma vez que a negociação entre concepções, inclusive entre novas e prévias, própria da argumentação, constitui, também, um caminho necessário para que o estudante construa e reconstrua significados acerca do conhecimento (MOREIRA, 2013a).

A negociação de significados entre conhecimentos prévios e novos confere à aprendizagem significativa um caráter processual em que dois processos cognitivos totalmente relacionados ocorrem: diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. O primeiro pressupõe que ideias mais gerais da estrutura cognitiva do estudante, ao sofrer intercâmbio com conceitos e ideias novas, se tornam mais diferenciadas em termos de detalhes e especificidades. O segundo está ligado às relações, proposições, exploração de similaridades e diferenças entre esses conceitos (MOREIRA, 2013a).

De acordo com Novak e Gowin (1984), os movimentos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa podem ser evidenciados nos mapas conceituais – ferramentas gráficas utilizadas na representação do conhecimento em que conceitos são ligados através de palavras ou frases de ligação (NOVAK;

CAÑAS, 2010). Outros autores reafirmam essa possibilidade, como Aquino e De Chiaro (2013).

Por suas características, os mapas conceituais podem ser utilizados com diversas finalidades: umas que lançam olhar sobre o produto, outras sobre o próprio processo de elaboração. Alguns autores atribuem a esses mapas a qualidade de instrumentos de avaliação do conhecimento e da interdisciplinaridade (BORREGO, 2009; MOREIRA, 2013a; REISKA; SOIKA; CAÑAS, 2018) e de instrumentos potenciais de negociação de significados, capazes de levar os mapeadores a uma argumentação constante, particularmente durante a elaboração das proposições entre conceitos (CAÑAS; REISKA, 2018).

Em relação a esses mapas, acreditamos que há, no curso de sua elaboração, um potencial de construção do conhecimento interdisciplinar de maneira dialógica. Nosso olhar está lançado, portanto, sobre o mapeamento conceitual enquanto processo em detrimento do produto. Nesse sentido, um questionamento direcionou nossa pesquisa: que mecanismos cognitivos e discursivos operam durante elaboração dos mapas conceituais potencializando a construção do conhecimento interdisciplinar dentro de uma perspectiva dialógica?

Nossa hipótese é de que os processos cognitivos da aprendizagem significativa – diferenciação progressiva e reconciliação integrativa – ocorrem e podem ser apreciados durante a elaboração dos mapas conceituais pela existência de uma relação particular de inerência entre esses processos cognitivos e os movimentos discursivos que operam na argumentação – justificação e negociação de perspectivas – no decurso do mapeamento. Além disso, supomos que nessa relação reside a natureza dialógica da elaboração de mapas conceituais e sua potencialidade na construção do conhecimento interdisciplinar dentro de uma perspectiva dialógica.

O **objetivo geral** dessa investigação consiste, portanto, em verificar empiricamente essa relação e compreender em que medida ela contribui para que a elaboração de mapas conceituais possa ser uma atividade escolhida pelo professor a fim de promover a construção do conhecimento interdisciplinar dentro de uma perspectiva dialógica. Para isso, temos como **objetivos específicos**: 1) Identificar a emergência dos principais movimentos discursivos da argumentação – justificação e negociação de perspectivas – durante a elaboração dos mapas conceituais, 2)

identificar os processos cognitivos da aprendizagem significativa – diferenciação progressiva e reconciliação integrativa – operando durante a elaboração desses mapas, 3) Identificar as relações entre os processos cognitivos da aprendizagem significativa e os movimentos discursivos da argumentação na elaboração dos mapas conceituais e 4) Analisar a ocorrência de uma construção interdisciplinar, significativa e crítica do conhecimento na elaboração dos mapas conceituais, relacionando-a aos movimentos estudados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados os pressupostos teóricos que fundamentam nossa hipótese e os objetivos traçados para nossa investigação. Iniciamos exibindo os aspectos que nos levam a apontar a argumentação como organização discursiva privilegiada no exercício da interdisciplinaridade. Discutimos as relações entre os movimentos da argumentação e da aprendizagem significativa e as evidências teóricas de que esses movimentos acontecem, assim como essas relações podem ser vistas, na elaboração de mapas conceituais. Por fim, discorreremos sobre a implicação que essas relações mostram ter com respeito à elaboração dos mapas conceituais enquanto ferramenta potencial para a facilitação da construção do conhecimento interdisciplinar numa perspectiva dialógica.

2.1 INTERDISCIPLINARIDADE E ARGUMENTAÇÃO

A interdisciplinaridade “parece ser o principal foco das demandas para a educação brasileira de nível médio” na atualidade (MOZENA; OSTERMANN, 2014, p. 187). No entanto, Fazenda (2011) aponta que vivê-la exige, antes de mais nada, conhecer, pesquisar e definir o que por ela se pretende. Diante desse cenário, muitos estudos têm lançado olhar sobre a interdisciplinaridade e discorrido sobre o permanente desafio docente que ela representa (AUGUSTO; CALDEIRA, 2007; DE MOURA, 2017; ÁVILA, 2017).

Outra questão que se conserva na discussão em torno da interdisciplinaridade está relacionada ao significado dessa abordagem e o que a diferencia das demais perspectivas de relação e articulação de disciplinas – a pluridisciplinaridade (ou multidisciplinaridade) e transdisciplinaridade – separadas e diferenciadas umas das outras por linhas muito tênues.

Pombo, Guimarães e Levy (1993, p.12) sugerem que os conceitos de pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade sejam entendidos como momentos de um mesmo processo, o de integração disciplinar, “no qual a pluridisciplinaridade seria o polo mínimo da integração disciplinar, a

transdisciplinaridade o polo máximo e a interdisciplinaridade o conjunto das múltiplas variações possíveis entre os dois extremos”.

Embora essa perspectiva valorize o processo de integração disciplinar como um contínuo com diferentes níveis de intensidade, Pombo, Guimarães e Levy também suscitam a importância de haver clareza sobre as zonas de passagem dessas grandes configurações, trazendo definições para esses conceitos que serão ponto de partida para esse estudo:

Assim, propomos que se entenda por **pluridisciplinaridade** qualquer tipo de **associação mínima** entre duas ou mais disciplinas, associação essa que, não exigindo alterações na forma e organização do ensino, supõe, contudo, algum esforço de coordenação entre os professores dessas disciplinas. [...] Por **interdisciplinaridade**, deverá então entender-se qualquer forma de **combinação** entre duas ou mais disciplinas com vista à compreensão de um objeto a partir da confluência de pontos de vista diferentes e tendo como objetivo final a elaboração de uma síntese relativamente ao objeto comum. [...] Finalmente, por **transdisciplinaridade** propomos que se entenda o nível máximo de integração disciplinar que seria possível alcançar num sistema de ensino. Tratar-se-ia então da **unificação** de duas ou mais disciplinas tendo por base a explicitação dos seus fundamentos comuns, a construção de uma linguagem comum, a identificação de estruturas e mecanismos comuns de compreensão do real, a formulação de uma visão unitária e sistemática de um setor mais ou menos alargado do saber (POMBO; GUIMARÃES; LEVY, 1993, p. 12).

Dentro dessa compreensão e no nosso estudo, em particular, assumimos a concepção de que a interdisciplinaridade é uma experiência de articulação vivenciada no diálogo entre mais de uma disciplina (entendendo como disciplina tanto as componentes curriculares, como os ramos do saber), na contemplação de fenômenos que não se satisfazem, não se esgotam, mediante o olhar exclusivo de domínios isolados.

Essa perspectiva dialógica de interdisciplinaridade é compartilhada pela Resolução CNE/CEB nº3/98 e Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica aprovadas em 2010, para as quais o termo “interdisciplinaridade” assume o princípio de que “todo conhecimento mantém um diálogo permanente com outros conhecimentos” (BRASIL, 2013, p. 28).

No entanto, a natureza interdisciplinar dos saberes, por si só, não garante que as relações interdisciplinares se façam presentes na significação dos conhecimentos pelos estudantes. Para que isso aconteça, os caminhos criados pelo professor são fundamentais e a ele não basta transmitir os diálogos interdisciplinares que os conhecimentos guardam uns com os outros para que esteja promovendo a interdisciplinaridade.

Nesse ponto convergimos com Fazenda (2011, p. 60) ao defender que a interdisciplinaridade deve manter “uma lógica da descoberta, uma abertura recíproca, uma comunicação entre os domínios do saber, uma fecundação mútua e não um formalismo que neutraliza todas as significações, fechando todas as possibilidades”. Assim, a interdisciplinaridade possui dimensão dialógica na medida em que seu exercício pressupõe a comunicação, intercâmbio e negociação de conceitos, metodologias, significados e discursos proferidos por cada domínio do saber (DIAS; MOURA, 2009).

Em reflexão sobre o dialogismo segundo Bakhtin e Jakubinskii, Cunha (2005) destaca a impossibilidade do diálogo em contextos de transmissão, onde exista uma figura de autoridade (do professor, por exemplo) cujo discurso não se confunde, não interage, com outros, apenas é perpassado em unidades fechadas.

Nesse sentido, é natural compreender que o cenário mais propício para a construção do conhecimento interdisciplinar, que é, por si só, de natureza dialógica, não é aquele em que o professor trás as relações interdisciplinares arrematadas a fim de transmitir aos alunos, mas sim aquele em que os alunos podem participar, dialogicamente, dessas relações, sendo proponentes de novas relações, facilitadores da comunicação e da negociação entre domínios e sujeitos ativos na significação interdisciplinar dos conhecimentos (FIORIN, 2008).

Por outro lado, a participação do aluno nem sempre é de natureza dialógica e sê-la sofre enorme influência das ações discursivas do professor. Nystrand (1997) verificou que, na maioria das aulas observadas em seu estudo, os professores costumavam interagir com os alunos fazendo perguntas que requeriam a memorização de pensamentos de outros, não perguntas que os levassem a articular, examinar, elaborar ou revisar pensamentos próprios.

Esse tipo de tratamento costuma resultar em uma sequência triádica conhecida como IRF – Iniciação, Resposta e Feedback (WARING, 2008). Ela tem

início com uma pergunta feita pelo professor, para a qual ele já conhece a solução, segue com a resposta do aluno e termina com a avaliação e feedback do professor. Se for positivo, isto é, se o aluno fornecer a resposta esperada, a sequência termina. Caso contrário, o professor reinicia com outra pergunta ou trabalha no reparo da resposta, de modo que o aluno a forneça conforme é esperada (DA CONCEIÇÃO; GARCEZ, 2005).

Apesar de a sequência IRF constituir-se pela fala de mais de um sujeito – professor e aluno – ela não possui dimensão dialógica. O sentido do dialogismo, na visão de Bakhtin, está na contínua relação entre perspectivas relativas, na negociação entre diferentes vozes. Nesse aspecto, um discurso é dialógico não porque os envolvidos revessem as oportunidades de fala, mas porque ele é continuamente tecido pelo posicionamento de um em relação à fala do outro (NYSTRAND, 1997). Dentro dessa perspectiva,

Um enunciado (cognição, ação) surge sempre como resposta a outro que o antecedeu e em relação ao qual se constitui como resposta marcada por uma apreciação valorativa. Relações dialógicas se constituem também entre um enunciado atual (cognição, ação) e enunciados (cognições, ações) ainda não produzidos, mas que serão por ele influenciados/‘convocados’ e a ele responderão, acrescentando, assim, novos elos às cadeias da comunicação discursiva e das demais ações humanas (LEITÃO, 2012, p.91)

Como compreendemos que a natureza dialógica do conhecimento interdisciplinar demanda ações discursivas igualmente dialógicas, uma configuração discursiva particular vem ao encontro de nosso interesse pela promoção da interdisciplinaridade: a argumentação.

A argumentação é compreendida como uma organização discursiva que se constitui pelo diálogo e negociação entre duas partes que divergem sobre um assunto. 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, sendo constituída essencialmente pela tríade *argumento* – *contra-argumento* – *resposta*, em que o argumento consiste em um ponto de vista seguido de uma ideia que o justifique e dê suporte, o contra-argumento corresponde a um posicionamento

contrário também acompanhado de uma justificativa, e a resposta é o posicionamento do proponente do argumento diante do contra-argumento do oponente (LEITÃO, 2000; 2011;2012)

A oposição como pressuposto da atividade argumentativa e, conseqüentemente, a necessidade da interação com o outro – que não necessariamente é um outro físico, mas podem ser outras vozes, no sentido Bakhtiniano, como no discurso interior, quando o indivíduo dialoga consigo mesmo a fim de decidir entre prós e contras de uma questão (LEITÃO, 2011;2012) – conferem a essa estrutura discursiva a mesma dimensão dialógica que pressupõe a prática interdisciplinar.

Além disso, no que se refere à formação do sujeito, promover a interdisciplinaridade é também investir na formação de indivíduos críticos e reflexivos (SANTOMÉ, 1998 apud DIAS; MOURA, 2009) e, nesse sentido, o exercício da argumentação volta ao encontro da interdisciplinaridade na medida em que “os movimentos cognitivos-discursivos de fundamentar pontos de vista, considerar contra-argumentos e a eles responder conferem à argumentação uma dimensão epistêmica – um mecanismo de produção/apropriação reflexiva do conhecimento” (LEITÃO, 2011, p. 15).

Dados esses sinais de aproximação, defendemos o exercício da argumentação enquanto ação discursiva dialógica potencializadora da construção do conhecimento crítico e reflexivo e da promoção da interdisciplinaridade.

2.2 ARGUMENTAÇÃO E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A aprendizagem dita significativa é produto de relações não arbitrárias e não literais entre conhecimentos novos e conhecimentos prévios relevantes (também chamados de “subsunçores”) do aluno. 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. Quer dizer, 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).

Assim, é natural compreender que ações discursivas que resultem em uma sequência do tipo IRF, por exemplo, não potencializam 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. Essa concepção dá origem a um desdobramento da aprendizagem significativa, denominado aprendizagem significativa crítica (LIMA, 2016).

A negociação de significados confere à aprendizagem significativa um viés dialógico que pressupõe ações discursivas igualmente dialógicas (MOREIRA, 2000) e, como tal, Lima (2016) defende a argumentação, entendendo-a como uma ferramenta que serve à aprendizagem significativa em virtude de sua potencialidade na promoção do pensamento crítico e reflexivo.

Nesse estudo também propomos a existência de uma relação estreita entre a argumentação e a aprendizagem significativa. No entanto, nosso avanço consiste em aprofundar o olhar sobre a argumentação enquanto ferramenta de promoção da

aprendizagem significativa, seguindo nossa intuição de que os movimentos discursivos da argumentação – justificação e negociação de perspectivas – evocam e mantêm 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 o que se processa na aprendizagem significativa quanto o que se processa na atividade argumentativa, funcionam 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, há a evidência de que o processo de justificação compele o indivíduo à uma diferenciação progressiva de suas ideias originais. Por outro lado, ainda segundo De Chiaro (2016,

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 permitilo 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 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 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 as operações que caracterizam tanto a argumentação quanto a aprendizagem significativa, em seus funcionamentos esses processos estão 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 eles 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 (LIMA, R. S. A., 2016; FERREIRA; LOPES; VASCONCELOS, 2016). Nossa contribuição, nessa esfera, consiste justamente em analisar como os movimentos discursivos que caracterizam a argumentação evocam e mantêm os processos cognitivos que são próprios da aprendizagem significativa.

2.3 MAPAS CONCEITUAIS: UM ELO ENTRE A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A ARGUMENTAÇÃO

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 destacar que, desde sua origem, os mapas conceituais configuram um recurso de representação do conhecimento por meio do 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 (DE ARAÚJO, 2007; LIMA, J. A., 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, nossa intuição é de que há no processo de elaboração dos mapas conceituais movimentos cognitivos e discursivos 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 estudo anterior, com foco no processo de mapeamento conceitual, sugerimos que a elaboração de mapas conceituais seja uma atividade potencialmente argumentativa, na medida em que foram evidenciados os elementos que constituem o discurso argumentativo (argumento – contra-argumento – resposta) durante negociações sobre a escolha de conceitos e proposições na elaboração de mapas conceituais por alunos de uma escola estadual do Recife. Na ocasião, vinculamos a argumentação à aprendizagem significativa crítica em virtude de serem, a negociação de significados e o pensamento crítico e reflexivo, elementos comuns em ambas as teorias. Nesse sentido, os mapas conceituais foram estudados enquanto possibilidade de ferramenta no trabalho com situações de argumentação propositalmente criadas, e foi proposta a relação da argumentação com a aprendizagem significativa crítica em razão do pensamento crítico e reflexivo propiciado pela negociação de significados em ambas (SANTOS; DE CHIARO, 2017).

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 na elaboração de mapas conceituais em grupos. No entanto, Santos e De Chiaro (2017) 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 atual, a argumentação não se vincula à elaboração de mapas conceituais como uma possibilidade de intervenção, mas como algo que pode emergir naturalmente durante essa atividade. Além disso, propomos relações ainda mais estreitas entre a argumentação e a aprendizagem significativa na construção de mapas conceituais.

Para Aquino e De Chiaro (2013), 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. Dado esse aspecto representativo dos mapas conceituais, as autoras utilizam os dois principais processos que caracterizam a aprendizagem significativa como unidades de análise de dois mapas conceituais para compreender a organização conceitual atribuída pelos mapeadores ao tema “radioatividade”. Nessa abordagem, 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 são apontados como possibilidade de ferramenta instrucional para promover a diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. A perspectiva do autor também lança olhar sobre o produto do mapeamento, não sobre o processo. 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.

Nossa intuição é de que durante o próprio processo de elaboração dos mapas conceituais seja possível identificar os processos cognitivos da aprendizagem significativa ocorrendo espontaneamente em virtude de serem evocados e mantidos

pelos movimentos discursivos da argumentação. Defendemos que tanto os movimentos discursivos da argumentação quanto os processos cognitivos da aprendizagem significativa, assim como as relações entre eles, podem ser observados na elaboração de mapas conceituais.

2.4 MAPAS CONCEITUAIS E INTERDISCIPLINARIDADE: UMA PERSPECTIVA DIALÓGICA

Os mapas conceituais, em geral, possuem uma organização hierárquica em que conceitos mais gerais e inclusivos são dispostos no topo e relacionados com conceitos cada vez mais específicos dispostos abaixo. No curso da elaboração desses mapas, naturalmente se formam eixos que evidenciam a organização dos conceitos em certos domínios do conhecimento. No entanto, segundo Novak e Cañas (2010), é comum que se construam ligações cruzadas (cross links), que podem evidenciar como os conceitos de um domínio do conhecimento se relacionam com conceitos de outros.

Dito isso, pelo menos duas conclusões podem ser admitidas: 1) A estrutura dos mapas conceituais pode refletir os processos cognitivos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa da aprendizagem significativa articulados aos movimentos de justificação e negociação inerentes aos processos de suas construções e 2) Ao longo desses processos é possível relacionar conceitos de diferentes domínios do conhecimento.

De fato, ao elaborar os mapas conceituais partindo dos conceitos mais gerais e inclusivos, passando por conceitos e proposições intermediárias até chegar em conceitos, proposições e exemplos mais específicos, o indivíduo está diferenciando progressivamente suas ideias, ao passo que ao estabelecer cross links, voltando e apontando outras relações, o indivíduo está reconciliando integrativamente os conceitos (MOREIRA, 1980, 2013b).

A depender da questão focal motivadora da elaboração de um mapa conceitual, é possível que seus eixos evidenciem organizações por domínio do conhecimento, que podem ser a qualquer tempo articuladas por meio de cross links. Esses eixos e cross links, por sua vez, surgem dos movimentos cognitivos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, respectivamente. O que

estamos argumentando nesse estudo e queremos verificar empiricamente é que esses processos cognitivos da aprendizagem significativa estão intimamente relacionados aos movimentos discursivos da argumentação e, portanto, podem ser percebidos por meio da justificação de pontos de vista e da consideração e negociação de perspectivas contrárias. Assim, na elaboração de mapas conceituais, o indivíduo pode estar relacionando conceitos e criando proposições entre mais de um domínio do conhecimento, exercendo a interdisciplinaridade de maneira dialógica.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo será apresentado o delineamento metodológico traçado a fim de alcançar os objetivos desse estudo. Iniciamos discorrendo sobre a natureza da pesquisa e identificando os participantes segundo critérios de inclusão previamente estabelecidos. Seguimos explorando as técnicas e instrumentos que deram suporte a essa investigação e, na sequência, detalhamos procedimentos de coleta e análise dos dados.

3.1. NATUREZA DA PESQUISA E TIPO DE ESTUDO

A presente pesquisa tem por finalidade compreender as relações que se dão entre os movimentos da argumentação e da aprendizagem significativa durante a elaboração de mapas conceituais, por entender que nessas relações pode residir a potencialidade do mapeamento conceitual na construção do conhecimento interdisciplinar dentro de uma proposta dialógica.

Nessa perspectiva, classificamos essa investigação em pesquisa de natureza aplicada pois “tem como característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos” (GIL, 2008, p. 27).

A fim de alcançar os objetivos traçados para esse estudo, optamos por um enfoque qualitativo-interpretativo, no sentido de que todo o material coletado foi articulado aos propósitos dessa pesquisa e à sua fundamentação teórica (GOMES, 2016), e pela pesquisa do tipo estudo de caso.

Para Moreira (2011, p.86), fazer uma pesquisa do tipo estudo de caso é compreender e descobrir como as coisas ocorrem e o motivo pelo qual ocorrem “para talvez predizer algo a partir de um único exemplo ou para obter indicadores de que possam ser usados em outros estudos”.

Ainda na obra de Moreira (2011, p.87) encontramos que

As propriedades essenciais de um estudo de caso qualitativo são a particularização (se centram em uma situação, evento, programa ou fenômeno particular), a descrição (o produto final é uma descrição rica e densa do objeto de estudo), a heurística (iluminam a compreensão do leitor

respeito ao objeto de estudo) e a indução (baseiam-se no raciocínio indutivo; as teorias, os conceitos ou as hipóteses surgem de um exame dos dados fundados no contexto mesmo)

O estudo de caso é, nesse sentido, um delineamento metodológico que permite à investigação se debruçar profunda e exaustivamente sobre alguns poucos objetos e ainda assim possibilitar um conhecimento amplo e detalhado do assunto (GIL, 2008).

3.2. LOCAL, AMOSTRA DE PARTICIPANTES E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa foi realizada com dois estudantes de Licenciatura em Física do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco que externaram interesse em participar voluntariamente. Convém destacar, no entanto, que a instituição de ensino foi apenas o local onde foram encontradas as pessoas que atendiam às condições de participação estabelecidas, não havendo nenhuma relação direta entre ela e os objetivos dessa pesquisa.

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 aqui investigadas numa elaboração de mapas conceituais particularmente processada por sujeitos que poderão se beneficiar desses resultados, na medida em que eles próprios desenvolvem essas relações. Afinal, sem compreender os processos de aprendizagem, dificilmente o professor organizará situações de ensino que sejam potencialmente facilitadoras da construção dialógica que o conhecimento interdisciplinar pressupõe.

O critério da experiência em mapeamento, por outro lado, visou otimizar o tempo de pesquisa disponível ao nosso interesse de estudo. Cabe aqui 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 seus treinamentos.

Quanto ao tamanho da amostra, do ponto de vista metodológico, foi definido por meio de amostragem não probabilística, definida em GIL (2008, p. 91) como tipos de amostragem que “não apresentam fundamentação matemática ou estatística, dependendo unicamente de critérios do pesquisador”. Isso porque nas pesquisas de cunho qualitativo,

O “universo” em questão não são os sujeitos em si, mas as suas representações, conhecimentos, práticas, comportamentos e atitudes. Como se vê, seria impossível demarcar o número total destas variáveis, muito menos o tamanho da amostra que seria representativa desta totalidade (DESLANDES, 2016, p. 44).

Desse modo, o tamanho amostral nessa pesquisa foi determinado por amostragem por acessibilidade ou por conveniência, na qual, segundo GIL (2008, p. 94) “o pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso, admitindo que estes possam, de alguma forma, representar o universo”.

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

3.3. PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

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.

Então, cada participante 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?”.

A escolha de incluir uma elaboração individual nessa investigação visou reiterar a dimensão dialógica do mapeamento conceitual. Por meio dela, buscamos evidências de que o dialogismo é mesmo uma marca da própria atividade, independente do diálogo entre mais de uma pessoa física.

A fim de ter acesso aos múltiplos diálogos que se dão no plano intrapessoal do mapeador, foi solicitado que cada participante externalizasse, em voz alta, todo pensamento processado durante o seu mapeamento diante de uma filmadora, que 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. Como o participante que primeiro iniciou a produção individual se mostrou inibido com a presença da pesquisadora responsável, achou-se por bem deixar a filmadora operando sozinha.

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.

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

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Iniciamos este capítulo apresentando o aporte teórico utilizado como apoio na análise e interpretação dos dados coletados, bem como a simbologia e as siglas adotadas nas transcrições das videograções. Seguimos com a análise do processo de mapeamento conceitual individual e, na sequência, analisamos o processo de mapeamento em dupla, lançando olhar sobre a relação entre os movimentos discursivos da argumentação e os processos cognitivos da aprendizagem significativa no decurso dessas construções. Por fim, analisamos a ocorrência de construções interdisciplinares, significativas e críticas nos mapeamentos, relacionando-as com os movimentos supracitados.

4.1 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E CONVENÇÕES

As falas e interações discursivas que se deram entre os participantes 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 intenções 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 de voz.

Nos fragmentos das transcrições, as siglas tem 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; CA – Contra-argumento; ACA – Antecipação a 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, “movimentos” 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. 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*”.

4.2 ANÁLISE DO PROCESSO DE MAPEAMENTO INDIVIDUAL

Os fragmentos a seguir são recortes do processo de construção do mapa conceitual individual de um dos participantes. A fim de preservar sua identidade, o chamaremos de Wagner. Apenas o processo de elaboração individual do seu mapa será analisado porque, em toda sua produção, Wagner mostrou estar focado em seu diálogo intrapessoal e conseguiu externalizá-lo em voz alta sem demonstrar qualquer intenção de interagir com a filmadora. O outro participante, no entanto, apresentou dificuldade em externalizar seus movimentos internos, mantendo-se em silêncio durante os momentos de reflexão e verbalizando apenas os desfechos de suas ponderações, ora lendo as proposições em voz alta, ora justificando as ligações feitas com falas aparentemente direcionadas à câmera.

A Figura 1 é a versão final do mapa conceitual de Wagner. 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.

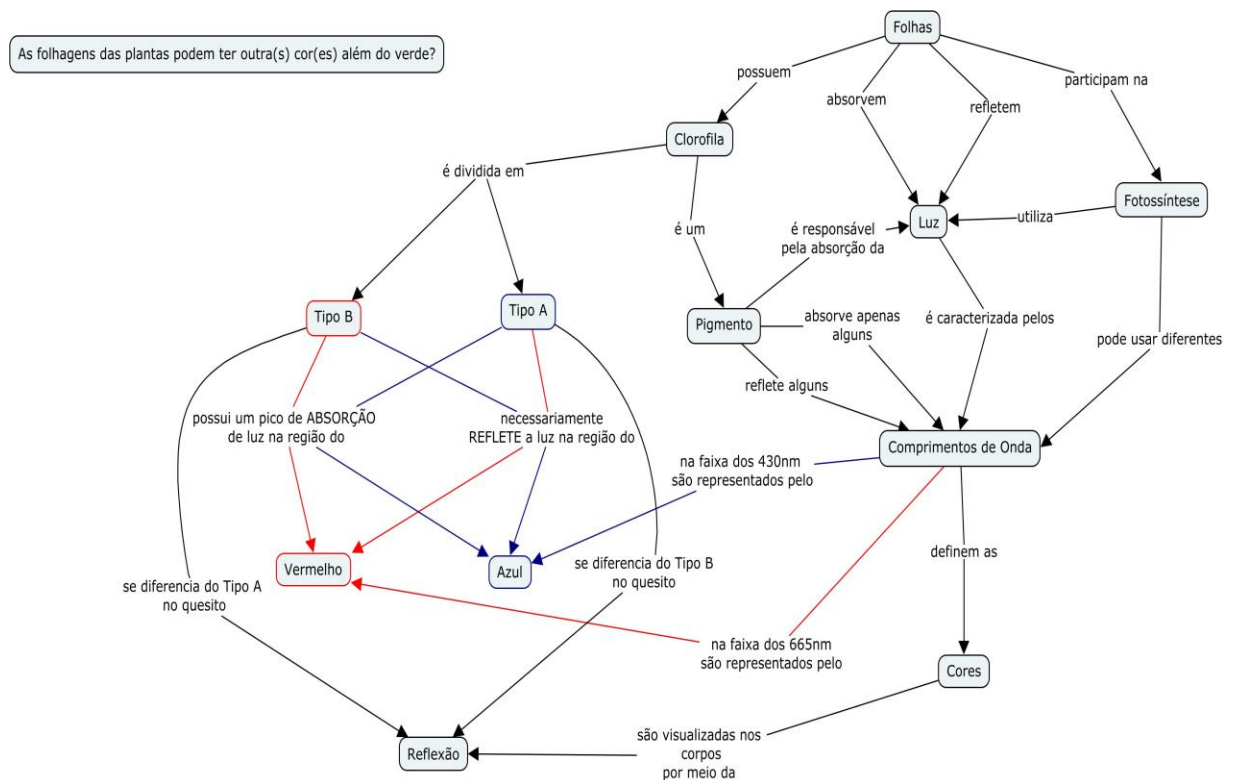


Figura 1: Mapa conceitual individual de Wagner – versão final

O fragmento a seguir diz respeito ao início do mapeamento conceitual. Nesse ponto Wagner tem acabado de elencar alguns conceitos, compondo o que chamou de “bloco de conceitos”, e dá início às primeiras relações entre eles. A Figura 2 é um recorte do mapa conceitual final, uma aproximação com destaque em vermelho e negrito da proposição que está sendo negociada no fragmento.

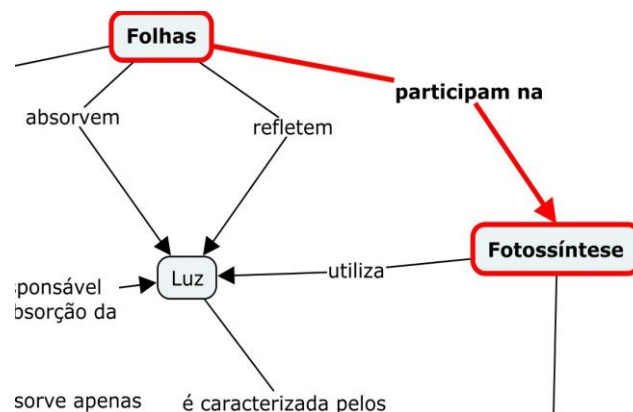


Figura 2: Recorte do mapa conceitual final, referente aos conceitos relacionados no fragmento do Quadro 1

Quadro 1: Primeiro fragmento da transcrição referente ao mapeamento conceitual individual

Turno	Enunciado	Movimento	MDA			PCAS
T1	Certo, vou começar com::: “Folhas” que eu acho que é mais geral (3.0) “Folhas” (5.0) Hã::: Vou colocar que elas participam na Fotossíntese	Liga o conceito “Folhas” ao conceito “Fotossíntese” por meio da expressão “participam na”	PV			DP
T2	Porque (+) elas não fazem a Fotossíntese, eu (incompreensível) que as folhas não fazem sozinhas porque tem o resto das plantas, então eu vou colocar que elas participam na fotossíntese		J	ACA	R	
T3	E “Folhas” hã::: absorvem “Luz”	Liga os conceitos “Folhas” e “Luz” por meio da expressão “absorvem”	PV			-
T4	Mas as folhas também não só absorvem (5.0) elas também refletem a luz (+) e aí é justamente esse	Liga os conceitos “Folhas” e “luz” por meio da expressão	ACA+J			RI

	fenômeno que a gente quer observar	“refletem”))			
T5	então eu acho importante colocar, pelo menos por hora (+) “Folhas absorvem” e “Folhas refletem” luz		R		

A primeira proposição do mapa conceitual aparece em T1, quando Wagner afirma que as folhas das plantas participam da fotossíntese. Ela parece resultar da ponderação entre mais de uma possibilidade de ligação entre os conceitos, isto é, entre mais de um ponto de vista, e denota a ocorrência de um diálogo entre vozes no plano intrapessoal. Chegar a essa conclusão é possível na medida em que Wagner inicia o turno seguinte justificando sua escolha pelo termo “*participa*” ao invés do termo “*faz*”. Embora o processo de negociação entre o uso dos dois termos não tenha sido explícito, pode-se deduzir sua ocorrência na pausa que precedeu o posicionamento assumido por Wagner, tendo em vista que, segundo Marcuschi (1999), pausas longas podem operar como momentos de reflexão e planejamento do pensamento, denotando a antecipação a um possível contra-argumento.

A fala de Wagner, em T2, pode ser caracterizada como uma justificativa do posicionamento assumido em T1 pois traz o elemento “porque”, um operador argumentativo que tipicamente introduz uma justificativa ou explicação relativa ao enunciado anterior (KOCH, 2000). O movimento discursivo de justificar o ponto de vista, por sua vez, surge da necessidade de considerar e responder a um outro que, nesse caso, encontra-se no plano intrapessoal e tem a função de antecipar um contra-argumento. Enquanto justifica o posicionamento assumido a esse outro, o indivíduo refina sua compreensão dos conceitos na medida em que precisa refletir sobre as próprias bases da sua compreensão e agregar ou modificar conceitos mais específicos a fim de solidificar a posição assumida. É assim que surgem novas proposições, nas quais um conceito mais geral é associado a um conceito mais específico e, do ponto de vista da aprendizagem significativa, tem-se o movimento cognitivo de diferenciação progressiva.

Nos turnos seguintes, é possível observar um diálogo mais claro entre vozes. Em T3, Wagner anuncia uma nova proposição: “*as folhas absorvem luz*”. Imediatamente depois, em T4, surge uma ideia contrastante, uma perspectiva alternativa a ser considerada: elas não absorvem, apenas, pois também há o fenômeno da reflexão. Nesse turno, há a construção de um argumento concreto, isto

é, há um ponto de vista devidamente justificado. Embora o marcador típico da fala de justificação, o “porque”, não apareça explicitamente, a nova perspectiva trazida em T4 é fundamentada pela inserção de um fato cientificamente amparado: as folhas refletem a luz e, por se tratarem de dois fenômenos opostos, absorção e reflexão, justifica-se a importância de não se omitir ou excluir nenhum dos dois. Inclusive, a própria pausa que precede a afirmação “elas também refletem a luz” denota estar guardando um operador argumentativo de justificação, pois algumas pausas, chamadas de pausas sintáticas de ligação, podem de fato substituir alguns conectores, como o “porque” (MARCUSCHI, 1999).

Em T3, embora o conceito mais geral “*Folhas*” tenha sido conectado a um conceito mais específico (“*luz*”), gerando uma proposição nova na estrutura do mapa conceitual, é difícil assegurar se Wagner se engajou, de fato, em um movimento de diferenciação progressiva em função do mapeamento ou se inseriu no mapa uma proposição já bem resolvida e ancorada em sua estrutura cognitiva, já que a proposição foi enunciada sem nenhum elemento que sugira ter resultado de um processo de resolução de pontos de vistas controversos envolvendo possíveis relações entre os conceitos, como foi nos turnos anteriores.

Nesse aspecto, chama a atenção o seguinte fato: a diferenciação progressiva, que se processa a nível cognitivo, pode não ser necessariamente traduzida nas representações gráficas dos mapas conceituais. As representações gráficas, por sua vez, podem não representar exatamente os processos de diferenciação progressiva, que se dão a nível cognitivo no decurso do mapeamento. Por isso, o mapa conceitual em si, ou seja, a construção gráfica, pode até oferecer uma boa representação da diferenciação progressiva entre conceitos, mas não pode garantir que esse movimento tenha sido evocado no decurso e pela própria natureza da atividade de mapear. Uma proposição entre conceitos pode até mesmo não ser produto do mapeador, e sim uma unidade semântica completa e mecanicamente memorizada de um texto de apoio, por exemplo.

Já em T5, há uma fala de concordância com a perspectiva alternativa apresentada em T4, o que culmina em uma nova relação entre os conceitos “*Folhas*” e “*Luz*”. Desse modo, duas proposições são formadas relacionando os mesmos conceitos: “*Folhas absorvem luz*” e “*Folhas refletem luz*”. Esse movimento claro de negociação de relações diametralmente opostas entre os conceitos, ainda que

breve, tem a capacidade de levar o mapeador a refletir sobre a consistência das suas ideias e proposições. Isso nos remonta ao funcionamento cognitivo de reconciliação integrativa na medida em que o indivíduo negocia a permanência, o abandono ou a inclusão de novas proposições no mapa conceitual. Assim, esse fragmento evidencia que o movimento discursivo de negociar perspectivas pode levar e até manter o indivíduo em um funcionamento cognitivo de reconciliação integrativa. Por outro lado, chama a atenção que, assim como em relação ao processo de diferenciação progressiva, o mapa conceitual em si pode não dar conta de representar o processo de reconciliação integrativa em sua totalidade. Daí a importância de realizar o estudo desses movimentos no decurso do mapeamento.

No fragmento a seguir, Wagner dá início a uma nova proposição, sugerindo uma relação entre os conceitos “*Clorofila*” e “*Picos de absorção*”. Nesse momento, o conceito “*Clorofila*” já estava ligado ao conceito “*Pigmento*” por meio da expressão “*é um*”, formando a seguinte unidade semântica: “*Clorofila é um pigmento*”. A Figura 3, a seguir, é um recorte desse trecho do mapa conceitual em sua versão final. Nela não aparece o conceito “*Picos de absorção*” por razões que serão exploradas mais adiante.

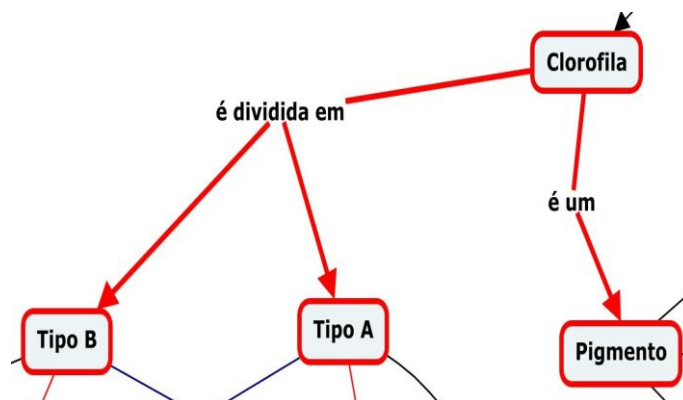


Figura 3: Recorte do mapa conceitual final referente aos conceitos relacionados no fragmento do Quadro 2

Quadro 2: Segundo fragmento da transcrição referente ao mapeamento conceitual individual

Turno	Enunciado	Movimento	MDA		PCAS
T1	E a clorofila possui dois picos de absorção	-	PV	-	DP
T2	Por que agora é a clorofila e não o pigmento?	-	CP	ACA	RI
T3	Porque o pigmento, o que eu (já falei), é o geral, né? Eu coloquei “o pigmento absorve apenas alguns comprimentos de onda e reflete outros”, mas os picos de absorção são::: específicos da clorofila, então eu vou colocar “Clorofila” (+) é::: “Possui”/	Escreve o termo de ligação “ <i>possui</i> ” ligando os conceitos “Clorofila” e “Picos de absorção”	J	NP	DP +RI
T5	Não, apresenta	-	CP		RI
T6	(apareceu) finalmente a palavra que eu queria.	Substitui o termo de ligação “ <i>possui</i> ” por “ <i>apresenta</i> ”.	R		RI

O movimento iniciado em T1 aponta para a associação de “Clorofila” a um novo conceito. Olhando só para esse turno, não é possível afirmar se Wagner está processando uma nova proposição ou se está inserindo no mapa uma unidade de sentido previamente construída, já apreendida, ou mesmo uma assimilação literal de algum enunciado do texto de apoio. No entanto, considerando o diálogo que se sustenta nos turnos seguintes, é possível perceber em T1 o início de mais um processo de diferenciação progressiva na medida em que um conceito mais geral, “Clorofila”, interage de forma não arbitrária com mais um conceito específico, formando uma nova proposição (AUSUBEL, 1983, 2003).

No turno seguinte, surge uma voz de contraposição antecipando um contra-argumento, o que se expressa pela inserção de uma proposição alternativa: O conceito “Picos de absorção” não poderia (ou deveria) se ligar a “Pigmentos”? Essa voz introduz no discurso uma negociação de perspectivas que reflete o início de um novo processo de reconciliação integrativa, pois promove a retomada do conceito “Pigmentos” (que já estava relacionado a outros conceitos, como “luz” e “comprimentos de onda”) e demanda a revisão e negociação de possíveis inconsistências nas proposições já estabelecidas no mapa.

Também em T2, é possível observar um convite claro à justificação quando a fala demanda, explicitamente, um “porquê”, que é um operador argumentativo de justificação (KOCH, 2000). Vê-se que os movimentos discursivos argumentativos de negociação de perspectivas e de justificação de pontos de vista podem aparecer completamente relacionados. Ao sugerir uma perspectiva alternativa, o oponente compele o proponente a uma revisão de suas próprias ideias e, ao mesmo tempo, o estimula a lhe convencer de sua ideia original. Assim, o indivíduo é levado a justificar sua escolha e, enquanto isso acontece no nível discursivo, no plano cognitivo ele se engaja em um processo de agregar e descartar conceitos e ideias a fim de tornar seu ponto de vista mais elaborado, ou seja, mais diferenciado. É assim que o movimento discursivo de justificação parece ser propiciador e mantenedor do processo cognitivo de diferenciação progressiva.

São esses movimentos que se observam em T3. Ao iniciar o turno com o operador argumentativo de justificação “porque”, há um resgate do ponto de vista enunciado em T1 a fim de fundamentá-lo e dar razões para que seja mantido. Quando Wagner diz que são as clorofilas que possuem picos de absorção, e não os pigmentos, ele mantém seu ponto de vista inicial e justifica sua escolha oferecendo as razões pelas quais a outra opção não pode ser incorporada na sua construção. Ele denota estar considerando novamente a relação entre “*Clorofila*” e “*Pigmento*”, ao externalizar que, embora a clorofila seja um pigmento (como já havia representado no mapa), ela é um pigmento específico e, portanto, algumas considerações que valem para ela não valem para qualquer outro. Por isso, mantém sua posição inicial de que o conceito “*picos de absorção*” mantém relação com o conceito “*Clorofila*”, especificamente.

Nota-se que durante a justificação, o conceito “*Clorofila*” vai ganhando uma relação cada vez mais sólida com o conceito “*Picos de absorção*”. Ou seja, continua sendo gradualmente diferenciado. Por outro lado, em virtude de também estar imerso numa negociação de perspectivas, Wagner acaba estabelecendo relações de semelhança/diferença e consistência/inconsistência com proposições já estabelecidas no mapa, sinalizando estar envolvido num processo de reconciliação integrativa. Dessa maneira, sua fala em T3 denota a coexistência dos dois processos cognitivos da aprendizagem significativa. Vê-se, porém, que embora os movimentos discursivos da argumentação estejam completamente relacionados,

cada um suscita um processo cognitivo específico: durante a justificação se processa a diferenciação progressiva dos conceitos e, enquanto dura a negociação de perspectivas, o indivíduo é compelido ao processo de reconciliação integrativa.

A negociação de perspectivas continua nos turnos seguintes. Em T5, vê-se um sinal de discordância representado pela palavra “Não” (MARCUSCHI, 1999) que, seguido por “apresenta”, denota a sugestão de um termo de ligação alternativo. Em T6, Wagner sinaliza concordar e preferir o uso desse novo termo de ligação. Isso culmina na reformulação da proposição, o que, do ponto de vista da aprendizagem significativa, sinaliza uma reconciliação integrativa dos conceitos cujas relações tinham sido estabelecidas imediatamente antes.

Logo em seguida, Wagner confessa que, em alguns casos, sente uma dificuldade particular em relação ao que pode chamar ou não de conceito. Por se tratar de uma questão de ordem estrutural, esse trecho não foi trazido para análise. Mas, para que se compreenda a ligeira mudança conceitual que houve entre o trecho anterior e o próximo, cabe esclarecer que Wagner trouxe o conceito “*Picos de absorção*” no mapa até esse ponto, mas a todo momento se referia à existência de “*Dois picos de absorção*”. Então decidiu modificar o conceito, incluindo o “*Dois*”. Desse modo, o que se tratou por “*Picos de Absorção*” até aqui, passa a ser “*Dois picos de absorção*”.

O fragmento a seguir corresponde à continuação do anterior. Tem início no momento em que Wagner se propõe a elaborar outra afirmação incluindo o conceito “*Dois picos de absorção*” e tenta relacioná-lo a um outro. É uma sequência de turnos de fala em que praticamente não há nenhuma movimentação concreta no mapa conceitual e que, no entanto, evidencia um 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.

Quadro 3: Terceiro fragmento da transcrição referente ao mapeamento conceitual individual

Turno	Enunciado	Movimento	MDA		PCAS
T1	Dois picos de absorção implicam em::: (4.0) em dois pigmentos diferentes	-	PV	NP	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	-	J		RI+DP

	pigmento, não tem pra onde.				
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 “ <i>apresenta</i> ” que liga os conceitos “ <i>Clorofila</i> ” e “ <i>Picos de absorção</i> ” e inclui mais dois conceitos no mapa, “ <i>Tipo A</i> ” e “ <i>Tipo B</i> ”.	R		RI +DP

Em T1, Wagner volta a propor que exista alguma relação entre os conceitos “*Dois picos de absorção*” e “*Pigmentos*”. Nesse momento ele sugere que a existência de dois picos de absorção pressupõe 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 estão 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 processo 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”), isto 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 (rever Figura 3).

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 processos cognitivos de revisão de coerência e consistência de proposições já estabelecidas. Assim, continuamos tendo evidências de que, enquanto no nível discursivo se processa o diálogo e a negociação de perspectivas, no plano cognitivo acontecem processos de reconciliação integrativa.

No entanto, a negociação de perspectivas está completamente 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 processo cognitivo 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*”. Então, continuamos tendo evidências de que o movimento discursivo de justificação está relacionado diretamente ao processo de diferenciação progressiva.

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 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 dos fragmentos analisados, foi possível observar evidências de 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 processos 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.

4.3 ANÁLISE DO PROCESSO DE MAPEAMENTO COLETIVO

O mapeamento conceitual coletivo buscou responder à mesma questão focal proposta para os mapeamentos individuais. Talvez por esse motivo a elaboração tenha sido mais rápida e envolvido menos situações controversas, já que os mapeadores trouxeram proposições aparentemente bem resolvidas dos seus próprios mapeamentos e, assim, muito do que foi inserido no novo mapa não foi renegociado, nem denotou provocar ou passar por momentos de reflexão.

Ainda assim pudemos observar, no decurso do mapeamento, momentos de demanda de posicionamento, reflexão, negociação e justificação de perspectivas, que revelam o potencial dialógico da construção de mapas conceituais. São esses momentos que traremos para análise nos recortes a seguir. A Figura 4 trás a versão final desse mapa conceitual.

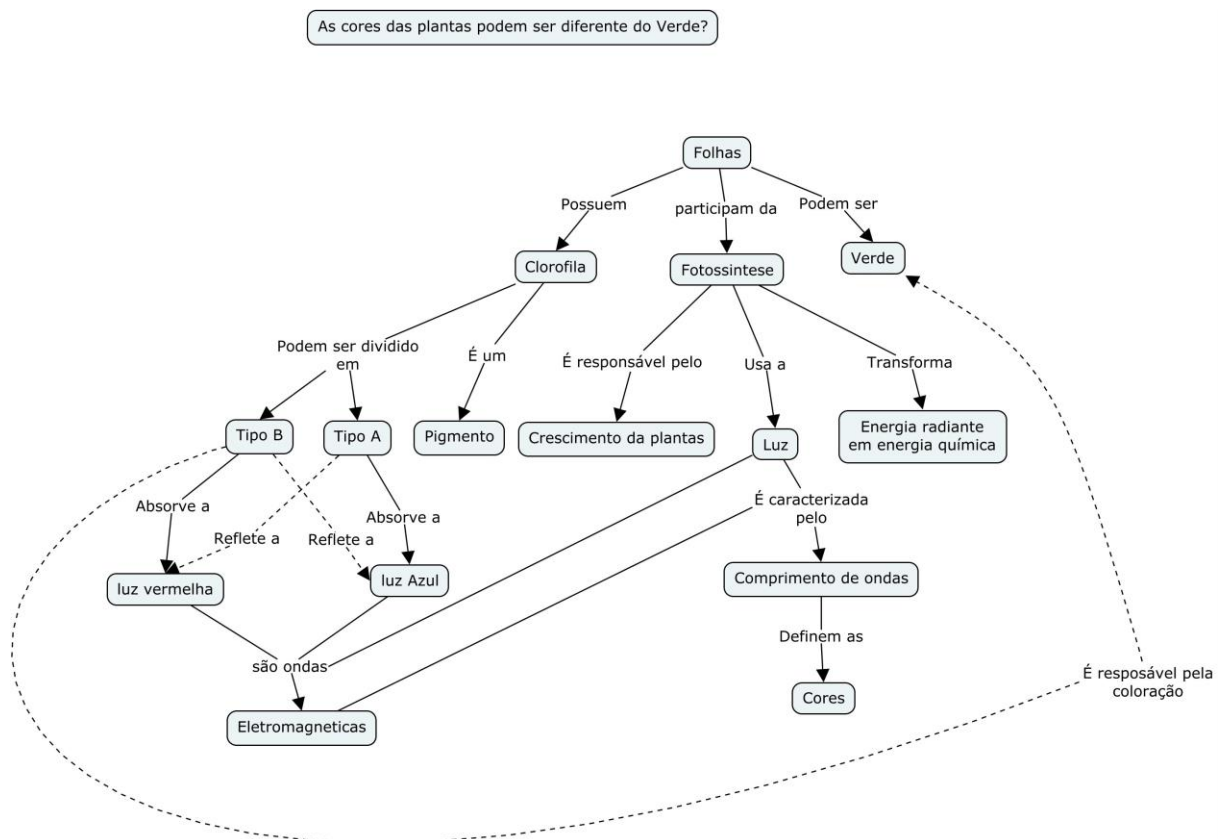


Figura 4: Mapa conceitual coletivo – versão final

O primeiro fragmento se refere ao momento em que Wagner e o outro mapeador (que aqui chamaremos de Vinícius, a fim de preservar sua identidade) negociam uma possível relação entre os conceitos “*Folhas*” e “*Verde*”. Antes, porém, cabe situar o leitor quanto ao modo de funcionamento que se estabeleceu na construção desse mapa coletivo até que se chegasse ao referido momento.

O ponto de partida da interação dos dois se dá com um pedido de posicionamento:

Vinícius: (Tu chegou) à mesma concepção que::: as folhas são verdes, certo?

Wagner: Uhum

Vinícius: É::: então::: a gente começa a colocar (logo) os conceitos, né?

Wagner: É, eu coloquei (no começo uma nuvem de conceitos)

Vinícius e Wagner, então, optaram pela formação de uma “nuvem de conceitos” antes de dar início ao mapeamento propriamente dito. Em comum acordo, inseriram os conceitos que julgaram apropriados no sentido de responder à questão focal. Em seguida elegeram, também em comum acordo, o conceito “*Folhas*” como sendo um “conceito inicial” e dispuseram no topo do mapa. Vinícius, que permaneceu manipulando o software CmapTools durante toda a atividade, começou então a sugerir conexões entre alguns conceitos e, conforme Wagner ia concordando, ele ia dispondo esses conceitos hierarquicamente abaixo, como se vê na Figura 5. Esse movimento denota a concordância de ambos quanto à existência de relações entre os conceitos. No entanto, essas relações, até então, não são negociadas nem escritas no mapa, apenas sugeridas por Vinícius e aceitas por Wagner.

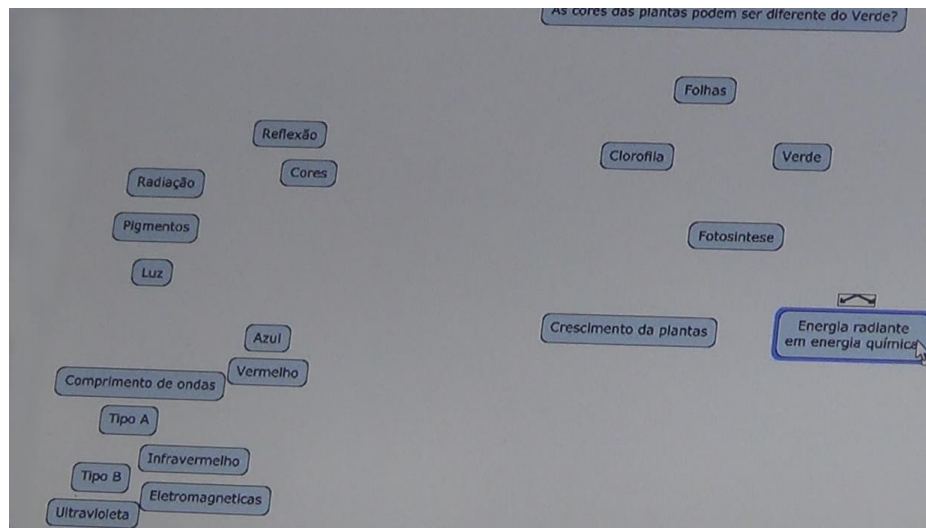


Figura 5: Captura de tela - disposição prévia de conceitos do mapa conceitual coletivo. No canto esquerdo da tela, a nuvem de conceitos.

Imediatamente após o instante capturado na Figura 5, eles decidem iniciar as conexões entre os conceitos. Vinícius liga “Folhas” e “Verde” com o termo de ligação “são”, formando a unidade semântica “Folhas são verde”. É aí que se inicia o primeiro fragmento que recortamos para análise:

Quadro 4: Primeiro fragmento da transcrição referente ao mapeamento conceitual coletivo

Turno	Mapeador	Enunciado	Movimento	MDA		PCAS
T1	Wagner	É/ No caso/ Só pra (+) Tu concluiu que sim ou que não que as folhas podem ser diferente do verde?	-	PV	NP	RI
T2	Vinícius	No caso::: que sim/ é::: não, que são verdes. Tu concluiu (o que)?	-	PV		RI
T3	Wagner	Mas elas podem ser diferentes, tu concluiu? Ou que elas sempre são verdes?	-	CP		RI
T4	Vinícius	Nã/ é (+) eu fiz assim, eu fiz uma analogi/ uma analogia que::: eu cheguei a isso né? Que::: o vermelho e o azul (+) elas são::: as algas né? São elas que dão essa cor, tipo, é por isso que são verde, mas tipo, tu chegou a outra?	-	A (PV+ J)		DP+RI
T5	Wagner	Eu cheguei a uma conclusão um	-	CA		DP+RI

		pouquinho diferente porque::: (mais ou menos assim) é::: aqui diz que tem dois tipos de::: clorofila, Tipo A e Tipo B, o grupo		(CP+ J)		
T6	Vinícius	Isso, isso	-	R	NP	RI
T7	Wagner	E que eles possuem dois picos de absorção, um na região do azul e outro no vermelho	-	CA (CP+ J)		DP+RI
T8	Vinícius	((acompanhando o texto de apoio)) no vermelho, perfeito.	-	R		RI
T9	Wagner	Aí eu pensei no seguinte: se eles absorvem tipo::: (+) é::: áreas diferentes do espectro e a gente tem nesse outro texto aqui (+) que::: a cor que a gente quer (+) tá diretamente relacionada ao que o pigmento absorve, porque se ele absorve, por exemplo, o vermelho, ele reflete o resto, né?	-	CA (CP+ J)		DP+RI
T10	Vinicius	Isso	-	R		
T11	Wagner	Então se eles absorvem em pontos diferentes do espectro, eles também refletem em pontos diferentes. Isso quer dizer que, por exemplo, a gente sabe que as folhas verdes elas são a::: essas do::: que absorvem o vermelho, mas::: as que absorvem o azul eu acho que ela tem uma coloração diferente do amarelo porque ela vai refletir o vermelho também	-	CA (CP+ J)		DP+RI
T12	Vinicius	Uhum	-	R		RI
T13	Wagner	Entendeu? Ela é::: diferente da que absorve o vermelho, ela reflete, então adiciona um pouco de cor	-	CA (CP+ J)		DP+RI
T14	Vinícius	Então podem ser diferentes, né?	-	R		RI
T15	Wagner	Eu conclui que podem (+) assim, até por::: pela experiência de você ver folhas de outras cores, amarelas...	-	A (PV+ J)		DP+RI

T16	Vinicius	Sim, faz sentido, claro (4.0) Então, no caso, podem ser verde né?	-	R		RI
T17	Wagner	Isso, “ <i>podem ser</i> ” eu acho mais apropriado	Vinicius troca o termo de ligação “ <i>são</i> ” por “ <i>podem ser</i> ”	R	NP	RI

Em T1, podemos observar o início de um movimento de reconstrução da ideia que associa os conceitos “*Folhas*” e “*Verde*”. Esse movimento, que surge a partir de um convite de Wagner ao posicionamento de Vinicius, é, do ponto de vista discursivo, um processo de reparo heterocondicionado, isto é, ele surge a partir de uma provocação do interlocutor (Wagner) diante da necessidade de resolver um problema identificado na fala do locutor (Vinicius) (KOCH, 2000).

As pausas e truncamentos no início do turno são recursos suprasegmentais, definidos como sendo de natureza linguística, porém não verbal, que caracterizam e marcam traços da relação pessoal dos participantes (MARCUSCHI, 1999). Eles sinalizam, possivelmente, certa timidez contida na provocação de Wagner em relação a ideia de Vinicius, provavelmente em função de ter havido pouca ou nenhuma interação interpessoal entre eles antes do mapeamento. No entanto, vê-se que a necessidade de resolver uma inconsistência na relação conceitual trazida para o mapa, apesar do acanhamento gerado pelo contexto, leva Wagner a interpelar Vinicius, ainda que de forma cautelosa, quanto ao seu posicionamento assumido.

No turno seguinte, T2, Vinicius reafirma seu posicionamento de que as folhas são verdes. Os alongamentos e truncamentos no início da sua fala também funcionam como recursos suprasegmentais. Eles indicam a ocorrência de um fluxo de relação entre o conteúdo da pergunta de Wagner e do seu próprio ponto de vista, a fim de poder responder com sim ou não. Ao final, Vinicius se atém ao seu enunciado primeiro, de que as folhas são verdes, e entrega a oportunidade de fala a Wagner, também convidando-o a posicionar-se.

Wagner demonstra interesse em se engajar em uma negociação de perspectivas e parece querer compreender se o objeto da negociação está na clareza semântica do enunciado ou se, de fato, eles não compartilham as mesmas ideias. Em T3, o termo “*mas*”, no início do turno, marca o seu retorno ao questionamento feito em T1, indicando que a resposta de Vinicius não atendeu as

suas expectativas e agora se inicia uma outra tentativa de interpelação (CHAFE, 1986), que se dá pela oferta de dois caminhos alternativos, assim compreendidos pela presença do marcador “ou” na sua fala, o que, segundo Schiffrin (1992), marca a providência do falante em dar opções e chances de escolha ao ouvinte, que nesse caso são: 1) As folhas são sempre verdes? 2) Existe a possibilidade de as folhas não serem verdes?

Em T4, Vinicius reafirma seu ponto de vista de que as folhas são verdes e tenta justificá-lo. Embora seja difícil compreender os esquemas que embasam seu posicionamento, observamos com clareza a tentativa de justificá-lo, o que fica marcado pelo uso do termo “por isso” em sua fala, que é um operador argumentativo de justificação (KOCH, 2000). Vê-se, ainda, que a insistência de Wagner em manter seu questionamento remove Vinicius de uma situação de conforto e o leva a revisitar as bases da sua própria compreensão, compelindo-o a um funcionamento reflexivo marcado no discurso por pausas de hesitação, que servem para o planejamento verbal e tem motivação de ordem cognitiva (MARCUSCHI, 1999). Ele conclui sua fala convidando Wagner a trazer sua própria perspectiva para o diálogo.

Wagner, então, vai tecendo, desde T5 até T13, um argumento de oposição ao posicionamento assumido por Vinicius, contra-argumentando com ele. Ao longo desses turnos, ele vai trazendo elementos, exemplos e os porquês que embasam o seu ponto de vista de que as folhas podem ter outras cores, não só a verde. Em T5, usa um marcador claro do movimento de justificação, que é o operador argumentativo “porque”, sinalizando sua intenção de trazer para o diálogo as razões que dão suporte a sua perspectiva contrária. Essas razões vão sendo apoiadas nos elementos trazidos no texto de apoio ao qual ele se refere quando fala “Aqui diz que”, o que é uma maneira de dar força ao seu argumento, apoiando-o em fatos científicos aceitos e compartilhados. Em T7, sua fala inicia com o conectivo “e” que, de acordo com Schiffrin (1992), marca o link entre diferentes justificativas, razões e unidades de ideias, indicando a continuidade do argumento iniciado em T5.

Em T9, o termo “aí” mostra que Wagner dá sequência a sua explanação (KOCH, 2000) trazendo mais um porquê, mais uma justificativa, ainda com o suporte do texto de apoio. É possível observar algumas pausas de programação verbal durante esse turno, que marcam movimentos cognitivos de planejamento. Em T11, seu turno de fala começa com o marcador “então”, indicando o ponto de

convergência das justificativas conectadas ao longo dos turnos anteriores (SCHIFFRIN, 1992). É nesse turno, portanto, que Wagner deixa claro o ponto de vista que vem justificando desde T5: as folhas podem refletir outras cores além do verde, o que significa que podem ser vistas de outras cores. Ele continua insistindo na defesa de sua ideia, retomando-a através do emprego da expressão “isso quer dizer que” e trazendo novos elementos para corroborar a aceitação de seu argumento, o que faz até T13.

Cabe observar também o lugar de Vinicius nesse diálogo, alternando os turnos de fala de Wagner com o que Marcuschi (1992) chama de recursos verbais, expressões que não acrescentam informações que interferem no desenvolvimento das ideias do locutor, mas possuem funções conversacionais que situam a postura do interlocutor no discurso. Nota-se que enquanto Wagner desenvolvia seu argumento, Vinicius dialogava com expressões como “isso, isso”, “perfeito”, “isso”, “uhum”, sinalizando concordância, encorajando-o a proceder na construção do argumento e promovendo uma exploração maior das ideias defendidas por Wagner (MARCUSCHI, 1992). Em T14, Vinicius sugere uma conclusão a partir das justificativas de Wagner. Essa conclusão é confirmada por ele no turno seguinte, por meio da inclusão de um argumento mais forte que vai em sua direção no discurso, marcado pelo operador argumentativo “até (mesmo) pela” (KOCH, 2000). Ao final, em T16, Vinicius reafirma uma resposta de concordância com o argumento de Wagner e refaz a conexão entre os conceitos “Folhas” e “Verde”, substituindo o termo de ligação “são” por “*pode ser*”. A Figura 6 mostra essa nova proposição destacada na versão final do mapa.

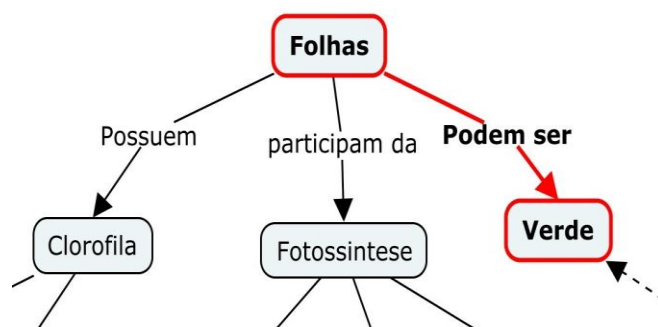


Figura 6: Recorte do mapa conceitual final. Em vermelho e negrito, destaque da nova proposição entre “Folhas” e “Verde”.

Convém destacar que nenhuma ação foi representada na estrutura do mapa conceitual ao longo desses turnos. No entanto, justamente no diálogo entre os mapeadores, que se dá no plano discursivo, foram sendo tecidas as relações de sentido entre os conceitos, o que só no final do diálogo veio a se concretizar em uma modificação do mapa conceitual em si. Isso nos dá indícios de que, embora a atividade de construir mapas conceituais seja propiciadora de processos de ordem cognitiva, como a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa, o resultado do mapeamento, apenas, não dá conta de revelá-los, exatamente porque esses processos se relacionam intimamente com movimentos discursivos, cuja complexidade não cabe em uma representação gráfica.

Em todo esse trecho, de T1 a T17, observamos uma interação discursiva tipicamente argumentativa: a negociação de perspectivas. Ela fica evidente nos convites às tomadas de posicionamento, na defesa e justificação de pontos de vista diante de situações controversas, nas entregas de turno quando, por exemplo, Vinicius pede confirmação a Wagner com um “né?” (MARCUSCHI, 1999). Percebe-se que no decurso dessa negociação, eles vão revisitando proposições e ideias aparentemente bem resolvidas para um, mas, em certa medida, inconsistente para o outro. Nesse trecho, especificamente, Wagner retoma considerações e associações do seu próprio mapa individual e compele Vinicius a repensar as relações que propôs entre esses conceitos. Segundo Moreira (2000), essa negociação de inconsistências, reais ou aparentes, entre ideias já assimiladas e novas é justamente o que se chama de processo cognitivo de reconciliação integrativa. Nesse ponto, nos chama a atenção, mais uma vez, que a interação discursiva de negociação de perspectivas, provocada pelo exercício do mapeamento conceitual, leve e mantenha o indivíduo em um funcionamento de reconciliação integrativa.

Por outro lado, como o movimento de negociação de perspectivas tem um potencial imenso de compelir os indivíduos a justificarem seus pontos de vista a fim de tornarem suas perspectivas mais convincentes e aceitas, é natural que tenham surgido indícios do movimento discursivo-argumentativo de justificação nesse diálogo. Chama a atenção que em todos os turnos em que foram identificadas construções de justificativas de pontos de vista, houve a necessidade de que outros conceitos fossem associados à ideia inicialmente defendida. Percebe-se a relação com conceitos como “*Clorofila*”, “*Tipo A*”, “*Tipo B*” e “*Pigmentos*”, que ainda estavam

na nuvem de conceitos e não tinham sido incluídos na estrutura do mapa. Esses conceitos são incluídos mais adiante e aparecem no produto final do mapeamento, mas o ponto dessa discussão é que conseguimos identificar conexões com conceitos mais específicos acontecendo dentro do movimento de justificação. A necessidade discursiva de justificar um ponto de vista, portanto, revela o potencial do movimento discursivo-argumentativo de justificação em evocar e manter um processo cognitivo próprio da aprendizagem significativa, que é a diferenciação progressiva. Na medida em que uma ideia mais geral e inclusiva, como a relação entre “*Folhas*” e “*Verde*”, interage com ideias novas, como os tipos de clorofila, os picos de absorção de luz de cada uma e a manifestação de outras cores, temos uma manifestação clara de diferenciação progressiva de conceitos e ideias, já que novas proposições, exemplos e conceitos mais específicos vão progressivamente sendo incluídos nessa construção (AUSUBEL, 1983; 2003).

Outro aspecto relevante desse fragmento é a presença dos três elementos do ciclo argumentativo (argumento, contra-argumento e resposta), bem evidentes e sinalizados na coluna de MDA no Quadro 4. Esses elementos reafirmam a presença do discurso argumentativo na elaboração do mapa conceitual e reforçam o caráter dialógico dessa produção.

O fragmento a seguir se refere a uma negociação que se deu logo em seguida, a respeito da associação entre “*Folhas*” e “*Fotossíntese*”. A Figura 7 é um recorte da versão final do mapa conceitual com destaque para a conexão entre esses conceitos.

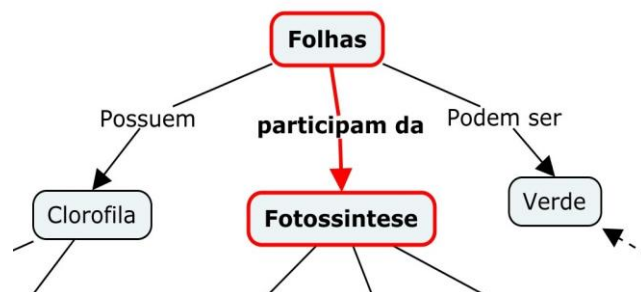


Figura 7: Recorte do mapa conceitual final. Em vermelho e negrito, destaque da proposição que relaciona “*Folhas*” e “*Fotossíntese*”

Quadro 5: Segundo fragmento da transcrição referente ao mapeamento conceitual coletivo

Turno	Mapeador	Enunciado	MDA		PCAS
T1	Vinicius	E aqui::: ((aproxima “Fotossíntese” de “Folhas”, logo abaixo)) a gente (+) participam, né?	PV	NP	RI
T2	Wagner	É, isso, participam.	PV		
T3	Vinicius	As “Folhas” são necessárias para a “Fotossíntese”?	PV		
T4	Wagner	Pode ser também	PV		
T5	Vinicius	(incompreensível) (+) porque eu comecei meu conceito inicial com “Plantas”	PV	NP	
T6	Wagner	Entendi	-		-
T7	Vinicius	“Folhas” também é mais específico	PV	NP	
T8	Wagner	É, realmente (+) eu acho assim (+) aqui ((no texto)) fala dos dois::: das duas fases da fotossíntese. Tem a fase clara e a fase escura (+) É::: e na verdade, se a gente analisar pelo que o texto fala, a parte de troca de energia, de oxi-redução e enfim... toda essa parte química também é fotossíntese e ela (não) acontece na folha, acontece também nos galhos e tudo mais	J		DP+RI
T9	Vinicius	Isso	PV		RI
T10	Wagner	Então eu acho que seria mais apropriado colocar “participam” mesmo	PV		DP+RI
T11	Vinicius	Participam, né?	PV		RI
T12	Wagner	É, participam “da” fotossíntese, ou “na”, não sei	PV		
T13	Vinicius	“da”	PV		

Em T1, Vinicius explicita uma possível relação entre os conceitos, sugerindo utilizar o termo de ligação “*participam*” para dizer que as folhas participam da fotossíntese. Ele termina sua fala utilizando um marcador de entrega de turno, o “né?” (MARCUSCHI, 1999), que opera como um convite ao ponto de vista de Wagner que, por sua vez, em T2, se posiciona concordando com essa perspectiva. No entanto, em T3 Vinicius antecipa uma outra possibilidade, propondo substituir “*participam*” por “*são necessárias para*”. Wagner, em T4, não descarta essa possibilidade. De T5 a T7, Vinicius comenta sobre sua dificuldade particular em fazer conexões com o conceito “*Folhas*”, já que ele iniciou seu mapa individual com um conceito ainda mais geral, “*Plantas*”. Suas falas nesses turnos também podem ser interpretadas como um ponto de vista porque, possivelmente, nas entrelinhas, haja a

intenção de transmitir a ideia de que, na sua opinião, fazia mais sentido ter iniciado o mapeamento com o conceito "*Plantas*" ao invés de "*Folhas*".

Wagner parece ter aproveitado o momento da fala de Vinicius para a organização do próprio pensamento, que continua no início de T8, refletida em pausas breves de hesitação (MARCUSCHI, 1999). Nesse turno ele desenvolve toda uma justificativa para o seu ponto de vista, que é enunciado de forma clara mais adiante, em T10. Essa compreensão é possível porque a fala de Wagner traz alguns termos próprios do movimento de justificação. Em T8, ao dizer "eu acho assim", ele nos dá o prenúncio de uma crença sua, de uma perspectiva, algo em que acredita. Mas, como toda crença se baseia em algo (CHAFE, 1986), ele, imediatamente em seguida, traz as bases de sua compreensão, que se mostram sustentadas pelas informações do texto de apoio, o que corresponde a um movimento de justificação. É interessante notar que, para realizá-lo, Wagner faz conexões com outros conceitos mais específicos, que não aparecem na estrutura do mapa em nenhum momento, como "*fase clara*", "*fase escura*", "*troca de energia*", "*oxi-redução*" e "*galhos*". Mas é importante perceber como a necessidade discursiva de justificar um ponto de vista a um outro (que, nesse caso, é Vinicius), pode levar o indivíduo a um funcionamento cognitivo de diferenciação progressiva, já que no processo de justificação ele tende naturalmente a recorrer e agregar ideias e conceitos mais específicos que subsidiem o seu posicionamento no sentido de torná-lo mais convincente (DE CHIARO, 2006).

Por outro lado, vê-se que é no decurso da negociação de perspectivas, que se dá no nível discursivo, que as proposições entre os conceitos vão sendo revistas e, diante das novas considerações trazidas pelo outro, as inconsistências vão sendo dissolvidas. Assim, novas proposições vão sendo inseridas no mapa conceitual.

É importante destacar que os mapeadores em questão já haviam sinalizado concordância quanto à existência de alguma relação entre os conceitos "*Folhas*" e "*Fotossíntese*" quando inseriram esse último logo abaixo do primeiro na organização inicial do mapa (ver Figura 5). No entanto, ainda não tinham estabelecido uma proposição envolvendo-os. No fragmento analisado, vê-se que a relação entre esses conceitos é construída no diálogo entre Wagner e Vinicius no sentido de resolver uma situação controversa: faz mais sentido dizer que as folhas participam da fotossíntese ou que elas são necessárias para esse processo acontecer? Vinicius propõe essas alternativas e Wagner se vê na condição de assumir uma posição em

relação a elas, o que se vê inicialmente de T1 a T4. A posição de Wagner, vale lembrar do primeiro fragmento de sua produção individual (Quadro 1), já era de que as folhas participam da fotossíntese, mas não fazem isso sozinhas, não sendo, portanto, necessárias. Como produto dessa negociação, observamos a concordância dos dois em manter a proposição primeira de Vinicius, de que as folhas participam da fotossíntese.

A revisão da proposição *“Folhas participam da fotossíntese”* diante da proposição alternativa *“Folhas são necessárias para a fotossíntese”*, que se vê de T1 a T4, a negociação de inconsistência real ou aparente de uma em relação a outra e a negociação quanto a semelhança ou diferença semântica entre elas, que se estendem ao longo dos demais turnos, nos dão indícios de que o processo de reconciliação integrativa entre conceitos e ideias no mapeamento conceitual é motivado e se mantém em momentos de negociação de perspectivas.

4.4 A OCORRÊNCIA DE CONSTRUÇÕES INTERDISCIPLINARES, SIGNIFICATIVAS E CRÍTICAS DO CONHECIMENTO NA ELABORAÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS.

Tanto nas construções individuais como na elaboração coletiva dos mapas conceituais, foi possível verificar o potencial do mapeamento na construção do conhecimento interdisciplinar dentro de uma perspectiva dialógica. No primeiro fragmento da construção individual de Wagner (Quadro 1), por exemplo, de T3 a T5, há uma breve negociação que perpassa as esferas da Biologia e da Física na medida em que um conceito associado à primeira, *“Folhas (das plantas)”*, interage com termos associados à segunda, *“reflexão”*, *“absorção”* e *“luz”*. Vê-se que enquanto desenvolve uma reconciliação integrativa entre os conceitos *“Folha”* e *“Luz”* no mapa, Wagner está realizando movimentos discursivos de negociar, contrapor, justificar e responder a pontos de vista alternativos tendo que percorrer, simultaneamente, dois domínios de conhecimento diferentes. Isso, na perspectiva Bakhtiniana, confere a essa construção uma dimensão dialógica na medida em que a construção interdisciplinar é continuamente tecida pelo posicionamento de uma voz em relação à fala de outra.

Do mesmo modo, no segundo fragmento, também da produção individual de Wagner (Quadro 2), é possível observar mais uma construção interdisciplinar acontecendo dentro da dimensão dialógica que defendemos. Ao realizar os processos cognitivos da aprendizagem significativa, que já argumentamos e evidenciamos estarem estreitamente relacionados com os movimentos discursivos da argumentação, Wagner relaciona dialogicamente os conceitos “*Clorofila*”, “*Pigmentos*”, “*Comprimento de onda*” e “*Picos de absorção*”, sendo o primeiro um conceito tipicamente atribuído ao domínio da Biologia e, os demais, à Física.

Obviamente, o diálogo entre essas disciplinas, os conceitos trazidos para o mapa conceitual e as relações propostas durante as negociações foram fortemente influenciados pelos textos de apoio – e não só por eles, pois a própria questão focal trouxe, intencionalmente, um problema impossível de se resolver sob a perspectiva de um único domínio do conhecimento. É importante deixar claro, portanto, que não temos a intenção de defender a construção de mapas conceituais como uma estratégia que, por si só, leva o indivíduo a realizar uma construção interdisciplinar. Ela vai depender de uma série de outros fatores. Vale recordar que o termo “interdisciplinar” se refere a um tipo de integração de disciplinas, sejam elas componentes curriculares ou campos do saber, de modo que, por definição, para proceder em uma construção interdisciplinar é condição necessária que o indivíduo possua, antes, algum saber disciplinar. Esses, por sua vez, podem ser adquiridos através de diferentes meios: por experiência pessoal, a partir de aulas em componentes curriculares, por meio da leitura de textos ou vídeos, através do contato com conhecimentos populares. Enfim, é preciso que se tenha algum conhecimento disciplinar prévio. Portanto, ao propor uma atividade objetivando a construção de conhecimentos interdisciplinares, sugerimos que o professor se certifique de que, de alguma maneira, seus alunos tiveram acesso aos saberes disciplinares. No nosso estudo, buscamos essa garantia por meio do acesso aos textos de apoio, embora esse não seja o único meio de fazê-lo.

Assim, apesar de reconhecer a influência que os textos de apoio podem ter tido nas construções de Wagner e Vinicius, entendemos ter sido uma escolha necessária, já que não acompanhamos previamente suas construções disciplinares e precisávamos garantir minimamente que eles teriam ao que recorrer para resolver o problema proposto. No entanto, essa escolha não diminui a consistência do nosso

estudo, porque nosso objeto de interesse está na análise do “como” essa relação interdisciplinas acontece no mapeamento conceitual e, sobretudo, de que maneira a relação entre os movimentos discursivos da argumentação e os processos cognitivos da aprendizagem significativa pode estar relacionada a uma construção dialógica. Como prevíamos, os processos cognitivos que se processam durante a elaboração de um mapa conceitual são inerentes, isto é, intimamente unidos, aos movimentos discursivos de justificação e negociação de perspectivas, que se dão no nível discursivo. Assim, enquanto diferencia e reconcilia conceitos de diferentes domínios do conhecimento, essa interdisciplinaridade se estabelece dentro de uma organização discursiva dialógica, como defendemos que deve ser, devido à natureza dialógica da argumentação.

Na construção coletiva, especificamente no primeiro trecho analisado, vemos que Wagner e Vinicius negociam entre duas perspectivas diferentes, traduzidas em possíveis proposições para o mapa: 1) as folhas das plantas sempre são verdes e 2) as folhas das plantas podem não ser verdes. Já discutimos as evidências de que, enquanto negociam essas perspectivas no nível discursivo, eles se envolvem em um processo de reconciliação integrativa e que enquanto justificam seus posicionamentos, se engajam em um processo de diferenciação progressiva. Isso nos leva à compreensão de que os processos cognitivos da aprendizagem significativa, que tipicamente se manifestam durante a elaboração de um mapa conceitual, estão atrelados a movimentos discursivos dialógicos da argumentação. É importante destacar agora que, no decurso desses movimentos, Wagner leva em consideração a informação de que as plantas possuem dois tipos de clorofila. Esse conhecimento está no domínio da Biologia. Como cada uma possui um funcionamento próprio em relação à luz que recebe, naturalmente o discurso caminha para os fenômenos ópticos da absorção e reflexão seletivas e a consequente formação das cores. Por isso, envolve ideias do campo da Física. Essa associação, ainda que influenciada pelos textos de apoio, não acontece em um contexto de transmissão, mas em um contexto dialógico altamente relacionado com movimentos cognitivos típicos de uma aprendizagem significativa e crítica. Significativa, pela relação que identificamos entre os movimentos discursivos dialógicos da argumentação e os movimentos cognitivos da aprendizagem significativa. Crítica, já que não podemos descartar o fato de que os dois tiveram

autonomia para assumir seus posicionamentos, justificá-los, refletir sobre suas próprias ideias diante de ideias controversas e conduzir o processo de escolha entre mais de uma proposição.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo buscou verificar e compreender a relação entre os movimentos discursivos da argumentação e os processos cognitivos da aprendizagem significativa no decurso da elaboração de mapas conceituais, além de entender como essa relação pode justificar o potencial dessa atividade em propiciar a vivência da interdisciplinaridade dentro de um contexto dialógico. 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 esses processos cognitivos não só ficam evidentes nas ações discursivas, como olhar para elas parece ser a melhor maneira de verifica-los, pois, como argumentamos e analisamos, é justamente nos movimentos discursivos de negociar perspectivas e justifica-las que os indivíduos são compelidos e envolvidos em processos cognitivos de reconciliação integrativa e diferenciação progressiva no decurso do mapeamento conceitual. Essa tecedura 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 como na análise do mapeamento individual, confirmando que a relação entre os movimentos discursivos da argumentação e os 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.

Na análise das construções interdisciplinares, os resultados foram ligeiramente diferentes da nossa intuição inicial. Esperávamos encontrar algumas construções disciplinares estruturadas em eixos bem delimitados nos mapas e ver os conceitos sendo reconciliados por meio de cross links, evidenciando a ocorrência de relações interdisciplinares. No entanto, nos fragmentos analisados, vimos a interdisciplinaridade se processando exatamente nos movimentos discursivos de negociação e justificação de perspectivas, independente de eixos ou cross links, o que faz ainda mais sentido diante da nossa concepção dialógica de interdisciplinaridade, já que o intercâmbio entre conceitos e formas de pensar próprios dos domínios da Física e da Biologia foi sendo tecido dentro do contexto dialógico de assumir um posicionamento em resposta a perspectivas outras, independente da maneira como isso foi estruturado nos mapas conceituais.

Assim concluímos que, se a construção do mapa conceitual aborda uma temática potencialmente interdisciplinar, ao diferenciar e reconciliar conceitos de diferentes disciplinas, o mapeador, individual ou coletivamente, vivencia um contexto propício para o desenvolvimento da interdisciplinaridade pois, se existe uma relação de inerência e constituição entre os movimentos discursivos da argumentação e os processos cognitivos que tipicamente se processam no mapeamento conceitual, a ocorrência de um pressupõe, também, a ocorrência do outro. Isso explica a potencialidade do mapeamento na promoção da interdisciplinaridade dentro de um contexto dialógico, pois, havendo conteúdos disciplinares participando das diferenciações progressivas e reconciliações integrativas, essa participação vai ser tecida por movimentos dialógicos de negociação e justificação.

É possível dizer que a grande contribuição desse estudo provavelmente reside na verificação e demonstração empírica de que essas relações acontecem e explicam a potencialidade do mapeamento conceitual como estratégia para a vivência da interdisciplinaridade em um contexto de diálogo, que argumentamos ser o contexto mais adequado a esse tipo de relação entre disciplinas. Vemos, também, que estimular o desenvolvimento do conhecimento interdisciplinar nesse cenário significa investir na formação de sujeitos críticos e reflexivos, com liberdade e

autonomia para construir conhecimento se posicionando e levando em consideração perspectivas alternativas e saberes de diferentes domínios do conhecimento. Essas observações e considerações são difíceis de serem feitas no dia-a-dia do professor que utiliza os mapas conceituais como ferramenta de construção do conhecimento, justamente porque o produto final do mapeamento, ao qual ele normalmente tem acesso, não dá conta de evidenciar toda a complexidade do processo, sobre o qual se faz necessário lançar olhar. Portanto, é de suma importância para a formação docente que mais estudos caminhem nesse sentido para que se possa ter conhecimento das nuances do mapeamento conceitual, de modo que, fundamentado em comprovações empíricas, o professor possa planejar e incluir mais essa estratégia em situações em que se objetive a vivência da interdisciplinaridade dentro de um contexto de diálogo, reflexão e posicionamento crítico.

Outro aspecto que consideramos ser uma contribuição importante do nosso estudo é a abertura de caminhos para novas pesquisas com interesse nos movimentos que ocorrem durante o mapeamento conceitual e na riqueza de possibilidades que essa ferramenta gráfica pode oferecer para fins educacionais.

Uma das limitações encontradas no nosso desenho metodológico diz respeito ao uso dos textos de apoio. A estratégia foi a melhor possível para que pudéssemos adequar as necessidades do estudo ao cronograma da pesquisa, pois era preciso garantir que os mapeadores teriam conceitos e ideias prévias às quais pudessem recorrer para solucionar o problema proposto, já que com o tempo disponível não tivemos como prepara-los de outra maneira. No entanto, ao longo da coleta e da análise dos dados, foi possível perceber que os textos de apoio geraram apego e segurança tais que, muitas das vezes em que os participantes se deparavam com alguma dificuldade, procuravam resolver com a revisão dos textos e não entre si. Além disso, tomamos consciência de que muitas das unidades semânticas propostas para integrar os mapas conceituais podem ter sido assimilações do texto, não construções dos mapeadores. Nesse sentido, acreditamos que poderíamos ter tido mais construções autorais e menos construções descritivas dos textos de apoio. Assim, deixamos como sugestão para pesquisas futuras que essa análise volte a ser feita, precedida de um período de formação por áreas ou, ainda, com participantes

que tenham formação em áreas diferentes, por exemplo, um físico e um biólogo em formação.

Outra limitação do nosso estudo é quanto ao recurso instrumental adotado, pois sabemos que a presença de uma filmadora no momento da criação do mapa conceitual pode levar os participantes a um funcionamento direcionado e diferente do que seria caso não estivesse sendo filmado. Na coleta de dados do mapeamento individual, optou-se por deixar a câmera operando sozinha na sala onde estavam os participantes porque a presença da pesquisadora responsável no início da atividade pareceu deixar o primeiro participante retraído e tentado a direcionar sua fala para ela. Isso nos remete à outra limitação desse estudo, porque não é fácil pensar alto diante de uma câmera, como pedimos que fosse feito no mapeamento individual, desprendendo-se totalmente da sua presença. No entanto, essa ainda é a melhor estratégia de que dispomos para ter acesso aos esquemas que se processam no nível cognitivo durante a elaboração de um mapa conceitual.

Por fim, acreditamos que os resultados dessa pesquisa possam contribuir para a formação de professores que, apesar de encontrarem na interdisciplinaridade um desafio constante, compreendem a sua importância na formação de sujeitos de pensamento crítico e reflexivo, bem como a importância da criação de contextos de diálogo para a sua vivência de acordo com a dimensão dialógica que ela possui.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. 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, K. A. S.; DE CHIARO, S. Uso de Mapas Conceituais: percepções sobre a construção de conhecimentos de estudantes do ensino médio a respeito do tema radioatividade. **Ciências & Cognição**, v. 18, n. 2, p. pp. 158 – 171, 2013.
- AUSUBEL, D. *et al.* Teoría del aprendizaje significativo. **Fascículos de CEIF**, v. 1, p. 1 – 10, 1983.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, v. 1, 2003.
- AVILA, L. A. B. *et al.* A interdisciplinaridade na escola: dificuldades e desafios no ensino de ciências e matemática. **Revista Signos**, v. 38, n.1, 2017.
- BARTHES, R. O rumor da língua. São Paulo, Brasiliense, 1988.
- BORREGO, M. *et al.* Using Concept Maps to Assess Interdisciplinary Integration of Green Engineering Knowledge. **Advances in Engineering Education**, v.1, n.3, p. n3, 2009.
- BOULTER, C. J.; GILBERT, J. K. Argument and Science education. *In*: COSTELLO, P. J. M. e MITCHELL, S. (Org.). **Competing and Consensual voices: the theory and practice of argument**. LTD, 1995. cap. 6, p. 84 – 98.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ensino Médio. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2000.
- _____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem): fundamentação teórico – metodológica**. Brasília, DF: Inep, p.64, 2005.
- _____. **Diretrizes curriculares nacionais para educação básica**. 2013.
- CAÑAS, A. J.; REISKA, P. What are my students learning when they concept map?. Concept Mapping: Renewing Learning and Thinking. Proc. Of the Eighth Int. Conference on Concept Mapping. Medellín, Colombia, 2018.
- CAÑAS, A. J.; REISKA, P.; MÖLLITS, A. 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, W. L.; NICHOLS, J. **Evidentiality: The linguistic coding of epistemology**. Norwood^ eNJ NJ: Ablex Publishing Corporation, 1986.

DA CONCEIÇÃO, L. E.; GARCEZ, P. M. O revozeamento no discurso da escola pública cidadã. **Intercâmbio. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem**. v. 14, 2005.

DE ARAÚJO, N. R. S. *et al.* Mapas conceituais como estratégia de avaliação. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**. v. 28, n. 1, p. 47 – 54, 2007.

DE CHIARO, S. **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.

DESLANDES, S. F. O projeto de pesquisa como exercício científico e artesanato intelectual. *In*: MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016. cap. 2, p. 29 – 55.

DIAS, A. A. C.; MOURA, K. S. A interdisciplinaridade segundo o princípio dialógico bakhtiniano. **Pesquisa em Debate**, p. 1 – 13, 2009.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: Efetividade ou ideologia**. São Paulo: Edições Loyola, 2011.

FERREIRA, L. L.; LOPES, C. A. S.; VASCONCELOS, D. M. A argumentação como estratégia didática que potencializa a aprendizagem significativa no ensino de ciências e matemática. *Anais do 6º Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa*, p. 684 – 690. São Paulo, 2016

FIORIN, J. L. Linguagem e interdisciplinaridade. **Alea: Estudos Neolatinos**, v. 10, n. 1, p. 29 – 53, 2008.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GOMES, R. Análise e interpretação de dados de pesquisa qualitativa. *In*: MINAYO, M. C. S. (Org.) **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016. cap. 4, p. 72 – 95.

KOCH, I. V. A inter-ação pela linguagem. 5. ed. São Paulo, SP. Contexto, 2000.

KUHN, D. Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. **Science Education**, v.77, n.3, p. 319 – 337, 1993.

LEITÃO, S. The potential of argument in knowledge building. **Human development**, v. 43, n. 6, p. 332 – 360, 2000

_____. O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. **Argumentação na escola: o conhecimento em construção**. Campinas: Pontes Editores, p. 13 – 46, 2011.

LEITÃO, S. *et al.* Desenvolvimento de competências argumentativas no ensino superior: discussão de uma experiência – piloto. **Educação em foco**: Edição especial. p. 87 – 100, 2012.

LIMA, J. A. *et al.* Avaliação da aprendizagem em química com uso de mapas conceituais. **Revista Thema**, v. 14, n. 2, p. 37 – 49, 2017

LIMA, R. S. A. *et al.* A construção da aprendizagem significativa crítica através do uso da argumentação. Anais do 6º Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa, p. 102 – 111. São Paulo, 2016.

MARCUSCHI, L. A. *Análise da Conversação*. 5. ed. São Paulo, SP. Ática, 1999.

MINAYO, M. C. S. Trabalho de campo: contexto de observação, interação e descoberta. *In*: MINAYO, M. C. S. (Org.) **Pesquisa Social**: Teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016. cap. 3, p. 56 – 71.

MOREIRA, M. A. 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.

_____. Aprendizagem significativa crítica. III encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa. Lisboa (Peniche), 2000.

_____. Aprendizaje significativo crítico. **Indivisa: Boletín de estudios e investigación**, n. 6, p. 83 – 102, 2005.

_____. Pesquisa em Ensino: Métodos Qualitativos. *In*: MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2011, cap. 2, p. 73 – 116.

_____. Mapas conceituais e Aprendizagem Significativa (concept maps and meaningful learning). **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas**, p. 41, 2012.

_____. O mapa conceitual como instrumento de avaliação da aprendizagem. **Educação e Seleção**, n. 10, p. 17 – 34, 2013 a.

_____. Aprendizagem significativa em mapas conceituais. **Textos de apoio ao professor de física, do PPGEFis/IF-UFRGS**, v. 24, n. 6, p. 1 – 49, 2013 b.

MOURA, W. A. L. *et al.* Interdisciplinaridade e o ensino de ciências: o professor compreende essa relação? XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. Florianópolis, 2017.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 185 – 206, 2014.

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

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

NYSTRAND, M. Dialogic Instruction: When Recitation Becomes Conversation. *In*: NYSTRAND, M. *et al.* **Opening Dialogue: understanding the Dynamics of Language and Learning in the English Classroom**. Williston: Teachers College Press, cap. 1, p. 1 – 29, 1997.

POMBO, O.; GUIMARÃES, H. M.; LEVY, T. **A interdisciplinaridade: reflexão e experiência**. 1993.

REISKA, P.; SOIKA, K.; CAÑAS, A. 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.

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

SANTOS, L. S.; DE CHIARO, S. O processo argumentativo na construção de mapas conceituais e suas relações com a aprendizagem significativa crítica no ensino de ciências. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. Florianópolis, 2017.

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

VILAÇA, M. L. C. O poder do professor como elemento de desconstrução do conhecimento. **Cadernos de letras: Revista do Departamento de Letras Anglo-Germânicas**, v. 19, n. 21, p. 43 – 54, 2004.

WARING, H. Z. Using explicit positive assessment in the language classroom: IRF, feedback, and learning opportunities. **The Modern Language Journal**, v. 92, n. 4, p. 577-594, 2008.