

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

Rosália Procasko Lacerda

Aprendizagem e hiperdocumento: a vinculação entre a linguagem hipertextual e a construção de sistemas conceituais

Porto Alegre

2013

CIP - Catalogação na Publicação

Procasko Lacerda, Rosalia
Aprendizagem e Hiperdocumento: a vinculação entre a linguagem hipertextual e a construção de sistemas conceituais / Rosalia Procasko Lacerda. -- 2013.
120 f.

Orientadora: Léa da Cruz Fagundes.
Coorientadora: José Valdeni de Lima.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, BR-RS, 2013.

1. Projetos de Aprendizagem. 2. Hiperdocumento. 3. Hipertexto. 4. Epistemologia Genética. 5. Linguística Aplicada. I. da Cruz Fagundes, Léa, orient. II. Valdeni de Lima, José, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Rosália Procasko Lacerda

Aprendizagem e hiperdocumento: a vinculação entre a linguagem hipertextual e a construção de sistemas conceituais

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Doutor em Informática na Educação.

Orientadora: Prof^a. Dra. Léa da Cruz Fagundes

Coorientador: Prof. Dr. José Valdeni Lima

Linha de pesquisa: Interfaces Digitais em Educação, Arte, Linguagem e Cognição

Porto Alegre

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Vladimir Pinheiro do Nascimento

Diretora do CINTED: Profa. Liane Margarida Rockenbach Tarouco

Coordenadora do PPGIE: Profa. Maria Cristina Villanova Biazus

Rosália Procasko Lacerda

Aprendizagem e hiperdocumento: a vinculação entre a linguagem hipertextual e a construção de sistemas conceituais

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Doutor em Informática na Educação.

Aprovada em 18 de dezembro de 2013.

Prof. Dra. Léa da Cruz Fagundes (Orientadora)

Prof. Dr. José Valdeni Lima (Coorientador)

Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui (PPGIE/UFRGS)

Prof. Dr. Alex Fernando Teixeira Primo (PPGCOM/UFRGS)

Prof. Dr. Daniel de Queiroz Lopes (PPG em Educação/UNISINOS)

AGRADECIMENTOS

Ao concluir este trabalho, gostaria de agradecer àqueles que tornaram possível a realização de todas as etapas da pesquisa, contribuindo, ensinando e dando condições para que tivesse momentos de estudo e reflexão. Em especial agradeço ...

... a Professora Léa da Cruz Fagundes pela paciência, pelo entusiasmo contagiante, por acreditar em minha prática e me ensinar através de seu exemplo, fortalecendo-me o ânimo e me auxiliando a compreender cada vez mais como aprendemos;

... ao Professor Jose Valdeni de Lima que me integrou a seu grupo de pesquisa, confiando em meu trabalho e concedendo espaço de troca e aprendizagem;

... ao meu marido Dario e a meus filhos Enrique e Lúcia pela compreensão, pelo amor e apoio que sempre me dedicam, entendendo os momentos de dedicação ao trabalho;

...aos meus queridos pais, Suely e João Carlos, pelo exemplo de responsabilidade e compromisso que sempre orientam minhas condutas;

... aos meus queridos alunos do Projeto Amora que se entregaram ao trabalho e me encantam com suas dúvidas e certezas;

... aos colegas e amigos do Projeto Amora do Colégio de Aplicação que sempre contribuíram para a realização desta pesquisa, em especial aos amigos Ítalo Dutra, Ivana Ferreira, Marlusa B. da Rosa e Mônica Estrázulas que acolheram minhas incertezas, fazendo-me refletir e aperfeiçoar o trabalho;

... ao grupo de colegas e amigos do Laboratório de Estudos Cognitivos da UFRGS – LEC pelos radiantes dias de convívio, discussão e trocas que me proporcionaram;

...aos colegas do grupo de pesquisa SGHUD, coordenado pelo Prof. Valdeni de Lima, pelas valiosas contribuições que me fizeram; e

...a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na qual realizei toda a minha formação e da qual me orgulho em fazer parte.

EPÍGRAFE

O fim duma viagem é apenas o começo doutra. É preciso ver o que não foi visto, ver outra vez o que se viu já, ver na Primavera o que se vira no Verão, ver de dia o que se viu de noite, com sol onde primeiramente a chuva caía, ver a seara verde, o fruto maduro, a pedra que mudou de lugar, a sombra que aqui não estava. É preciso voltar aos passos que foram dados, para os repetir, e traçar caminhos novos ao lado deles. É preciso recomeçar a viagem. Sempre.

O viajante volta já.

(José Saramago)

RESUMO

Este estudo busca investigar como os sujeitos, durante os projetos de aprendizagem, organizam e reestruturam suas ideias no registro em hiperdocumento. Esta proposta integrou a elaboração de mapas conceituais à construção de hiperdocumentos (wikis) por um grupo de alunos, na faixa etária entre 10 e 12 anos de escola pública. Com base na Epistemologia Genética de Jean Piaget, bem como com o suporte da Língua Aplicada, este trabalho investigou como os sujeitos representaram as relações, as coordenações e as inferências realizadas quando registraram suas descobertas por meio de linguagem hipertextual. A pesquisa constituiu-se como um estudo de caso cujas unidades de análise pretenderam explicar as transformações nos registros dos alunos a partir da intervenção da pesquisadora e das diferentes versões dos mapas conceituais. As fontes de investigação para a pesquisa foram os hiperdocumentos produzidos; o histórico das transformações realizadas nos registros; as intervenções da pesquisadora bem como dos professores orientadores das pesquisas; os encontros presenciais de orientação aos projetos de aprendizagem; a análise qualitativa e quantitativa, bem como algumas entrevistas clínicas realizadas pela pesquisadora. Os resultados sugerem um desenvolvimento no registro hipertextual dos alunos, a partir da intervenção e das diferentes versões do mapa conceitual, evidenciando a passagem de um hiperdocumento em formato linear com o predomínio de links navegacionais para um documento cujos links expressam coordenações inferenciais do sujeito e relacionam diferentes wikis por meio de conceitos comuns.

Palavras-chave: projetos de aprendizagem; hiperdocumento; Epistemologia Genética; hipertexto; mapas conceituais; Língua Aplicada.

ABSTRACT

This study aims to investigate how students organize and restructure their ideas during learning projects when registering them in a hyperdocument. The proposal integrated the organization of concept maps to the construction of hyperdocuments (wikis) by a group of students from a public school whose ages ranged between 10 and 12 years old. Based on the Genetic Epistemology of Jean Piaget and the support of Applied Linguistics, the study investigated how students represented the relations, coordinations, and inferences established when registering their findings by means of hypertextual language. The research consists of a case study whose units of analysis intend to explain the transformations in students' registers from the researcher's interventions and different versions of the concept maps. Sources used for the investigation consisted of hyperdocuments produced by the students; history of the transformations carried out in the registers; interventions made both by the researcher and teachers guiding students on their researches; face to face meetings to tutor and guide the learning projects; qualitative and quantitative analysis, and also a few clinical interviews carried out by the researcher. The results suggest some development in students' hypertextual register, from the intervention and different versions of the concept map, as evidence of moving from a hyperdocument in a linear form where navigational links predominate to a document whose links express the subject's inferential coordinations and relate different wikis through common concepts.

Keywords: Learning projects; hyperdocument; Genetic Epistemology; hypertext; concept maps; Applied Linguistics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de página inicial da wiki com foco nas perguntas	17
Figura 2: Exemplo de página inicial contendo texto, imagem e registro no SideBar	18
Figura 3: Exemplo de página inicial contendo parágrafo introdutório.....	18
Figura 4: Mapa conceitual referente ao projeto de aprendizagem sobre drogas.....	19
Figura 5: Esquema de assimilação.....	23
Figura 6: Interação fundamental entre Sujeito e Objeto	24
Figura 7: Equilibração entre os subsistemas.	25
Figura 8: Equilíbrio progressivo da diferenciação e integração.	26
Figura 9: Síntese processo equilíbrio.....	29
Figura 10: Interações do tipo I.....	34
Figura 11: Interações de tipo II.....	35
Figura 12: Modelo geral das interações.....	35
Figura 13: Hiperdocumento com imagens e pequenos textos, os quais podem ser acessados pelo leitor quase instantaneamente.....	49
Figura 14: Representação do modelo de navegação sequencial.....	52
Figura 15: Representação do modelo de navegação hierárquico	53
Figura 16: Representação do modelo de navegação em rede.	54
Figura 17: Página inicial da wiki que contém link para o glossário.....	56
Figura 18: Nó do glossário com link apenas para a página inicial da wiki.....	56
Figura 19: Página inicial da wiki sobre Tigres.....	57
Figura 20: Link para as perguntas secundárias da autora da wiki com ligação somente para a página inicial.	58
Figura 22: Página inicial do Projeto Amora.....	63
Figura 23: Hiperdocumento com links em forma de menu.	68
Figura 24: Hiperdocumento com links inseridos em parágrafo introdutório	69
Figura 25: Hiperdocumento com links ancorados em conceitos internos à wiki.....	70
Figura 26: Distintos hiperdocumentos relacionados a partir de um conceito-chave entre duas pesquisas.....	71
Figura 27: Página inicial de projeto sobre motocicleta.....	78

Figura 28: Página inicial de projeto sobre plantas.....	79
Figura 29: Página do projeto sobre cabelos.....	80
Figura 30: Página de projeto sobre skate.	81
Figura 31: Página inicial do projeto sobre cabelos.....	82
Figura 32: Página inicial da wiki sobre pinguins.....	84
Figura 33: Intervenção da pesquisadora durante elaboração MC	85
Figura 34: Página do sujeito FAB	85
Figura 35: Intervenção em MCs do sujeito FAB.....	86
Figura 36: Proposições do MC e links da wiki.	87
Figura 37: MC com as marcações em cores das proposições constantes na wiki.	87
Figura 38: MC sobre gatos.....	88
Figura 39: Frontpage da wiki sobre gatos.....	89
Figura 40: Frontpage de wiki sobre tartarugas.	90
Figura 41: Mapa Conceitual sobre Panteras.....	91
Figura 42: Frontpage da wiki sobre panteras.....	91
Figura 43: Mapa conceitual da wiki sobre formigas.	93
Figura 44: Frontpage da wiki sobre formigas.	93
Figura 45: Frontpage wiki sobre dinossauros.	96
Figura 46: Frontpage da wiki sobre veterinários.	97
Figura 47: Entrevista clínica sobre o MC do sujeito DEN.	98
Figura 48: Frontpage da wiki sobre gansos.....	100
Figura 49: Frontpage da wiki sobre baleias.....	101
Figura 50: Entrevista clínica na elaboração da wiki – sujeito JOR.	102
Figura 51: Página da wiki sobre panteras.....	103
Figura 52: MC da wiki sobre répteis – Sujeito HEN.....	104
Figura 53: Frontpage da wiki sobre cobras – Sujeito HEN	105
Figura 54: Entrevista clínica sobre MC – Sujeito HEN	106
Figura 55: Entrevista clínica sobre MC – sujeito HEN.....	107
Figura 56: Entrevista clínica sobre MC – Sujeito ADN.....	109
Figura 57: Frontpage do grupo animais.	110

LISTA DE TABELAS

Constatações preliminares	80
Relação dos sujeitos e suas questões de investigação.....	86
Relação entre links e proposições do MC	97
Síntese da análise dos hiperdocumentos – Nível I.....	102
Síntese da análise dos hiperdocumentos – Nível II	106
Síntese da análise dos hiperdocumentos – Nível III.....	113

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANPED — Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação

CAp_UFRGS — Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

CAPES — Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

COMEN — Comissão de Ensino

CNPq — Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FUNDEB — Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica

IDEB — Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

LDB — Lei de Diretrizes e Bases da Educação

LEC_UFRGS — Laboratório de Estudos Cognitivos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

MCs — Mapas Conceituais

OLPC — One Laptop Per Child

PAs — Projetos de Aprendizagem

PCNs — Parâmetros Curriculares Nacionais

PDE — Plano de Desenvolvimento da Educação

PNE — Plano Nacional da Educação

PIBIC/EM — Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio

PROINFO — Programa Nacional de Tecnologia Educacional

Projeto UCA — Projeto um computador por aluno

PROUCA — Programa Um Computador por Aluno

SEB — Secretaria de Educação Básica

TICs — Tecnologias da Informação e Comunicação

UFRGS — Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO AO PROBLEMA	16
1.1. Justificativa.....	16
1.2. Projeto Amora.....	18
1.3. A confecção de wikis	19
1.4. Definição do problema.....	23
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	24
2.1. Teoria da Equilibração de Jean Piaget.....	24
2.2. As três formas de equilíbrio.....	27
2.3. Falando dos desequilíbrios	29
2.4. As regulações.....	30
2.5. As compensações	32
2.6. Etapas da compensação.....	33
2.7. Os observáveis e as coordenações.....	34
2.8. As compensações	39
2.9. Aprendizagem e construção de conceitos.....	39
2.9.1. Os caminhos do pensamento lógico	39
2.9.2. A gênese da lógica elementar	40
2.9.3. A passagem da lógica concreta para a lógica formal	41
2.10. Projetos de aprendizagem.....	43
2.11. Um laptop por aluno	46
3. HIPERTEXTO E HIPERDOCUMENTO	48
3.1. A metodologia do hipertexto e a construção do sentido.....	50
3.1.1. Características da hipertextualidade.....	51
3.1.2. Tipos de links	54
3.2. Princípios para a criação de hiperdocumentos.....	61
3.3. O ciberespaço e a relação das crianças com a leitura na web.....	64
4. METODOLOGIA.....	65

4.1. Pesquisa qualitativa.....	66
4.1.1. Estudo de caso.....	67
4.1.2. Análise de dados.....	67
4.1.3. O Método Clínico.....	68
4.2. Técnicas de modelagem	68
4.3. Os sujeitos.....	69
5. ANÁLISE DOS DADOS.....	70
5.1. Análise quantitativa.....	70
5.2. Análise qualitativa	80
5.2.1. Evidências coletadas sem intervenções focalizadas no hipertexto	80
5.2.2. Análise dos dados coletados com intervenção da pesquisadora na elaboração do hiperdocumento	85
5.2.3. Proposições do mapa conceitual presentes nos links do hiperdocumento.....	86
5.2.3.1. Resultados observados em wikis cujas proposições do MC constam da frontpage.....	91
5.2.3.2. Resultados observados em wikis cujas proposições do MC constam em links de perguntas inicial e secundárias	92
5.2.3.3. Resultados observados em wikis cujas proposições do MC constam em links ancorados em conceitos ou palavras-chave	95
5.2.4. Condutas cognitivas e alterações na estrutura hipertextual	97
5.2.4.1. Hiperdocumentos dos sujeitos classificados no Nível I (conduta Alfa).....	98
5.2.4.2. Hiperdocumentos dos sujeitos classificados no Nível II (conduta Beta).....	102
5.2.4.3. Hiperdocumentos dos sujeitos classificados no Nível III (conduta Gama).107	
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	114

1. INTRODUÇÃO AO PROBLEMA

1.1. Justificativa

A tecnologia digital é, no mundo contemporâneo, a responsável por uma série de mudanças quanto às formas de aprendizagem, de entretenimento, de trabalho, de comunicação, de registro e armazenamento do conhecimento, refletindo um aumento de produtividade em vários setores. Junta-se a esse panorama uma maior facilidade no acesso, publicação e uso da informação no dia a dia. Em consequência disso, o impacto da tecnologia digital não se percebe somente na produção e na transmissão da informação, mas, sobretudo na forma como organizamos e estruturamos tais informações, expandindo, com isso, novas formas de ler e de escrever através da linguagem hipertextual. Além disso, essa tecnologia nos oportuniza uma interatividade antes não permitida pelos demais meios de comunicação, haja vista a possibilidade de o usuário interagir com aquele que envia ou recebe a informação. Em decorrência, a informação pode expandir-se a um número maior de pessoas e atingir maiores distâncias.

No entanto, mesmo diante desse panorama de transformações, a escola ainda permanece associada ao paradigma da educação industrial, na qual o aluno é “consumidor” passivo do produto oferecido e escolhido por terceiros em detrimento de uma educação integral que contemple seu desenvolvimento em todas as dimensões da razão e da emoção.

Ao analisar-se as habilidades e/ou competências necessárias ao sujeito do século XXI, considerando Fagundes (1999), concluímos ser necessário um modelo pedagógico que permita ao aluno: atualizar suas fontes de informações, desenvolvendo habilidades em todas as áreas do conhecimento; construir atitudes e valores para uma convivência mais autônoma e solidária; desenvolver habilidades necessárias às mais variadas atividades do mercado de trabalho; e analisar o conjunto de informações disponível e selecionar o que lhe interessa a partir das mais variadas fontes de pesquisa.

A tecnologia digital não pode ser inserida na escola apenas como recurso, mas como possibilidade de mudança estrutural. Isso quer dizer que não basta introduzi-la como uma disciplina ou instrumento didático. Requer isto sim, uma mudança no paradigma de educação, na concepção do aprender para que, de fato, possa provocar uma mudança no método de trabalho, na organização do currículo, na avaliação e na gestão de tempos e espaços do cotidiano escolar. Com isso, a tecnologia deixa de ser um apêndice às demais áreas do conhecimento, passando ao

centro do processo educativo na medida em que está a serviço do aluno para a construção e a divulgação do conhecimento. Daí a necessidade de a escola propor novas ações pedagógicas que aproveitem ao máximo as possibilidades de interação e criação que as tecnologias de informação e comunicação têm a oferecer.

Um novo paradigma educacional pressupõe um diálogo do sujeito com o mundo a partir de suas próprias interpretações, inferências e autorregulações. Segundo Fagundes (1999), é preciso um salto na concepção de aprendizagem, passando-se de uma

“... visão empirista de treino e prática que tem orientado a prática pedagógica – controle e manipulação das mudanças de comportamento do aprendiz –, para uma visão construtivista de solução de problemas – favorecimento da interatividade, da autonomia em formular questões, em buscar informações contextualizadas, da comprovação experimental e da análise crítica.”

O uso inovador da tecnologia digital propõe justamente isso: uma nova forma de aprender que transcende os limites da sala de aula, tanto temporal quanto espacialmente. Ainda conforme a autora, a telemática pode servir como “prótese cognitiva” à medida que favorece a autoria dos alunos, auxilia a ampliar os processos sócio-afetivos, promove uma comunicação coletiva e ajuda a criar comunidades virtuais de aprendizagem. Coll e Monereo (2010, p.50) também utilizam-se dos termos “prótese” e “amplificador cognitivo” ao referirem-se à tecnologia digital, uma vez que é considerada um instrumento a ser utilizado pela cognição humana. Ao envolver a cognição, a tecnologia se transforma em produção, envolvendo um ciclo: a cognição inventa a tecnologia e, ao mesmo tempo, a tecnologia amplia as possibilidades cognitivas do ser humano.

O contexto descrito por Papert (2008) de uma escola que tenta impor aos alunos uma única forma de aprender pode evoluir para um espaço de pluralismo epistemológico, cujo acesso à internet possibilita o acesso rápido a um espaço infinitamente maior de conhecimentos com conteúdo mais amplo, variado e polissêmico.

Ao longo da história, privilegiou-se a transmissão do conhecimento primeiramente pela palavra, depois pela escrita e atualmente pelas mídias digitais. Para Papert (2008) educamos a criança pela palavra e, no entanto, ela passa do aprender pela experiência direta para o uso da palavra impressa como maior ou talvez única fonte de conhecimento na escola.

Cada sujeito tem um estoque de conhecimento intuitivo ou de senso comum sobre a aprendizagem e, quando sentimos algo bom em alguma experiência de aprendizagem, esse conhecimento entra em jogo. Daí Papert (2008) estabelecer três princípios para a aprendizagem, quais sejam: assumir a responsabilidade; identidade intelectual e apaixonar-se. A forma certa e natural de aprender é através da imaginação e da invenção de alternativas.

Papert (2008), em *A Máquina das Crianças*, aponta para as mudanças no ato de ler e escrever de adolescentes e crianças, no entanto o autor salienta que o sistema educacional tem seguido a filosofia educacional do final do século XIX e início do século XX, pouco se percebendo uma modificação na forma como se ensina as crianças. Com ideia semelhante, Coll e Monereo (2010) ao advogar sobre o uso das TIC e da internet, em relação às finalidades da educação indicam desafios a serem superados. Afirmam que a escola como “como instituição legitimada para conservar, criar e transmitir conhecimento” (Ibid. p. 41) está sendo superada na sociedade do conhecimento. Alertam para o fato de que a equipe docente ainda é depositária da cultura em consequência são responsáveis pela transmissão da mesma para as novas gerações; alguns aprendizados escolares são fundamentais para se desenvolver competências relacionadas as TIC; por que as informações disponíveis precisam ser filtradas selecionadas e transformadas em conhecimento sendo os professores os mais aptos a desempenhar essa tarefa.

Paralelo a isso, porém, é preciso considerar-se o nível de esforço cognitivo empenhado pela criança fora da escola ao resolver problemas em um jogo, por exemplo. Lemos (2002, p. 282) que a prática de jogos digitais se relaciona com o processamento de grandes volumes de informação em tempo reduzido, atenção em paralelo, deslocamento de funções do texto para a imagem, ruptura da linearidade e busca de retroalimentação imediata para corrigir ou modificar a ação. Este, sem dúvida, não é um modelo oposto ao da escola, mas é bastante diferente do que se requer em sala de aula, principalmente no que tange à leitura e escrita hipertextuais.

A maneira como os alunos leem fora da sala de aula é mais complexa e interativa do que podemos supor, uma vez que os desafios impostos pela leitura na web exigem do leitor novos estilos de pensar e uma maior capacidade de relacionar as informações.

1.2. Projeto Amora

No Projeto Amora do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, os alunos desenvolvem projetos de aprendizagem conforme suas curiosidades e indagações a respeito de um assunto de seu interesse, materializados por meio de uma pergunta inicial. Tais projetos necessitam de temas específicos, muito embora sejam necessárias leituras gerais a fim de dar uma ideia de todo a respeito do assunto examinado. Entretanto, o aluno só vai produzir sentido para o que lê com interesse. Do contrário, o resultado dessas leituras será a cópia fiel de trechos inteiros de enciclopédias, livros, revistas e websites.

Os projetos de aprendizagem propiciam ao aluno o exercício da escrita a partir do seu entendimento do assunto, ou seja, a partir de seu conhecimento prévio sobre o assunto em pesquisa. O aluno, então, escreve para produzir conhecimento (e não para copiar o que encontrou em suas leituras), elaborando, ao longo da pesquisa, em equipes um registro virtual (wiki) dispo-

nível no site do Projeto Amora¹, na internet, a qual contém sua pergunta inicial, suas hipóteses, suas descobertas e suas conclusões. A metodologia de projetos de aprendizagem é proposta aqui como modelo, a partir do qual são confeccionados os registros virtuais, tendo em vista propiciar ao professor um maior acompanhamento de como o aluno aprende, visto que, parte do interesse imediato da criança (sua motivação intrínseca) e propõe a construção do conhecimento por meio de sua interação com o objeto de pesquisa. Junta-se a esse aspecto, a possibilidade de o professor poder acompanhar melhor como o aluno aprende, acessando, através das questões investigativas elaboradas pelo aprendente, seu sistema de significações, suas hipóteses, seus conflitos cognitivos e suas elaborações sobre a temática escolhida. Em consequência da metodologia adotada, o currículo, no Projeto Amora, constrói-se a medida que noções, conceitos e/ou conteúdos emergem dos projetos desenvolvidos pelos alunos, os quais também geram propostas disciplinares e interdisciplinares planejadas pelos professores para a articulação de conhecimentos específicos. Assim, o currículo não se caracteriza por uma sequência de conteúdos ou pré-requisitos, mas por necessidades identificadas pelos professores a partir das pesquisas e interesses dos alunos. É fundamental, ainda neste momento, salientar a parceria que o Projeto Amora desenvolve com o Laboratório de Estudos Cognitivos desta universidade, o qual atualmente é responsável também pela formação das escolas-piloto do Projeto UCA-BRASIL na região sul do país e estado do Amazonas. Nos últimos trinta anos, pesquisadores e professores, tanto no MIT Media Lab² quanto no LEC/IP/UFRGS³, vêm desenvolvendo inovações pedagógicas e atualmente comprometem-se com a difusão, implementação e formação de professores para o uso de laptops na modalidade um para um, explorando suas possibilidades e acompanhando a aprendizagem de alunos nos mais diferentes contextos de aprendizagem.

1.3. A confecção de wikis

Durante os projetos de aprendizagem descritos acima, os alunos efetuam suas pesquisa em equipes, registrando o percurso de suas investigações bem como suas descobertas em meio físico e digital. O registro virtual, atualmente, se dá por meio da ferramenta PBworks, que permite a colaboração online e a criação de um espaço público de trabalho para o hiperautor⁴. Trata-se de uma ferramenta simples para uso em sala de aula, visto que não requer o domínio de linguagens de programação e, ao mesmo tempo, oportuniza o armazenamento de imagens,

1 www.amora.cap.ufrgs.br

2 Laboratório de Massachusetts Institute of Technology

3 Laboratório de Estudos Cognitivos – Instituto de Psicologia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

4 Utilizamos, neste trabalho, os termos *hiperautor* e *autor* intercambiavelmente para designar o sujeito que constrói o hiperdocumento o qual contém registros das descobertas das pesquisas nos projetos de aprendizagem.

postagem de comentários, histórico de revisões e limitada customização de interface (Schäfer, Fagundes e Lacerda, 2009).

As wikis¹ elaboradas pelos alunos evidenciam tentativas de escrita hipertextual, por meio da elaboração de um parágrafo inicial que orienta o leitor sobre o assunto da publicação ou, ainda, da indicação de uma lista de links que remete a porções de textos específicos sobre a temática em estudo, conforme figuras a seguir:

No exemplo de página inicial da wiki apresentado na Figura 1, observa-se a formalização de um problema sobre teatro, cuja hipertextualidade está presente na listagem de perguntas que deram origem ao projeto. Já na Figura 2, observa-se, na página inicial da wiki cujo tema é gases, que a mesma foi elaborada a partir de um texto inicial, de uma imagem e de um SideBar por meio do qual se pode acessar outras seções da wiki. Na Figura 3, a página inicial da wiki sobre civilizações antigas é construída com hipertexto e a partir de parágrafo introdutório sobre o projeto.

Figura 1: Exemplo de página inicial da wiki com foco nas perguntas

História do Teatro Brasileiro

Ola, meu nome é João Vitor Jacques Fagundes. Tenho 12 anos, estou na 6ª série e os meus tutores são Lisinei Fátima , Nina Loguercio e Henry Souza .



Pergunta inicial.
Como o teatro veio para o Brasil, Quem o trouxe?

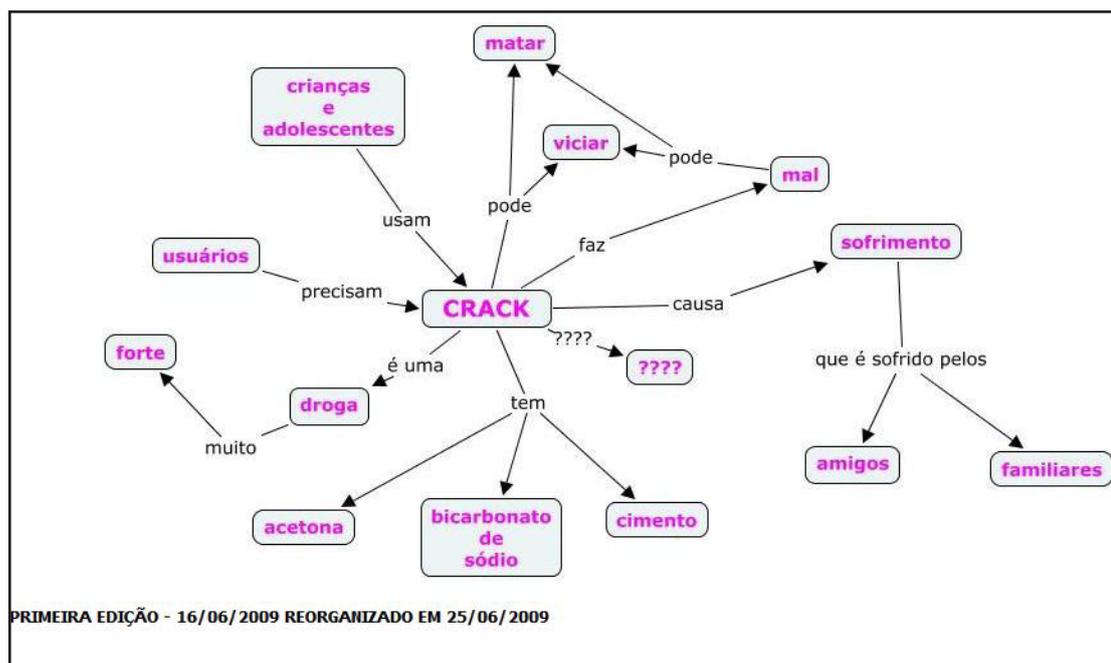
Perguntas secundarias.
O teatro Brasileiro é bastante conhecido?
Quais os atores mais conhecidos?
O teatro melhora a voz e a representação de personagens?
Quais os personagens mais conhecidos no teatro do Brasil?
Teatro: cultura e aprendizado?

Fonte: <http://amora2009artecultura.pbworks.com>

¹ Todas as wikis aqui mencionadas possuem autorização de veiculação de imagem.

riamente do Youtube e mapas conceituais elaborados a partir da ferramenta CMap Tools¹. Os mapas conceituais são uma forma de representação do conhecimento que parte de conceitos ou palavras-chave sobre determinada temática, representando, assim, o conjunto de significações que construímos sobre tal assunto. Todas as wikis dos alunos apresentam figuras de uma ou mais versões dos mapas conceituais, elaborados com o software CMap Tools, como podemos perceber na próxima figura:

Figura 4: Mapa conceitual referente ao projeto de aprendizagem sobre drogas.



Fonte: <http://amora2009drogasesaude.pbworks.com>

Embora os alunos sejam atraídos pela grande quantidade de hipermidias disponíveis na internet, com frequência, na opinião desta pesquisadora, exploram pouco as imagens selecionadas e as organizam em suas produções virtuais de forma muito semelhante ao disposto no texto impresso. Ainda que essa geração esteja em contato intenso com imagens e demais semioses, na escola o modelo linear e seqüencial de apresentação do conhecimento não contribui para uma nova organização e estética do conhecimento no ciberespaço.

Acreditamos que a formação do professor em direção a uma maior fluência no meio digital possa contribuir para a construção de propostas pedagógicas que privilegiem o contato e a interação com as linguagens presentes na tecnologia digital, visando um efetivo desenvolvimento da leitura e da escritura em ambientes virtuais com a apropriação do hipertexto e dos recursos da hipermissão.

1. <http://cmap.ihmc.us/>

1.4. Definição do problema

Passamos a definir o problema desta pesquisa a partir da formulação de algumas proposições, conforme segue:

PROPOSIÇÃO 1 – O fato de navegar quase que diariamente na internet, oportuniza aos alunos do século XXI estar em contato direto e intenso com a hipermídia, lidando com imagens múltiplas, com som e movimento, links e ícones diversos. Comparativamente às gerações anteriores, tais crianças incorporam com muito mais facilidade a leitura de símbolos e signos verbais e não verbais, atribuindo valor de informação às diferentes semioses. Durante os projetos de aprendizagem, variadas fontes de consulta são utilizadas, sendo a internet acessada intensamente pelos alunos e professores durante as orientações. Dessa forma, buscamos investigar:

— **Como os sujeitos, ao construírem seus conhecimentos sobre uma temática de sua escolha, organizam e reestruturam suas ideias no registro em hiperdocumento?**

Decorrem desse problema, outras questões:

1) Como pode o hiperdocumento construído pelo aluno representar as relações produzidas durante a leitura e as reflexões acerca do assunto investigado?

2) Como o aluno estabelece a conexão entre os diferentes nós do hiperdocumento?

3) De que forma o sujeito constrói a navegação na wiki e utiliza os recursos multimidiáticos para criar e materializar as relações entre as ideias contidas no hiperdocumento?

4) A utilização de técnicas de modelagem de hiperdocumentos pode auxiliar o aluno a organizar e estabelecer as conexões entre as informações, idéias e conceitos na wiki?

PROPOSIÇÃO 2 – A organização das informações em linguagem hipermidiática reflete uma vinculação lógica entre as ideias e os conceitos presentes no hiperdocumento, revelando grupos de links que conectam determinados nós e não outros. Uma sintaxe híbrida e completamente não-sequencial é observada quando da inserção, nas wikis pelos alunos, dos mapas conceituais por eles produzidos em relação ao assunto escolhido para a pesquisa. Daí as seguintes indagações:

1) Como o sujeito representa seu sistema de significações, suas coordenações e inferências sobre o objeto, a partir da estrutura do hiperdocumento?

2) Como é possível, assim como no mapa conceitual, estabelecer a vinculação lógica entre os conceitos e noções a partir dos enlaces ou links utilizados na navegação?

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O conhecimento é uma função de adaptação: não nasce com o indivíduo e também não lhe é fornecido pelo meio, mas sim é construído na sua interação com o objeto, abrangendo este tanto o meio físico como o social. Ao agir sobre o objeto, o sujeito o assimila, transformando-o. Piaget afirma em *A Tomada de Consciência* que o homem primeiramente age, depois pensa. Percebe-se, com isso, que a atividade do sujeito é decisiva porque motivada por seu interesse ou necessidade.

Se, na escola, todos devemos aprender o mesmo, da mesma forma e ao mesmo tempo, podemos supor que, da maneira como está organizada, a escola não contempla a maneira pela qual construímos conhecimento. O objeto só interessa se gerou curiosidade ou necessidade. Para que o sujeito evidencie interesse por determinado assunto, ideia, fenômeno ou objeto, este deve encontrar repercussão em seu sistema de significações, o qual é construído na interação.

Em seu artigo “*As We May Think*”, Vannevar Bush, ao tentar encontrar uma forma de armazenar e recuperar conhecimento salienta que a mente humana funciona por meio de relações. Sendo assim, uma palavra, um fato ou objeto pode nos remeter a conceitos ou representações alicerçadas no conhecimento prévio, ou seja, no sistema de significações.

Vamos, então, neste capítulo, tentar conhecer a psicologia da criança como passo imprescindível para compreender a aprendizagem dos alunos situados na faixa etária entre 10 a 12 anos, cujas condutas evidenciam uma transição entre o concreto e o desenvolvimento do pensamento formal.

2.1. Teoria da Equilibração de Jean Piaget

Os sistemas cognitivos podem ser definidos, tal como em Piaget (1976, p.64) como simples descrições de observáveis do objeto ou do sujeito, conceituados pelo próprio sujeito durante uma ação ou evento determinado, ou como os instrumentos cognitivos de que faz uso esse sujeito durante as conceituações nos níveis pré-operatório e operatório. Dessa forma, as estruturas lógicas desenvolvem-se a partir de experiências materiais - ação direta sobre objetos - ou virtuais - coordenações do pensamento, desta forma, o desenvolvimento do conhecimento “não procede nem da experiência única dos objetos, nem de uma programação intata pré-formada no sujeito, mas de construções sucessivas com elaborações constantes de estruturas novas.”(PIAGET, 1976 p.7)

A teoria da equilibração busca explicar o desenvolvimento do conhecimento por meio de um processo que leva um indivíduo de certo estado de equilíbrio cognitivo a outros, qualita-

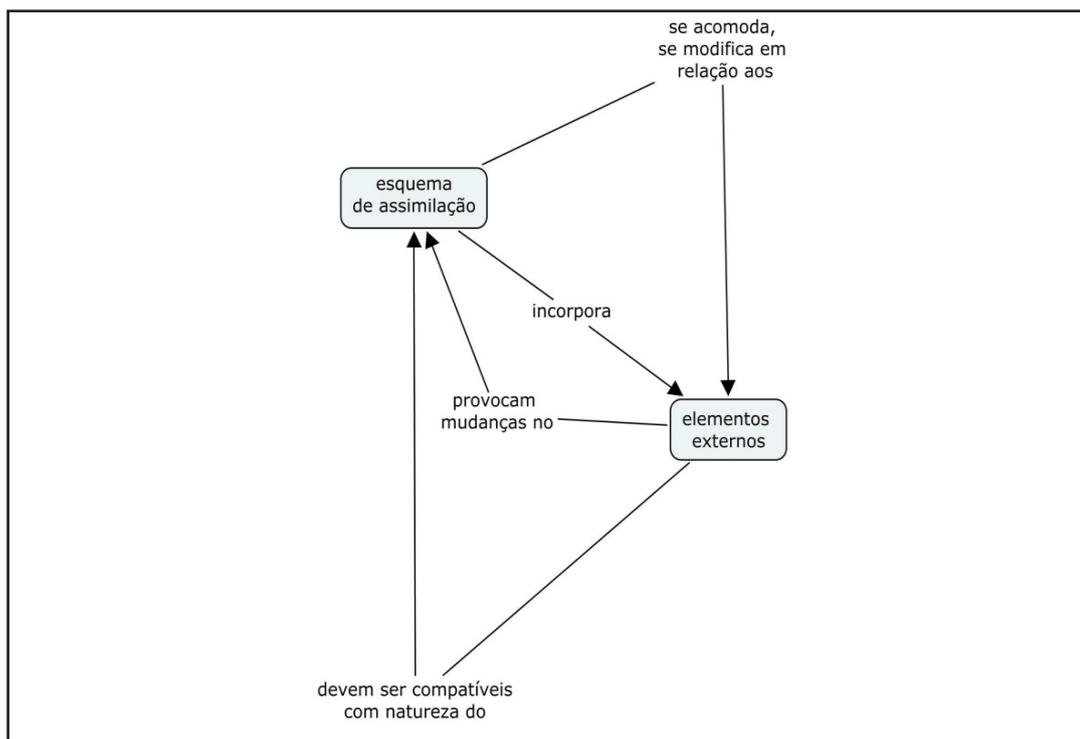
tivamente diferentes, e que transitam por múltiplos desequilíbrios e reequilibrações (PIAGET, 1975, p. 11). É através da teoria da equilibração que Piaget se propõe a compreender as razões dos desequilíbrios e o mecanismo causal das equilibrações e reequilibrações. Muitas vezes, tais reequilibrações constituem-se apenas em retornos ao equilíbrio anterior ou em um melhor equilíbrio, como nas “equilibrações majorantes”. MONTANGERO & MAURICE-NAVILLE (1988, p. 153) ilustram a existência do processo de equilibração com as transformações das formas de raciocínio da criança quando essas não se devem nem à programação hereditária nem à influência do meio.

Assim como os organismos, os sistemas cognitivos são, ao mesmo tempo, abertos no sentido de estarem em constantes trocas com o meio e fechados pois formam ciclos. O equilíbrio, dessa forma, representa uma solidariedade da diferenciação e da integração. Dessa maneira, diante de uma perturbação exterior, como a intervenção do professor por exemplo, ou a conservação do todo se torna impossível ao sujeito e a novidade é rejeitada, ou dá-se uma modificação compensadora (B modificando-se em B2, que fica inserido no ciclo), ocorrendo assim um novo equilíbrio no sistema cognitivo. A perturbação cognitiva pode ser originada por um novo aspecto do real que é pouco compatível com o julgamento inicial do sujeito, por uma tomada de consciência de contradições entre julgamentos anteriores, por uma antecipação desmentida pelos fatos etc). Mesmo havendo novo equilíbrio, o sistema anterior pode se manter válido como uma subestrutura diante de novas perturbações.

Esses ciclos epistêmicos, os quais envolvem processos de equilíbrio, desequilíbrios e reequilibrações, relacionam-se a dois processos:

— assimilação: a incorporação de um elemento exterior em um esquema conceitual do sujeito.

Figura 5: Esquema de assimilação



Fonte: Elaboração própria

As hipóteses gerais formuladas por Piaget incluem dois postulados, os quais serão revisados a seguir. Todo esquema de assimilação incorpora elementos exteriores e compatíveis com sua natureza. Isso implica na atividade do sujeito, mas não na construção de novidades, pois o sistema pode assimilar sem modificar ou enriquecer-se em compreensão. O segundo postulado propõe que todo esquema de assimilação é obrigado a se acomodar aos elementos que assimila, ou seja, a se modificar em função de suas particularidades. Isso significa que há um equilíbrio entre a assimilação e a acomodação.

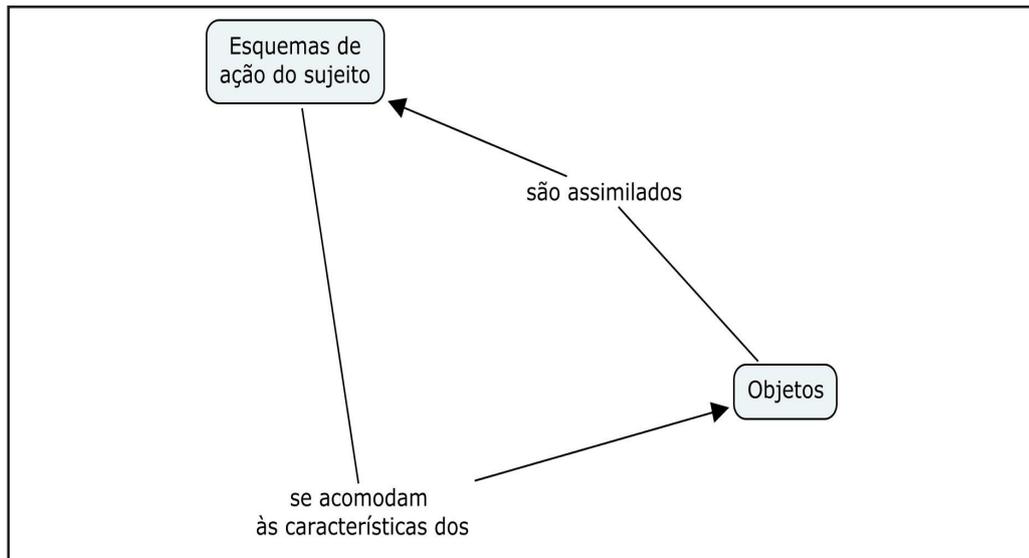
A construção do hipertexto advém da ressignificação do texto linear assimilado como objeto passível de diferenciações capazes de gerar a interligação entre os conceitos, desta forma, o hipertexto surge como resultado da acomodação resultante das assimilações alcançadas. Ele surge como uma síntese dos aspectos comuns, ou melhor, ressignificados a partir do texto tradicional.

— acomodação: necessidade da assimilação de considerar as particularidades dos próprios elementos a assimilar. Ao tentar acomodar a estrutura do hipertexto ao esquema textual conhecido, a primeira tentativa do aluno é a de construir links nas perguntas dos projetos ou de fazer um sumário, elemento também já conhecido, conforme pode ser observado nas Figuras 1 e 2 acima.

2.2 As três formas de equilíbrio

Considerando-se a interação Sujeito e Objetos, inicialmente ocorre a assimilação dos objetos aos esquemas de ações já estabelecidos do sujeito. Conseqüentemente estabelece-se a acomodação dos esquemas aos objetos.

Figura 6: Interação fundamental entre Sujeito e Objeto



Fonte: Elaboração própria

O objeto é necessário ao desenrolar da ação, mas é o esquema da assimilação que lhe confere significação, por meio das sucessivas transformações, como ao deslocá-lo, puxá-lo, lançá-lo etc. O sujeito não apenas percebe as características dos objetos (A'), mas também necessita distingui-las de caracteres diferentes, que o definem como não- A' . Estão, portanto, envolvidas nesta interação as afirmações e as negações.

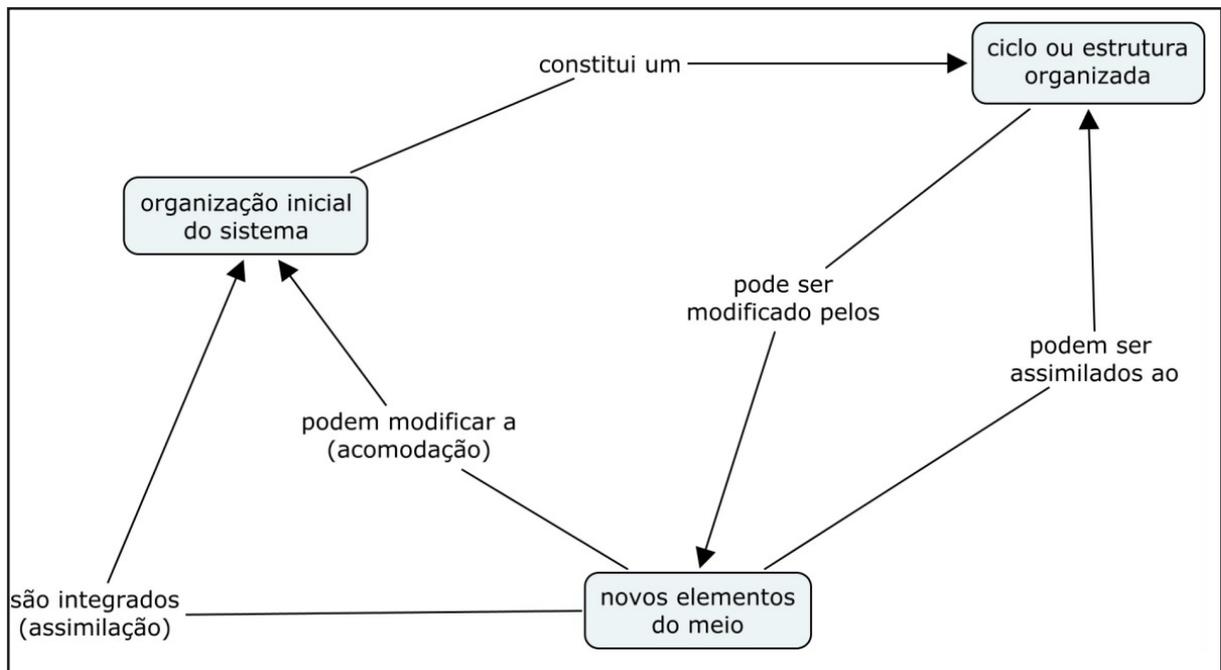
De forma análoga ocorre o processo de constituição dos hiperlinks os quais, inicialmente, são constituídos de palavras ou questões significativas para o sujeito (acomodação) e, na medida em que são acopladas as estruturas, acabam constituindo-se como objetos, exigindo, dessa forma, a reestruturação dos esquemas acolhedores para assim serem novamente assimiladas. Neste ir e vir decorrente dos movimentos de assimilação e de acomodação, acabam surgindo novas possibilidades de acoplamento ao sistema já estabelecido fato que resulta em novas possibilidades de classificação e diferenciação. Este se constitui como um dos fatores desencadeadores necessários para a constituição dos hiperlinks.

As provas de conservação descritas por Piaget ilustram essa evolução no sentido de um melhor equilíbrio no sistema cognitivo. Por exemplo, por volta dos cinco anos de idade, a criança avalia a quantidade de líquido em um copo centrado a explicação em apenas uma característica do objeto: ou sua altura ou sua largura. Algum tempo depois, o mesmo sujeito aperfeiçoa suas justificativas, coordenando os dois aspectos que havia centrado anteriormente, quais

sejam, a altura e a largura. Em Montangero & Maurice-Naville (1988, p. 154) encontramos que essa reorganização de inferências, que se constitui como operações lógicas em níveis concretos, pode ser compreendida como um processo de equilibração da criança. Assim, a regulação conceitual resultará da coordenação das relações e essas regulações conduzem a uma estrutura operatória de raciocínio que corresponde a um estado de equilíbrio superior.

Há uma segunda forma de equilibração que permite interações entre subsistemas, na qual elementos são incorporados a um esquema, conforme figura abaixo:

Figura 7: Equilibração entre os subsistemas.



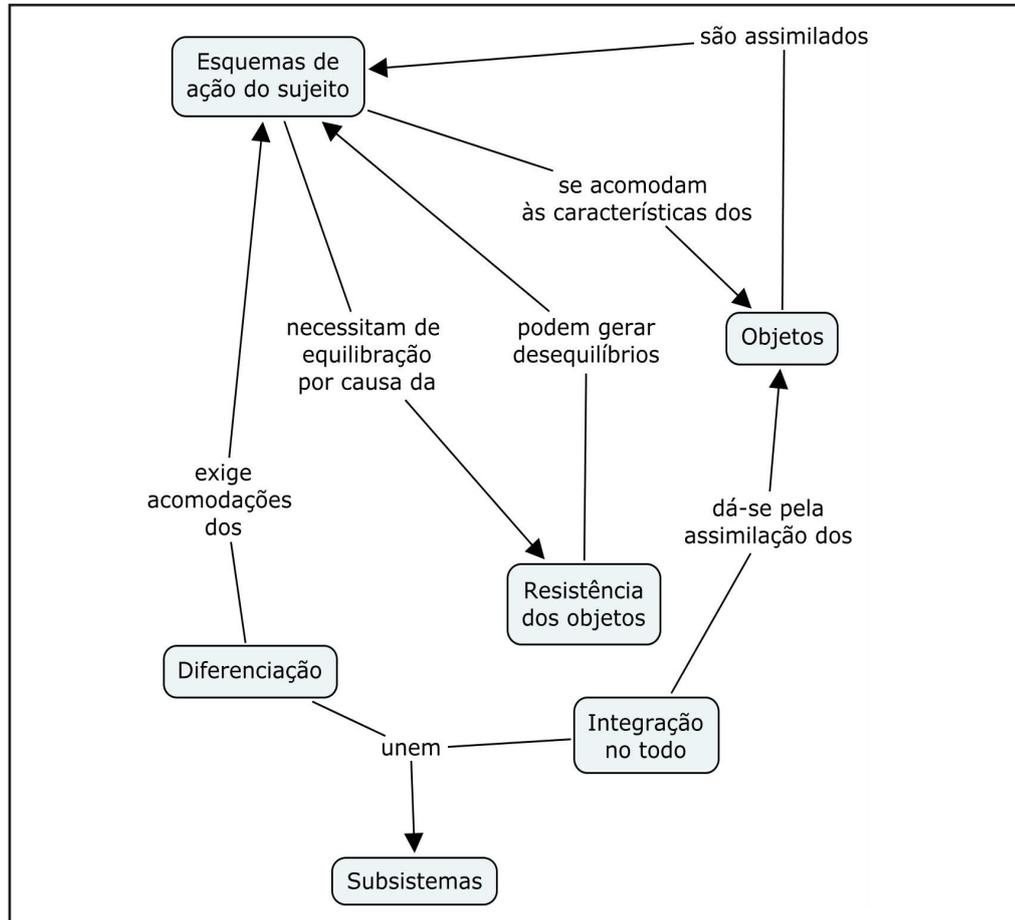
Fonte: Elaboração própria

Este tipo de equilibração difere do primeiro no que diz respeito à assimilação e acomodação recíprocas de dois subsistemas S1 e S2. Aqui se acrescenta uma estrutura de intersecção a qual exige novas negações e uma parte operatória comum. Se o sujeito, por exemplo, avalia duas coleções diferentes, inicialmente fundamenta seu julgamento apenas em um aspecto. Entretanto, quando por algum fator- interno ou externo- torna-se capaz de problematizar possíveis ligações entre essas classes gradativamente, torna-se capaz de confrontar ambas classes de maneira que ao visualizar a possibilidade de outras formas de organização acaba perturbando-se com a inconsistência de sua compreensão inicial. Decorre desse movimento desequilibrador a possibilidade de coordenar os aspectos anteriormente levados em conta separadamente.

Somente no terceiro tipo de equilibração que ocorrem a diferenciação e a integração de classes. Desse modo, diferenciar uma totalidade T em subsistemas S requer não só afirmativas, mas também exclusões e negações. Ao constituir o sistema T, o sujeito destaca as propriedades comuns aos elementos do subsistema e, também, as características que garantem a exclusão

daqueles a uma dada classe, as quais passam a ser as mesmas características que garantem o pertencimento de tais elementos na outra totalidade (negativamente) dos elementos não pertencentes à totalidade T. Observe-se a figura a seguir:

Figura 8: Equilíbrio progressivo da diferenciação e integração.



Fonte: Elaboração própria

Piaget (1976, p. 18) afirma, também, que os três tipos de equilibração, resultantes de um ajuste progressivo da assimilação e da acomodação, podem ocorrer de maneira espontânea e intuitiva. Entretanto, como o sujeito está sempre em busca de uma nova estabilidade, o processo de autorregulação exige que o sujeito recorra não só às afirmações, mas às exclusões de um modo sistemático, assegurando ao equilíbrio uma correspondência biunívoca entre as afirmações e as negações.

2.3. Falando dos desequilíbrios

Os desequilíbrios cognitivos podem ser considerados desencadeadores de progresso no desenvolvimento dos conhecimentos justamente por impulsionarem o sujeito a ultrapassar o estado atual em busca de novos direcionamentos. Piaget (1976, p.19) ressalta que sem os desequilíbrios e os conflitos cognitivos o conhecimento permaneceria estático. Igualmente, é

fundamental reconhecer o papel dos desequilíbrios como desencadeadores da aprendizagem, no entanto, a fonte do progresso conceitual está no processo de reequilibração. Devido as características da assimilação e da acomodação descritas anteriormente tal reequilibração jamais representa o retorno à forma anterior, já que esta se mostrou insuficiente e provocou o conflito, mas significa uma melhora dessa mesma forma.

Os desequilíbrios cognitivos podem ser percebidos nas dificuldades de ajuste entre o sujeito e os objetos com os quais interage, na coordenação entre os subsistemas e, ainda, entre a diferenciação e a integração, conforme formas de equilíbrio explicitadas anteriormente. Percebe-se, portanto, que em todos os níveis ocorrem conflitos, mas é fato que são mais numerosos em estágios elementares. As observações e descrições de Piaget (1976, p. 21) sobre a negação podem explicar esse fato, já que naturalmente o sujeito se centra nos caracteres positivos dos objetos, ações ou operações, sendo as negações negligenciadas e realizadas sob múltiplos conflitos. Isso ocorre porque as negações estão ligadas à reversibilidade e aos quantificadores. Para que o sujeito alcance sucesso durante a acomodação a determinado objeto, necessita distinguir não apenas as propriedades positivas (A) desse mesmo objeto, mas sua ausência (não-A) expressa na negação. Essa construção é lenta e só encontra estabilidade quando acompanhada de uma regulação dos quantificadores. É na formação das “operações concretas” (idade entre 7 e 8 anos) que se chega à elaboração dessas negações. É preciso considerar que, perceptivamente, não se registram observáveis negativos; a percepção da ausência é secundária e ultrapassa a percepção. Deduz-se, assim, que os caracteres positivos correspondem ao imediato, ao observável, enquanto a negação deriva de operações as quais consistem em constatações resultantes de construções elaboradas. Decorre dessa última observação que, durante os períodos iniciais, há um desequilíbrio cuja razão se encontra na assimetria das afirmações e das negações, o que se comprova não só através do equilíbrio entre sujeito e objetos, mas entre subsistemas e, também, entre o sistema total e as partes. A equilibração, portanto, é progressiva e se modifica estágio a estágio na busca por uma melhor forma de equilíbrio.

2.4. As regulações

A perturbação pode ser compreendida como algo que serve de obstáculo à assimilação, então, do ponto de vista do sujeito, as regulações são reações às perturbações. Percebe-se regulação quando a retomada de determinada ação é modificada pelos resultados dessa ação, quando há um resultado não esperado. Desse modo, as regulações são instrumentos do processo de equilibração do indivíduo. Mas nem toda a perturbação gera uma regulação e tal situação ocorre quando há impossibilidade por parte do sujeito de ressignificar essa perturbação, seja por falta de mecanismos cognitivos, seja por negação da perturbação (condutas alfa, beta e gama).

O conceito de regulação, porque permite uma melhoria funcional dos esquemas bem como ajustamentos necessários à acomodação, destaca o caráter ativo do conhecimento e o caráter endógeno das modificações e dos progressos na atividade cognitiva. (MONTANGERO & MAURICE-NAVILLE, 1998, p. 223).

Nas mais variadas obras de Piaget (1976, 1977, 1985) o autor indica a presença de regulações em todos os níveis. Estas aparecem nas tentativas do bebê em retomar a direção de seus movimentos, passando pela centração de uma criança pequena em um dos atributos de determinado objeto, como nos experimentos de conservação da forma, até o estágio final do desenvolvimento quando surgem as estruturas de equivalência entre classes, construção dos números naturais ou diferenciação entre as classes gramaticais utilizada na composição dos textos. Assim, todas as tentativas do sujeito de melhor adequar seu conhecimento à realidade podem ser concebidas como regulações.

Trata-se, então, a regulação de um processo interno do indivíduo que lhe permite perceber os erros e as lacunas de compreensão dos fenômenos e ações. Por essa razão as regulações são tão importantes no desenvolvimento do sujeito: é um mecanismo que provoca a modificação dos esquemas ou das etapas cognitivas do sujeito. E tais modificações ocorrem no sentido de compensar o erro ou explorar aspectos ainda desconhecidos. Isso significa, então, que as regulações produzem as compensações necessárias para se atingir determinado resultado em uma atividade. Essas compensações servem de correção incompleta ou tardia. Como a regulação visa uma modificação da ação, ocorrem nesse processo retroações ou *feedback* e antecipações, as quais visam um melhor resultado.

Em consequência, pode a regulação manifestar-se de duas formas: na auto-correção dos erros (*feedback* negativo) para o reestabelecimento do equilíbrio ou no reforçamento da ação, processo que assegura o dar-se conta dos erros pelo sujeito e de suas lacunas de compreensão (*feedback* positivo). O *feedback*, pois, é um processo de adaptação e propõe um ajuste para a resolução de um problema, podendo dar origem a tomadas de consciência. (MONTANGERO & MAURICE-NAVILLE, 1998, p.220)

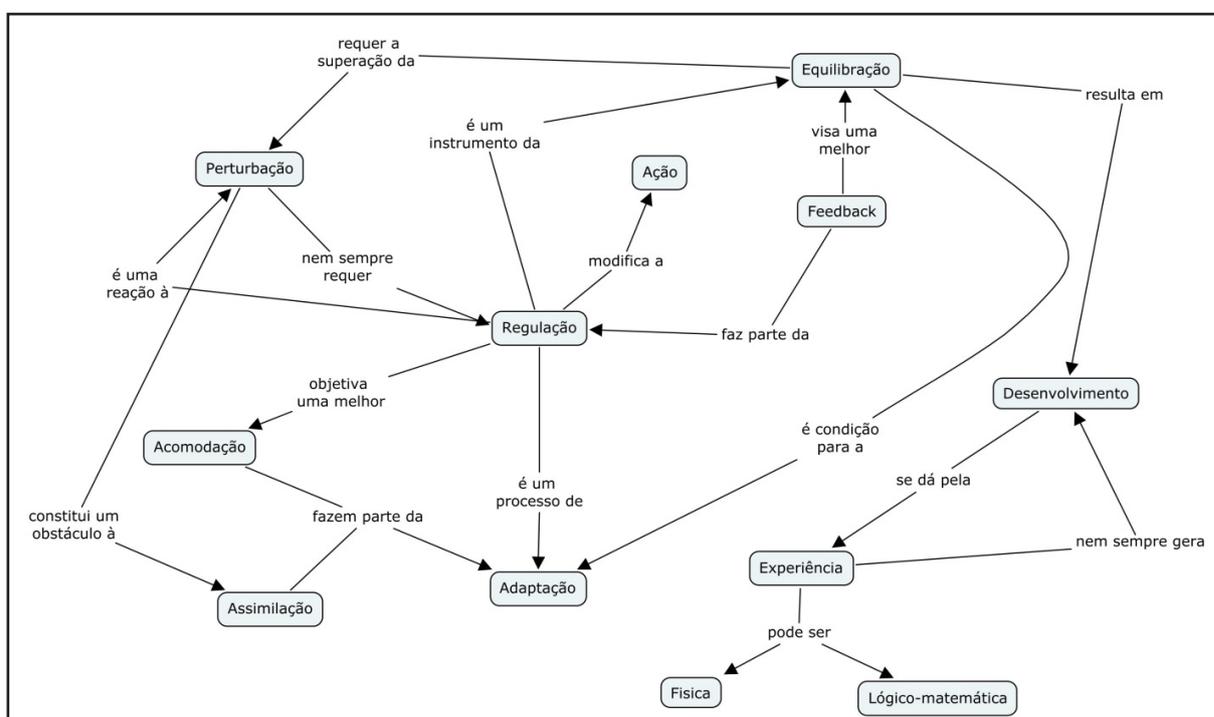
As perturbações podem ser divididas em duas grandes classes, conforme Piaget (1976, p. 25), quais sejam: a primeira diz respeito à acomodação, isto é, se percebe uma resistência dos objetos e, como consequência, a ação fracassa, havendo a necessidade de um *feedback* negativo; a segunda refere-se a lacunas no sistema de significações ou na alimentação de um esquema, o que acaba por impedir a conclusão de determinada ação, sendo necessário um *feedback* positivo.

No entanto, é importante pontuar que nem toda a lacuna no sistema de significações gera uma perturbação ao indivíduo. Inúmeras vezes, por exemplo, nem a criança nem o adulto se mostram motivados por aquilo que ignoram, não havendo perturbação alguma diante do desconhecido. Quando, entretanto, a lacuna é obstáculo para a conclusão de uma ação determi-

nada ou para o entendimento de certo fenômeno, o esquema de assimilação foi ativado, configurando-se a perturbação.

É por isso que, conforme afirmamos anteriormente, toda a regulação é fruto de uma perturbação, mas nem toda perturbação gera uma regulação, pois não se pode considerar uma regulação o fato de o sujeito simplesmente repetir a ação, sem modificá-la. E isso ocorre com frequência, por exemplo, em sala de aula. Se o aluno apenas reproduz uma resposta a determinada pergunta ou intervenção feita pelo professor, sem mobilizar recursos cognitivos para arriscar-se a resolver o problema proposto, não há esforço de adaptação, nem regulação da ação ou operação.

Figura 9: Síntese processo equilbração.



Fonte: Elaboração própria

2.5. As compensações

Entende-se por compensação uma ação de sentido contrário a determinado efeito que tem como consequência anulá-lo ou neutralizá-lo. É a retomada de uma atividade com relação a seu primeiro resultado. Sendo os feedback negativos condutas de correção da ação, podem ser considerados compensações. Piaget considera que geralmente as regulações por feedbacks negativos conduzem sempre a compensações, mas mesmo assim pode-se distinguir duas formas:

1. compensação por inversão, que significa a anulação da perturbação; e

2. compensação por reciprocidade, que busca diferenciar o esquema e acomodá-lo ao elemento inicialmente perturbador.

Já em relação aos *feedback* positivos também que há se levar em consideração que existem reforços e correções, pois que, na aquisição de determinada conduta, se houver dificuldades, haverá esforços. Além disso, o esforço representado pelo *feedback* positivo se destina a preencher uma lacuna. Piaget refere Claparède para sustentar que a necessidade do sujeito é um desequilíbrio momentâneo e que a satisfação é uma reequilibração. Ora pode acontecer de uma regulação falhar ao tentar suprir um desequilíbrio. Tem-se, nesse caso, uma regulação com duplo papel: de correção e de reforço.

Piaget (1976, p. 27) também faz a distinção entre regulações quase automáticas (presentes nos casos sensorimotores) e regulações ativas. Essas últimas provocam a tomada de consciência e dão origem à conceituação de ações materiais.

As regulações feitas pelo sujeito são reações às perturbações do meio. No caso desta pesquisa, toma-se por perturbação a intervenção externa, seja do professor ou do colega, que impulsiona o sujeito a construir a página em linguagem hipertextual.

Piaget (1985) trata de explicar a equilibração através de seu desenvolvimento nas interações entre os sujeitos e os objetos. Inicialmente se trata de uma equilibração de observáveis sobre a própria ação e sobre o objeto, distinguindo-se suas características (atributos que lhe foram introduzidos) e ações coordenadas de um sujeito. Posteriormente trata-se do equilíbrio das coordenações inferenciais construídas pelo sujeito sobre suas próprias ações e o das coordenações atribuídas aos objetos ao longo das tentativas de explicação.

2.6. Etapas da compensação

Pode-se refletir sobre a perturbação e a compensação inicialmente a partir de duas situações: as modificações ainda não são consideradas pelo sujeito e, nesse caso, não se está diante de um equilíbrio devido a impossibilidade de manifestar reações frente à perturbação ou há transformações previstas e já inseridas pelo sistema o que possibilita o equilíbrio do conjunto. Conseqüentemente, as reações dos sujeitos ante a perturbação, podem ser agrupadas em três diferentes tipos de conduta, que revelam o progresso do indivíduo no processo regulatório. Para caracterizar tais modificações e suas relações com as compensações, Piaget (1976) lança mão de três possíveis níveis de conduta, apresentadas a seguir.

No nível de conduta Alfa, há um elemento novo no contexto da interação Sujeito e Objeto, no entanto, esse elemento é negado, é desconsiderado pelo sistema cognitivo. No momento em que o sujeito modifica seu raciocínio a fim de dar conta do elemento que o perturba, ocorre a conduta beta. Ao contrário da conduta alfa, a qual não modifica o sistema, a compensação de

tipo beta incita a criança a modificar sua forma de classificação. A conduta de tipo Beta integra o elemento perturbador no sistema, modificando ações ou explicações, porém não é capaz de ser estendida a todas as situações. Já a conduta Gama, na medida em que o sujeito é capaz de antecipar as possíveis variações, o elemento perturbador provoca a reorganização do sistema e a expansão do mesmo, como consequência de novas possibilidades de compreensão. A equibração não demarca um ponto de parada, senão provisório. Todo o conhecimento levanta novos problemas à medida que resolve os problemas precedentes. Em relação às estruturas lógico-matemáticas, mesmo estando essas acabadas, podem dar lugar a diferenciações em novas subestruturas ou a integrações em estruturas mais amplas. A contínua necessidade de aperfeiçoamento se deve ao fato de que o processo de equibração provoca uma necessidade de construção. Todo resultado atingido está pleno de novas aberturas em direção a um melhor equilíbrio, mesmo que conserve suas características sem modificações. Aqui se distinguem as equibrações simples e as majorantes.

A majoração decorre do sucesso das regulações compensadoras, o que significa um equilíbrio momentâneo, às novidades retiradas das próprias regulações (abstrações refletidas).

O esquema se expande em extensão quando um elemento perturbador é assimilado, passando agora a acomodar-se em relação à novidade. Mas o mesmo também se dá em compreensão e não só em extensão, pois que elementos inicialmente inassimiláveis se tornam constitutivos de um novo subsquema, subclasse etc. ou de esquema inoperante.

2.7. Os observáveis e as coordenações

“Um observável é aquilo que a experiência permite constatar por uma leitura imediata dos fatos ou fenômenos por si mesmos evidentes. A coordenação comporta inferências e ultrapassa a fronteira dos observáveis.” (PIAGET, 1976 p. 46).

Há que se considerar, entretanto, que o observável não pode ser apenas definido a partir do percebido pelos sentidos. As características perceptivas podem ser insuficientes ou deformadas uma vez que o sujeito pode pensar perceber o que na verdade não percebe; de outra forma pode pensar perceber de uma maneira o que se apresenta de outra forma. O mesmo se dá com as coordenações: não é possível apenas considerá-las pela expressão verbal haja vista a limitação dessa formulação. Piaget (1976) chama a atenção para a importância das inferências implícitas. Por essa razão, utilizamos o mapa conceitual, seguido de entrevista clínica, como formulação capaz de explicitar o conhecimento construído pelos sujeitos da pesquisa.

O observável, portanto, é definido através do que o sujeito pensa observar ou constatar e não apenas pelas possibilidades constatáveis. Os observáveis são muito frequentemente con-

dicionados por coordenações anteriormente elaboradas pelo sujeito é necessário, então, considerar-se que um observável (n) não constitui fato primeiro, mas é o resultado de observáveis e coordenações em um nível anterior (n-1). Distinguem-se, também, os observáveis constatados pelo sujeito em suas próprias ações daqueles registrados no próprio objeto.

Um observável é um fato constatável. Assim, todo observável comporta certo dado perceptivo. No domínio dos observáveis, conforme Piaget (1976, p. 126), as construções dos sujeitos podem ser de dois tipos: a própria conceituação de cada observável e o relacionamento dos observáveis entre si dos observáveis do sujeito e observáveis do objeto. A conceituação depende desses relacionamentos.

Essas construções estão constantemente ameaçadas por contradições e essa contradição entre fatos ou entre noções é sempre uma compensação incompleta. Para compreender a relação entre essas construções e as compensações, é importante distinguir os tipos de regulação e suas funções.

— sujeito aplica toda uma estrutura a um conjunto de objetos; e

— sujeito confere aos observáveis qualidades que correspondem apenas insuficientemente a seus caracteres observáveis. Geralmente as conceituações iniciais são insuficientes ou porque contém ideias enganosas ou porque estão incompletas. Ao se deparar com um objeto, o sujeito não registra cumulativamente suas propriedades por meio da observação. Ao contrário, pelo princípio da assimilação, sempre há motivos para que o sujeito o perceba, seja de maneira exata ou deformante, ou ainda incompleta. É preciso, portanto, compreender por meio de que regulações acontecerá um equilíbrio.

Quando o sujeito atribui a determinado objeto uma qualidade ilusória ou deformada, é porque a coordenação dos observáveis do objeto é falsa, errônea ou incompleta. Pode ocorrer, ainda, uma omissão devido a uma observação superficial, por exemplo. Essas lacunas, entretanto, não costumam acarretar perturbações que levem a uma compensação por parte do sujeito. Há que se considerar, portanto, de um lado a impossibilidade de se abranger tudo no olhar e na atenção e, de outro, a deformação que superestima o que está no centro em detrimento do que está na periferia. Resulta que ou os objetos ou propriedades não são percebidos, ou são percebidos, mas desvalorizados. Existe, pois, segundo o autor, uma ação positiva que valoriza o elemento centrado e retido pelo esquema e um mecanismo negativo que rejeita ou não valoriza o objeto. Dessa maneira, o conteúdo do objeto permanece pleno de observáveis que, a qualquer momento, podem ser percebidos pelo sujeito, até inconscientemente. Além disso, o esquema (a forma) permanece em atividade e, a qualquer momento pode-se modificar a partir de novas relações ou coordenações, as quais atenuarão ou eliminarão as contradições. É assim que a passagem de um estado inicial (em que alguns elementos são valorizados e outros não) para um estado final (em que ambos antigos e novos) são retidos e conceituados é assegurada por

uma regulação. O mesmo ocorre na estruturação textual na qual, inicialmente, o texto é passível apenas de ser estruturado linearmente, já que os elementos são valorizados apenas naquele contexto. Por outro lado, quando um conceito chega a ser acoplado a mais de um contexto, torna-se possível a estruturação dos hiperlinks os quais se constituem com a intersecção entre os conjuntos estruturados nos sistemas, (Exemplo de olhar o relógio sem ver as horas é de uma observação inconsciente.) Os elementos penetram no campo dos observáveis reconhecidos e a compensação se dá à medida que o sujeito os aceita como possíveis. Esse processo reorganiza a conceituação.

Tomem-se agora os observáveis do sujeito não mais em relação às qualidades do objeto, mas às ações do próprio sujeito. Aqui estão em jogo o conteúdo (conjunto de processos sensorimotores de que é feita a ação) e a forma (sistema de conceitos utilizados pelo sujeito para tomar consciência da ação), isto é, para conceitualizar o ato motor. O primeiro motivo pelo qual inicialmente os observáveis sobre a ação são incompletos é que, durante os primeiros estádios, a ação precede o pensamento. A inteligência para a solução dos problemas, na maioria das vezes, está a serviço do êxito na ação e não em sua explicação.

Frente ao processo de elaboração textual, observa-se a estruturação inicial mais consistente a partir de objetos palpáveis tais como: observação de um acontecimento, leitura de imagens, interpretação de filmes.

Em primeiro lugar, o que o sujeito reteve ou valorizou de sua ação para conceitua-la se reduz ao que lhe era assimilável e compreensível. Uma parte da ação, ainda que bem executada, escapa à tomada de consciência. Por vezes, o elemento não é apenas desprezado, mas não é aceito pelo fato de ser contraditório a um esquema conceitual habitual. Esses elementos afastados da tomada de consciência são o objeto de um tipo de repressão ou recalçamento cognitivos.

As coordenações caracterizam-se pela presença de inferências, as quais não representam generalizações ou constatações, mas referem-se a novas relações que ultrapassam o limite do observável (por exemplo antecipações). Há observações errôneas que resultam de coordenações ilusórias, lacunosas advindas das expectativas do sujeito frente ao resultado (na expressão de Piaget) ou globais.

Para representar o conjunto de interações entre os observáveis (observáveis do objeto e observáveis do sujeito) e as coordenações das ações, Piaget (1976) propôs um modelo de interações, o qual é apresentado a seguir.

As interações de tipo I são apenas mencionadas neste trabalho por não configurarem dados de análise dos sujeitos investigados.

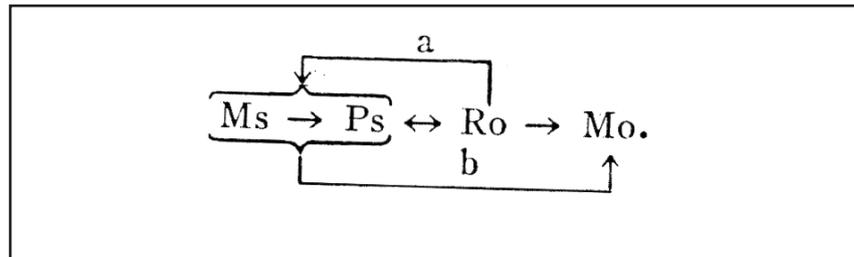
Para qualificar as interações entre o Sujeito e o Objeto é preciso considerar que uma ação determinada do sujeito pode ser considerada em seus aspectos físicos ou causais e, também, em

sua capacidade de alterar e/ou transformar esse mesmo objeto. Resulta que, quanto às interações de tipo I, distingue-se as de tipo IA, em que os objetos intervêm na ação causal, e as de tipo IB, onde os observáveis se relacionam a uma ação lógico-matemática do sujeito. Ressalta-se que as interações de tipo IA são específicas às ações do sujeito.

As interações de tipo IB ligam os observáveis nas ações de formas lógico-matemática, como por exemplo ações de seriação ou classificação do sujeito em relação a um conjunto de objetos. Piaget aponta como diferencial entre esses dois tipos de interação, o desgaste do sujeito; nos casos IA, ocorre um desgaste físico do sujeito, enquanto que nos casos IB, há a produção de morfismo e enriquecimento do conhecimento do sujeito.

Por exemplo, ao tomar-se a situação de o sujeito empurrar determinado objeto, a representação da interação é a seguinte:

Figura 10: Interações do tipo I



Fonte: Piaget (1976 p.50)

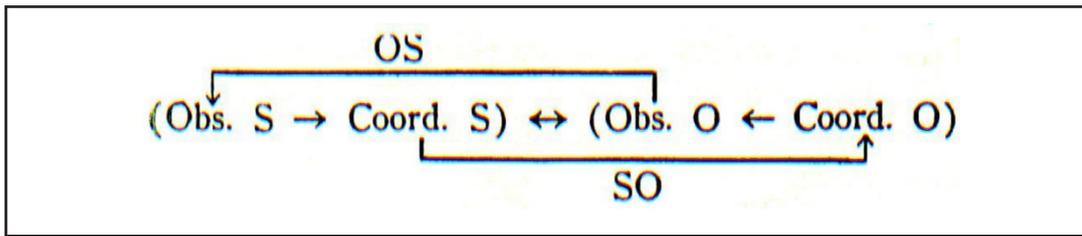
Consideram-se aqui somente observáveis relativos à ação do sujeito ou ao objeto, não havendo ainda instrumentos inferenciais utilizados na leitura dos fatos físicos.

As interações de tipo I, então, expressam a forma mais simples de equilíbrio, ou seja, a estabelecida entre a assimilação por meio de um esquema e a acomodação aos objetos. (Piaget, 1976, p. 53).

Nas interações do tipo II estão presentes, portanto, as inferências que o sujeito faz a partir de sua interação de tipo IA. É aqui que o sujeito deduzirá que algo aconteceu entre sua ação e a reação do objeto.

Piaget toma o modelo de tipo II como o que serve à explicação do problema da equilíbrio, já que mostra como os observáveis registrados sobre a ação se subordinam aos que ressaltam do objeto, nascendo daí uma coordenação das ações do sujeito. É, portanto, em interações do tipo II, que se verificam as coordenações inferenciais, na medida em que o sujeito deduz a partir de um mecanismo inferencial que houve uma mudança de estado do objeto resultante de sua interação com ele, conforme figura a seguir:

Figura 11: Interações de tipo II

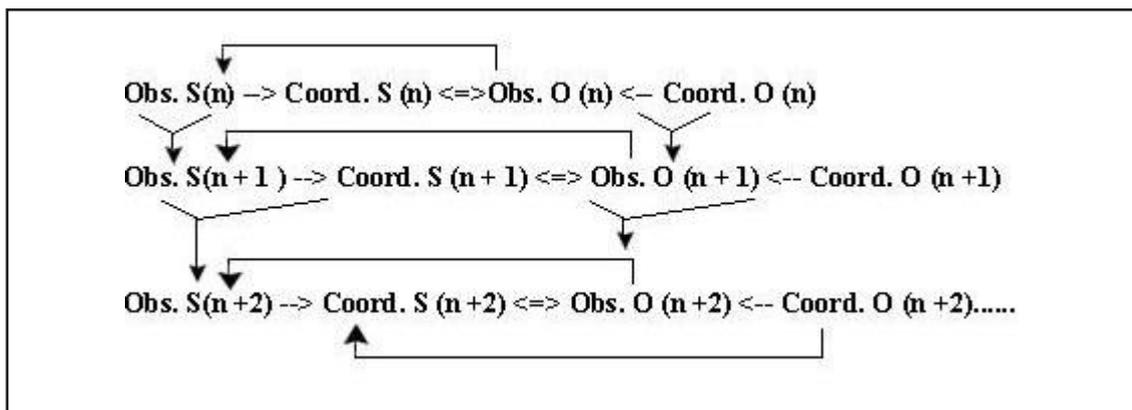


Fonte: Piaget (1976 p.54)

A representação acima oferece elementos novos, quais sejam: as coordenações inferenciais das ações do sujeito e as coordenações inferenciais entre objetos. Nesse tipo de interação, o sujeito não chega a ter um claro conhecimento de suas próprias ações, a não ser pelos resultados sobre os objetos. Mas só compreende esses objetos através das inferências ligadas às coordenações dessas mesmas ações. Interessa aqui, então, a conscientização do sujeito em relação à própria ação. Essa conscientização não ocorre de um momento para outro, senão a partir da interiorização de uma ação material sob a forma de representação.

O processo OS (observáveis relativos à ação do sujeito) comporta uma interação de tipo I, sob suas formas causais (IA) ou operatórias (IB) ou ambas e que permitem a formação das Coordenações do Sujeito. Um observável depende sempre de coordenações anteriores do sujeito, cujos resultados foram sucessos ou insuficiências. Novas coordenações, portanto, provocarão a descoberta de novos observáveis e melhores constatações ou, ainda, tentativas e buscas de verificação.

Figura 12: Modelo geral das interações.



Fonte: Piaget (1976 p.57)

Resulta que “Cada Obs.S de uma classe determinada é assim a função das Obs. S e Coord. S de classe precedente e o mesmo ocorre com os Obs. O em relação aos Obs. O e Coord. O do nível anterior”(PIAGET, 1976, p. 57).

O modelo representado na figura acima se aplica tanto à causalidade quanto às operações do sujeito, recaindo sobre um número qualquer de observáveis e de coordenações. Além

disso, cada estado representado na figura apresenta sua própria forma de equilíbrio que se caracteriza pelas interações do sujeito com os objetos e pelas relações entre os observáveis e as coordenações. Tais relações e/ou interações são responsáveis ou pela coerência que garante um equilíbrio temporário ou pelas lacunas, equívocos e ausência de necessidade intrínseca que impulsionam um melhor equilíbrio.

2.8. As compensações

É importante agora entender-se como as regulações levam a compensações. Primeiramente retoma-se a ideia de que nem toda a perturbação (obstáculo ou lacuna) provoca uma regulação; nem toda a regulação produz uma compensação. Os feedback negativos desempenham um papel de correção que anulam ou modificam o efeito de uma ação.

De modo geral, em se tratando de assimilações não somente sensorimotores, mas representativas, ou o fato novo é negado enquanto perturbação, ou ocorre a modificação nos esquemas, havendo a compensação. Os feedback negativos levam sempre a compensações, as quais podem ser de dois tipos: compensações por “inversão”, que consiste na anulação da perturbação e compensações por “reciprocidade” que diferenciam o esquema para acomodá-lo ao elemento inicialmente perturbador.

De certa forma, os feedback positivos estão relacionados aos negativos e às suas compensações. Mas o esforço devido aos feedback positivos destina-se a preencher uma lacuna e essa ação é uma compensação. Se a regulação é insuficiente, ou seja, fracassa em anular a perturbação ou preencher uma lacuna é necessário subordiná-la a outra que desempenhará um duplo papel de correção e de reforço.

2.9. Aprendizagem e construção de conceitos

Um novo conceito, conforme Dutra (2006), é sempre precedido por etapas anteriores de assimilação e posteriores acomodações, as quais ocorrem desde os níveis elementares de ação do sujeito até a etapa de operações sustentadas por hipóteses. Cada etapa integra a anterior, conservando, desse modo, as acomodações bem sucedidas e, também, as perturbações geradas.

2.9.1. Os caminhos do pensamento lógico

Conforme a epistemologia genética de Jean Piaget, o pensamento se estrutura em um sistema de relações lógicas. A lógica é um sistema de operações que representa o equilíbrio das ações. É a lógica que organiza as ações e as significações do sujeito. Mas a lógica não é inata, nem

externa ao sujeito, este a constrói em interação com o objeto. Dessa maneira, o desenvolvimento do pensamento humano acontece por meio de um mecanismo auto-regulatório que tem como base algumas condições biológicas, as quais são ativadas na ação do sujeito com o meio. Segue-se dessas condições, que o desenvolvimento do pensamento lógico é um processo interno do indivíduo, e para que ele aconteça, é necessário um conflito cognitivo do sujeito, que demande seu esforço no sentido de retomar o equilíbrio. Esses processos de retomada do equilíbrio dependerão, sempre, da forma como o sujeito irá assimilar e acomodar as interações com o meio.

Percebe-se, portanto, que a lógica tem início nos primeiros processos de classificação e seriação sensório-motoras, os quais, mais adiante, darão origem às estruturas de classe e relações características do período operatório-concreto. Ramozzi-Chiarottino(1972) explica que este período, denominado por Piaget de “lógico-concreto”, se caracteriza pela presença de uma lógica, ainda não verbalizada que precede a lógica verbal de classes e relações própria do pensamento adolescente e adulto. A lógica verbal interessa-nos neste projeto, uma vez que analisaremos a produção hipertextual de crianças na faixa etária de 10 a 12 anos.

2.9.2. A gênese da lógica elementar

As estruturas que organizam a classificação e a seriação pela criança é que irão se converter, mais adiante, em estruturas lógico-matemáticas, isto é, que representarão a gênese das estruturas lógicas elementares, segundo Piaget. A lógica elementar envolve a representação das ações.

O início da classificação pela criança pode ser percebido ao fazer ligações entre parte e todo, bem como estabelecer relações de semelhanças e diferenças a partir de esquemas perceptivos, sensório-motores e por alguns esquemas verbais expressos de maneira sucessiva, mas ainda não simultânea. A esse início de classificação Piaget dá o nome de coleção figural, justamente pelo fato de os elementos serem agrupados pela criança como uma figura. É importante considerar-se que, nas coleções figurais, as relações espaciais estabelecidas pela criança levam em conta as ligações entre os objetos, não sendo feitas ainda inclusões ou pertencas inclusivas.

Há um período, entre a fase das coleções figurais e a fase das operações lógicas: o de coleções não-figurais, caracterizado por encaixamentos e algumas inclusões. Porém, nesse período, ainda não é possível falar-se em classes, somente em coleções, haja vista a carência de uma hierarquia inclusiva. Consequentemente as crianças, nessa fase, classificam todos os elementos que lhe são apresentados, repartindo-os em algumas coleções, e não deixando de fora nenhum elemento.

Para que se configure a classe, duas relações entre os elementos devem ser observadas, quais sejam: a compreensão e a extensão. A compreensão envolve a determinação de qualidades comuns e diferenças entre os membros de uma mesma classe, o que implica a distinção desses

membros de outra classe. A extensão inclui as relações existentes entre a parte e o todo: a dependência, a pertença e a inclusão, considerando a classe como reunião.

A inclusão de um elemento em determinada classe se dá mediante uma regulação entre a compreensão e a extensão. Daí serem esses processos solidários, ou seja, a compreensão pressupõe a extensão, assim como a extensão pressupõe a compreensão.

Antes de chegar ao nível das inclusões, como vimos acima, a criança se limita a organizar os elementos a partir de características relacionadas à forma, deixando de comparar duas coleções por meio de um critério único. No nível lógico da classe, entretanto, determinado atributo ou característica só é considerado como constitutivo de determinada classe se puder ser aplicado a todos os elementos do conjunto por extensão e por compreensão. A quantificação dos elementos é que leva o sujeito à inclusão nas diferentes classes estabelecidas. Esse processo está vinculado à regulação de “alguns” e “todos”, os quais passam a ser considerados com permanentes e não mais com o sentido flutuante, como na fase anterior de desenvolvimento cognitivo.

2.9.3. A passagem da lógica concreta para a lógica formal

As operações concretas são ditas como tal em função de se apoiarem diretamente em objetos ou fenômenos observáveis e não ainda em hipóteses verbais, como o serão no período do pensamento formal. É dessa forma que o período das operações concretas marca a passagem da ação para a construção de estruturas lógicas gerais, as quais implicam uma combinatória e uma estrutura de grupo que coordenam duas formas possíveis de reversibilidade (PIAGET & INHELDER, 2007). Mesmo sendo este período constituído de dois subperíodos (a saber, um pré-operatório de 2 a 7-8 anos, e outro de 7-8 a 11-12), há uma unidade que os interliga, estabelecendo o entrelaçamento em todos os aspectos cognitivos, afetivos, sociais e morais. A passagem entre esses dois subperíodos é destacada por um processo de conjunto, no qual é evidente a transição da centração subjetiva para a descentração cognitiva, social e moral. Dessa maneira, a centração na própria ação dá lugar à descentração calcada nas coordenações da ação e é isso que subsidia um outro patamar de raciocínio: os sistemas operatórios de transformações e as invariantes ou conservações.

A lógica formal ou período das operações proposicionais caracteriza-se pela libertação do sujeito do concreto, o que remete ao interesse pelo futuro e à possibilidade cognitiva de tratar o real dentro de um conjunto de transformações possíveis. Essa nova estrutura de pensar que oportuniza ao pré-adolescente antecipar, hipotetizar e raciocinar longe de estabelecer um patamar que se superpõe aos períodos anteriores, representa um “remate” (na acepção de Piaget & Inhelder) indicando a integração das etapas e um prolongamento das estruturas anteriores.

Como vimos até aqui, a lógica do raciocínio concreto organiza-se em função indissociável com os objetos ou suas classes, com as relações e enumerações, o que significa que as operações só funcionam em relação a constatações e não ainda a hipóteses. A diferença, então, é que o sujeito começa a pensar e raciocinar em função de algo possível, que não acredita, mas pode vir a acreditar. E isso só é possível porque o sujeito já tem estruturas para inferir conseqüências possíveis para os fenômenos e esse passo é o início do pensamento hipotético-dedutivo ou formal.

Para que essa nova forma de pensar entre em funcionamento, é necessário que as relações e classificações se libertem de seus “laços concretos ou intuitivos”, conforme Piaget, já que, no operatório concreto, as relações estavam sujeitas à condição eminentemente concreta e em função de semelhanças graduadas. Com essa liberação da forma em relação ao conteúdo, torna-se possível a construção de quaisquer classes e relações. Antes, só era possível, por exemplo, agrupar 1 a 1, relação essa que expressava determinada condição; nessa etapa de desenvolvimento, já é possível reunir 1 a 2, ou a 3, ou a n . Essa generalização resulta na combinatória, uma operação que permite a combinação dos objetos entre si, levando em conta fatores, condições ou idéias. Pode-se, a partir dessa maneira de pensar, estabelecer deduções, antecipar fatos, não mais se limitando a aspectos concretos.

Tomando a explicação da epistemologia genética acerca do desenvolvimento da lógica formal e aplicando-a ao foco deste trabalho, qual seja, a produção de hiperdocumentos por alunos na faixa etária de 10 a 12 anos, é possível afirmar que a construção da wiki e o planejamento da navegação explicitam essa forma de pensar do sujeito, uma vez que as possibilidades de criação de links entre os diversos nós é quase ilimitada. No entanto, algumas dessas produções dos alunos revelam enlaces¹ que ocorrem entre algumas páginas somente, e em função de similaridades graduadas. A partir do momento em que a criança se torna capaz de combinar objetos, por um método exaustivo e sistemático (PIAGET & INHELDER, 2007), é também capaz de combinar ideias ou hipóteses, formulando afirmações, negações, realizando implicações, disjunções, exclusões etc.

Faz-se importante pontuar aqui que os agrupamentos de operações concretas são marcados por duas formas de reversibilidade, a saber: a inversão – ou negação, segundo a qual a operação direta com a inversa resulta em anulação – e a reciprocidade – ou simetria, operação em que a operação inicial composta de sua recíproca resulta em uma equivalência.

Finalizando este capítulo, retoma-se a relevante contribuição da teoria de Piaget para a compreensão de como o ser humano aprende, reafirmando que cada nova estrutura mental integra as anteriores, libertando o indivíduo do passado e, ao mesmo tempo, capacitando-o para novas possibilidades do pensar.

1 Neste estudo, os termos *link* e *enlace* são usados de forma intercambiável.

2.10. Projetos de aprendizagem

Os autores Wim Veen & Bem Vrakking(2009) utilizam o termo “*Homo zappiens*” para definir a geração que aprendeu rapidamente a lidar com a tecnologia digital e que cresceu utilizando a pleno todos os recursos tecnológicos. Essa geração está na escola e, com certeza, sua conduta é diferenciada das gerações anteriores. O uso da tecnologia, para os autores citados, interferiu na forma de pensar e agir dessa geração; são crianças e jovens que convivem com uma quantidade imensa de informações a todo o momento, necessitando selecionar aquelas que lhes interessam ou que são mais confiáveis; participam e criam redes de relacionamento com facilidade, mantendo contato frequente com os participantes de seus grupos.

Essa forma de conviver online os diferencia das demais gerações acostumadas a uma disposição linear das informações. Lidar com uma gama enorme e variada de informações, ao contrário do que pensam os adultos, não é um problema para a geração *Homo zappiens*, embora a escola pouco se aproxime dessa realidade. O homem é um ser que naturalmente quer descobrir, conhecer, investigar e todas as aprendizagens que daí decorrem são reconhecidas primeiramente pelas experiências que já tivemos, as quais representam nosso sistema de significações.

O termo projeto tem sido usado largamente na educação com a finalidade de resgatar, na escola, o espaço dessa curiosidade, aproximando a sala de aula do que, de fato, representa a realidade e, talvez, o interesse do aluno. Alguns autores apontam para a existência do termo “projeto” já no século XV, quando do desenvolvimento de pesquisas cujo planejamento prévio era feito por projetos.

A necessidade de transformar a escola não é atual: já no início do século XX surge a Pedagogia de Projetos, como um questionamento aos princípios da escola tradicional. Esse movimento resultou de pesquisas de educadores europeus (Montessori, Decroly, Claparède e outros) e representantes da América do Norte, John Dewey e William Kilpatrick. Esses últimos criaram o Método de Projetos com a finalidade de promover uma mudança na escola em relação ao currículo, muito mais voltada a uma epistemologia que acredita na construção do conhecimento pelo próprio sujeito, conforme explicitamos nas seções anteriores deste capítulo.

Os autores Fernando Hernandez (1998) e Jurjo Santomé (1998), na década de 90, questionam o currículo na forma tradicional como está organizado, propondo mudanças a partir dos projetos de trabalho. Uma perspectiva não linear de organização curricular associada à articulação dos saberes em sala de aula constituem a mudança proposta pelos autores. O projeto, nessa perspectiva, não é visto como metodologia, mas como desencadeador de um processo reflexivo que gera transformações. Dessa forma, um desafio, uma situação de conflito ou algo inquietante para alunos e professores pode desencadear um projeto, já que este está alicerçado na construção ativa de significados.

Os projetos de aprendizagem são defendidos por Fagundes (1999) como uma metodologia de aprendizagem que oferece suporte aos questionamentos formulados pelos próprios alunos a partir de suas curiosidades. Partindo do conhecimento prévio construído em experiências anteriores, o sujeito irá formular uma questão de pesquisa, motivado por aquilo que lhe perturba o sistema de significações. A metodologia de projetos de aprendizagem baseia-se na concepção de que o próprio sujeito é o responsável por sua aprendizagem, na medida em que só aprende se interage com o objeto¹ e tal interação somente acontece se houver um interesse particular do sujeito. Essa metodologia, por conseguinte, abre espaço para a indagação genuína do estudante e para a inter-relação entre os diversos campos do conhecimento, configurando-se, assim, um aprender intimamente relacionado às oportunidades de construir significados e gerar explicações para os fenômenos e fatos do cotidiano.

Não é preciso, para tanto, conhecer tudo sobre determinado assunto nem obter todas as respostas para as indagações formuladas. Nem sempre significa chegar à compreensão mais correta de um conceito nem optar pelo melhor método. No entanto, significa estar preparado para se defrontar com a novidade, surpreendendo-se com ela a ponto de formular uma questão de pesquisa. Mais que isso, significa buscar caminhos de compreender melhor sua própria curiosidade, desenvolvendo recursos cognitivos e assumindo os riscos dos equívocos, da incompletude e da provisoriedade do conhecimento.

Os projetos de aprendizagem propriamente ditos, no âmbito das atividades de ensino do Projeto Amora, são antecedidos por atividades exploratórias, as quais oportunizam uma reflexão acerca das relações entre os fatos do cotidiano e a ciência, entre o que percebem os alunos e os porquês relacionados, entre o intuitivo e o conhecimento científico. São exemplos de atividades exploratórias ações que oportunizem aos estudantes utilizar os recursos da tecnologia digital para visitar e revisitar espaços desconhecidos ou distantes da escola; observar os fenômenos da natureza e do espaço físico em que a escola está inserida, entrar em contato com distintos campos do conhecimento que não apenas as ciências naturais; elaborar questionamentos acerca de como as coisas funcionam e sobre os problemas da atualidade.

Nesse contexto de exploração e criação, o estudante é convidado a formular sua pergunta de investigação. A pergunta, portanto, está ancorada nas significações já construídas pelo aluno (conhecimento prévio) e representa a perturbação do sujeito diante da novidade, ou seja, daquilo que lhe interessa por estar temporariamente sem resposta ou sem solução. A formulação da questão de investigação, a explicitação do que já se conhece a respeito do assunto, bem como as dúvidas secundárias que surgem a partir da primeira pergunta, caracterizam o processo interno do indivíduo que lhe permite perceber os erros e as lacunas de compreensão dos fenômenos e ações. Por essa razão, são fundamentais a compreensão desse processo por parte do professor

1 Pelo termo “objeto” entende-se o contexto com o qual interage o indivíduo, podendo estar representado por um objeto real, uma ideia, seu próprio pensamento ou outro sujeito.

e sua intervenção no sentido de compreender o desenvolvimento cognitivo do aluno. Acompanha, também, a pergunta de investigação uma hipótese também formulada pelo aluno. Essa hipótese não se refere a uma proposição a ser confirmada ou refutada como na metodologia científica, mas a um conjunto de ideias prévias sobre as quais está ancorada a pergunta do estudante. Ao formular a pergunta, o estudante começa a ter clareza do que já sabe e, mais ainda, de que isso ainda é insuficiente para dar conta de sua curiosidade.

A etapa subsequente é o agrupamento das questões dos alunos por afinidade temática. A cada grupo que se constitui, um professor é designado para fazer a orientação da pesquisa e a intervenção no processo de aprendizagem. Ainda que os passos do método científico organizem e contribuam para a produção do conhecimento, nem sempre dão conta dos caminhos percorridos pela pesquisa. Dessa maneira, ao invés da sequência clássica do método científico (observação – levantamento de hipóteses, realização de experimento, coleta de resultados, interpretação e elaboração de conclusões) pode-se pensar na formulação da pergunta, nas ideias prévias sobre o assunto, na antecipação de uma possível hipótese, na justificativa da escolha e no registro das descobertas. Tais etapas são inter-relacionadas na medida em que umas fundamentam as outras e todas implicam na busca de certezas.

A etapa seguinte é a elaboração de mapas conceituais (MCs) que consiste na representação do conhecimento a partir de conceitos ou palavras-chave sobre determinada temática, revelando assim, o conjunto de significações construídas sobre tal assunto. A prática do uso de mapas conceituais¹ vem-se desenvolvendo no Projeto Amora desde 2006 com o uso da ferramenta *CMap Tools*, desenvolvida no *Institute for Human and Machine Cognition* da University of West Florida, a qual permite construir mapas conceituais e publicá-los em servidores, assim como transformá-los em figuras que podem ser publicadas em páginas da Internet. O mapa conceitual é, portanto, outra forma de representar as ideias. Conforme Dutra (2006), essa forma de representação torna acessíveis as relações estabelecidas entre os conceitos ou noções. Parte-se, assim, da concepção de que um conceito é formado por outros conceitos, criando-se um sistema de significações que expressa o entendimento do aluno acerca dos conceitos conectados.

O primeiro MC é elaborado pelo grupo de alunos, cujas pesquisas estão relacionadas por semelhança entre os assuntos. São formadas as primeiras proposições geralmente em torno das ideias-centrais de cada investigação. Somente após esse primeiro mapa conceitual coletivo inicia-se o processo de construção individual. Com vistas à confecção do MC individual, é parte da intervenção dos professores do Projeto Amora solicitar aos alunos que definam de três a cinco palavras-chave em relação à temática de sua pesquisa. Tais palavras originam os primeiros conceitos do MC e, por conseguinte, as primeiras proposições a serem elaboradas. Esse proce-

1 Essa prática foi iniciada pelo Prof. Italo Dutra, em sua tese de doutorado. Estão disponíveis maiores informações no artigo [Blog, wiki e mapas conceituais digitais no desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem com alunos do Ensino Fundamental](#), publicado na Revista Renote do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação - UFRGS.

dimento garante que o estudante elabore as primeiras proposições do MC a partir das ideias prévias que têm em relação ao assunto em estudo. Mesmo que as proposições sejam refeitas, ampliadas ou apagadas pelo autor, é importante que constem da primeira versão, pois, dessa maneira, o professor-orientador acompanha a evolução do pensamento do aluno e os desequilíbrios de seu sistema de significações.

Em decorrência dessa concepção de aprendizagem definem-se os papéis do aluno e do professor. O primeiro é constantemente desafiado a questionar, a expressar suas dúvidas e certezas, a testar suas hipóteses e a confrontá-las com pontos de vista diferenciados do seu. Assim, desenvolve competências cognitivas e pessoais que lhe auxiliarão a resolver os conflitos cognitivos e a equacionar os problemas. O professor é o mediador desse processo e, também, aprendiz e pesquisador, na medida em que necessita conhecer e investigar como o aluno aprende para intervir em seu projeto de aprendizagem.

Cabe ao professor, portanto, oferecer espaços e situações de aprendizagem que permitam aos alunos construir conceitos sem a preocupação em classificá-lo por disciplinas, mas ao contrário, perceber o todo, estabelecendo relações significativas entre conhecimentos. Tão importante quanto o processo de investigação e seleção de fontes e informações é o registro das descobertas e reflexões pelo próprio aluno, tanto em meio físico como em ambiente digital. Daí a importância para este projeto de conhecermos os registros hipertextuais dos sujeitos ao longo dos projetos de aprendizagem.

2.11. Um laptop por aluno

A partir de uma apresentação, em Davos, no ano de 2005, do projeto OLPC (*One Laptop Per Child*), iniciava-se no Brasil a tentativa de se lançar um projeto educacional em nível nacional que promovesse a inclusão digital a escolas da rede pública. Em 2007, iniciou-se a fase pré-piloto com a testagem de diferentes modelos de laptop em cinco escolas, localizadas em cinco estados do Brasil, quais sejam: Porto Alegre/RS, Palmas/TO, Pirai/RJ, Brasília/DF e São Paulo/SP.

A partir desse experimento, em 2010, tem início o Programa UCA em trezentas escolas-piloto. O programa prevê a entrega de laptops para todos os alunos e professores das escolas selecionadas, infraestrutura de acesso à internet e formação de gestores e docentes para o uso da tecnologia digital. Além dessas trezentas escolas, outros seis municípios brasileiros são designados como UCA Total, nos quais a cidade é iluminada e todas as escolas recebem o equipamento.

No Rio Grande do Sul, catorze escolas públicas fizeram parte do 1º lote do Programa UCA, sendo uma delas o Colégio de Aplicação da UFRGS. A experiência do Projeto Amora do Colégio de Aplicação com a metodologia de projetos de aprendizagem, desde 1996, bem como

os registros no website, faz-nos interessar sobre como os alunos utilizam a hipermídia e de que forma constroem os links para os diferentes nós de seus hiperdocumentos.

Levando-se em consideração que todos os alunos e professores da escola receberam laptops, imagina-se que as possibilidades de acesso e registro virtual se potencializem. Acredita-se que as possibilidades de interação, de troca de idéias, de autoria e trabalho colaborativo se ampliem, na medida em que o aluno tenha a sua disposição um computador conectado à rede.

Outro aspecto importante a ressaltar diz respeito à proposta pedagógica que fundamenta o uso do laptop: a metodologia de projetos de aprendizagem vem justamente propor uma forma de aprender que auxilie o aluno a pensar, a refletir, a criar soluções para os desafios e a compreender diferentes pontos de vista. Acompanhar como esse aluno registra suas descobertas no hipertexto pode auxiliar o professor a compreender melhor como ele está aprendendo.

3. HIPERTEXTO E HIPERDOCUMENTO

Os estudos linguísticos têm tratado da construção do hipertexto a partir das mudanças linguísticas provocadas nas práticas comunicativas por meio do uso da tecnologia digital. Muitas dessas pesquisas tentam caracterizar o hipertexto por meio da comparação com o texto impresso. Como seu surgimento remete a conceitos técnicos relacionados à recuperação de arquivos digitais, por algum tempo o enfoque da pesquisa foi dado às características tecnológicas, deixando-se de explorar aspectos linguísticos ou alternativas inovadoras ligadas à aprendizagem. Aos poucos, outras áreas do conhecimento iniciaram seus estudos sobre o hipertexto, como a linguística, a comunicação, a psicologia, o design e a educação e novas particularidades e dimensões foram sendo analisadas. Atualmente tais perspectivas se inter-relacionam em busca de uma melhor compreensão de todos os aspectos da produção hipertextual: a construção de sentidos, a recepção, a autoria e a aprendizagem.

Gomes (2010, p. 21) refere o artigo “*Text and Hypertext*”, publicado por Perfetti em 1996, como sendo um dos estudos que reflete sobre o hipertexto do ponto de vista linguístico. Enquanto a maioria das análises busca comparar o hipertexto com o texto impresso, Perfetti interessa-se por outra dicotomia, qual seja: hipertexto *versus* uso, revelando que o hipertexto pode salientar ou fazer perceber aspectos que, no texto impresso, não estão salientes, como a construção da coerência pelos links que relacionam diferentes textos. É esse o caso deste estudo, no qual o hipertexto concebido pelo aluno pode revelar o modo pelo qual construiu seu sistema de significações a respeito de determinado tema.

Na direção das semelhanças entre o texto e o hipertexto, Koch (2005) evidencia que, em muitos gêneros textuais como dicionários ou enciclopédias, é possível encontrar imagens, tabelas ou gráficos que contribuem para a leitura e compreensão do leitor. A diferença, portanto, do hipertexto estaria no suporte e na facilidade e rapidez de acesso à informação promovida pelos hiperlinks.

Enquanto um grupo de estudiosos se debruça nas semelhanças entre texto e hipertexto, outros há que enfatizam as diferenças como Lemke (2002) que enfatiza o fato de o hipertexto oportunizar ao leitor unidades de informação cuja trajetória não está demarcada por um eixo narrativo ou argumentativo que as relacione de maneira sequencial.

Gomes (2010, p. 28) refere uma série de pesquisadores brasileiros que têm se empenhado em estudar o hipertexto, salientando Marcuschi, Braga, Xavier e Coscarelli.

A reflexão de Marcuschi, na obra *Hipertexto e Gêneros Digitais* (2005, p. 66), ressalta o aspecto das mudanças nos usos e práticas comunicativas, salientando que os meios digitais não estão afetando a estrutura da língua, mas o uso dessa língua no que tange a sua manifestação

mais importante que é o texto. O autor afirma não se tratar de um novo gênero textual, mas sim de um modo de produção textual, que pode se estender a todos os gêneros, fornecendo-lhes características específicas. Nessa direção, Marcuschi propõe que sejam analisadas as novas formas de textualização quanto aos processos de produção de sentido e relações entre usuários, o que, sem dúvida, tem afinidade com este estudo e aponta para novas situações de letramento cultural.

Braga (2005, p. 144) também defende a ideia de que o hipertexto é continuidade do texto impresso, haja vista recursos de escrita que exercem função próxima a dos links, como as notas de rodapé e as referências. No entanto, para essa autora existe uma diferença essencial, pois, na tela digital, as ligações não são secundárias, mas centrais na estruturação do hipertexto. Assim sendo, se a presença do link é fundamental na existência do hipertexto, este só existe em meio eletrônico. Ao contrário, se o documento está disponível em meio digital e não oferece caminhos possíveis de leitura através de links, então não se constitui em hipertexto.

Coscarelli (2012, p. 149) define hipertexto digital como “*um conjunto de nós, textos ou unidades de informação verbais ou não verbais,... conectados a outros por links*”. A autora argumenta que o hipertexto é mais um formato de texto, e não outro conceito de texto. Mas, na direção de Marcuschi, declara que o ambiente digital fomenta o surgimento de novos gêneros de texto. Ainda assim, Coscarelli sustenta que todo o texto é um hipertexto, tendo em vista a pluralidade de dimensões com as quais lida, e que toda a leitura é hipertextual. Alguns outros autores que estudam o hipertexto não compartilham de sua perspectiva, como por exemplo, Ramal (2000) e Xavier (2001). Como o processo de leitura hipertextual e a discussão sobre linearidade não constituem foco desta pesquisa, não serão apresentados os argumentos desses autores.

O argumento de Coscarelli (2012, p. 157) que interessa a este trabalho é justamente o relativo à definição, quando assegura que o hipertexto se caracteriza pela junção de diferentes mídias em um único suporte, ampliando os recursos do texto impresso, facultando rapidez no acesso e promovendo o uso de recursos sonoros e de animação.

O termo hipertexto foi utilizado pela primeira vez na década de sessenta por Theodor Nelson, referindo-se ao texto eletrônico cuja estrutura não se apresenta de forma seqüencial, mas se bifurca, conferindo ao leitor a escolha do que deseja ler na tela de seu computador. A não seqüencialidade dessa forma de texto é atribuída aos nexos que conectam os diferentes blocos de informação, os quais se constituem em variados trajetos de leitura para o usuário. À semelhança do pensamento humano, o hipertexto caracteriza-se por uma série de saltos e uma infinidade de conexões a serem feitas tanto pelo autor quanto pelo leitor.

No entanto, a ideia de hipertexto foi anunciada pela primeira vez pelo matemático Vannevar Bush, no final da II Guerra Mundial, ao escrever o artigo “*As We May Think*”. Ao tentar armazenar e classificar o conhecimento da época, concluiu que a mente humana opera por relações e que essas se configuram em uma teia, as quais originam trilhas. Seguindo essa configura-

ção, a partir de uma idéia, a mente imediatamente “salta” de uma ponta a outra dessa teia, dando origem a uma trama de conexões.

É dessa maneira que podemos examinar o processo da leitura: ao colocar-se diante do texto, o leitor imediatamente busca, na memória ou na experiência anterior, os elementos que se relacionam a ele, conectando-os mentalmente. Ainda que o texto linear nos limite a um fluxo hierárquico de informações, dispostas da esquerda para a direita, de cima para baixo na página e distribuídas com início e fim físico, cognitivamente não processamos as informações de forma linear. Mesmo sob uma condição de linearidade, as inferências produzidas pelo leitor não ficam condicionadas à disposição linear do texto, mas aos caminhos da mente. Assim que, para o autor, o hipertexto pode ser considerado um dispositivo cognitivo, justamente por permitir a passagem de uma idéia a outra e o estabelecimento de associações entre elas. Mesmo que, na tela do computador, o usuário mantenha o fluxo da esquerda para a direita e de cima para baixo, não há uma ordem que limite a sequência de leitura.

3.1. A metodologia do hipertexto e a construção do sentido

Petry (2003) propõe o hipertexto como uma metodologia que une autor e leitor em uma dialética antes não permitida pelo texto no papel. O autor do hipertexto não tem como controlar os caminhos feitos pelo leitor, podendo ser criado novos enlaces e tramas que na realidade podem modificar a trama.

A linguagem digital tem a capacidade, por sua própria natureza, de misturar as diferentes linguagens no ato de sua composição, criando, assim, conforme Santaella (2004), sintaxes híbridas ou miscigenadas. Em decorrência desse processo, palavras, sons, imagens que anteriormente apenas coexistiam, passam agora a se co-engendrar, dando origem a estruturas *fluidas*, alinares, plenas de conexões (links) entre unidades de informação (nós). As imagens que, no texto impresso, podiam apenas ilustrar as ideias, na hipermídia podem ser ampliadas pela animação. Fotos, figuras, mapas, gráficos, sinais, formas, texturas, cores, sons, luzes e sombras estão a serviço da construção de sentido, juntando-se às palavras para complementarem-se e intercambiarem significados. Dessa maneira, cada leitor tece seu caminho de leitura e, portanto, produz um novo texto a partir da rede formada pelo acesso aos diferentes links em diferentes tempos.

Outro aspecto que nos interessa é o rompimento à forma possibilitado pela escrita digital: além de ampliar a possibilidade de seleção de recursos expressivos do texto escrito, o hipertexto pode estabelecer uma nova hierarquia dentro do próprio texto, já que as imagens podem ser portadoras de mais sentido que as palavras. As diferentes semioses ganham status no hipertexto como portadoras de significação e mediadoras do conhecimento.

Talvez por essa razão, alguns autores falem de um novo processo de letramento, posto que muitos aspectos sofrem mudanças, como a noção de texto e de construção do sentido, ao considerar-se a linguagem hipertextual. Também sofrem alterações, o conceito de autor e leitor, uma vez que, em determinados gêneros, esses papéis se alternam e se entrecruzam. E é impossível negar que há, na escrita virtual, uma maior intimidade com a oralidade.

O hipertexto exige de seu leitor algumas habilidades específicas, como a busca e a seleção da informação, bem como a navegação em ambiente digital. Além disso, há a possibilidade de o hipertexto exigir do seu leitor uma maior produção de inferências, o que conduz a um nível mais complexo de leitura. Daí, em consequência, ser necessário à escola propor atividades que permitam a seus alunos o contato com textos de variadas naturezas (impresso, oral, ou digital, verbal e não verbal) e diversos gêneros textuais. Este aspecto também interessa a este projeto na medida em que pode potencializar o desenvolvimento dos registros virtuais dos alunos durante as pesquisas realizadas nos projetos de aprendizagem.

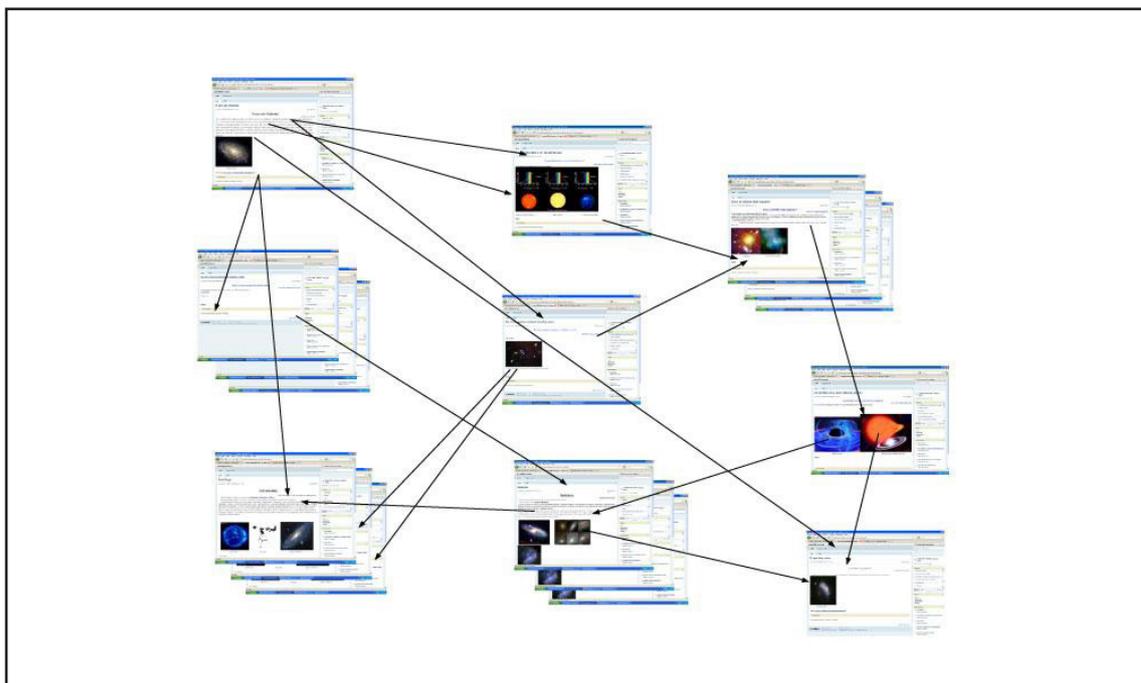
3.1.1. Características da hipertextualidade

A informação disponibilizada pelo texto multimidiático pode estar sob o formato de texto, diagramas, diagramas em movimento (animação), imagens estáticas, imagens em movimento (televisão), fala, som ou programas de computador. A navegação é feita pelo usuário por meio de “botões” visíveis na tela, os quais permitem a exibição de qualquer conteúdo bem como o retorno a uma situação inicial da tela. Uma forma de hipermídia é o hipertexto.

Neste trabalho, o termo hiperdocumentos é utilizado para referir documentos computadorizados que contenham diagramas, imagens, sons, animações, vídeo ou programas de computador, assim como texto.

A produção textual organizada em hiperdocumento facilita, então, o enlace das informações por meio de um conjunto de nós conectados por links e tal organização permite ao leitor organizar as ideias lidas de forma lógica. Essa forma de leitura assemelha-se à forma como pensamos, à estrutura cognitiva, oportunizando a livre conexão entre as informações na medida em que cada elemento da rede hipertextual é acessado.

Figura 13: Hiperdocumento com imagens e pequenos textos, os quais podem ser acessados pelo leitor quase instantaneamente.



Fonte: Adaptado de Martín (1992).

Concordamos com a autora Arruda Hissa (2009) quando afirma que o estudo das redes hipertextuais não deve focar apenas o conhecimento das unidades informativas e da forma como estão organizadas, mas sim o conhecimento de como o hipertexto pode construir um pensamento a partir da interconexão entre seus elementos estruturais, aqui definidos como os nós, os links e a ancoragem.

Os nós são as unidades básicas do hipertexto podendo corresponder às partes clássicas de um texto escrito como os capítulos, uma porção de texto que caiba na tela sem a necessidade de rolagem ou, ainda, a documentos digitais completos. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens ou partes de imagens, sequências sonoras, referência a documentos complexos que podem ser eles mesmos hipertextos. Os links ou enlaces estabelecem a conexão entre os nós. A ancoragem é o ponto de ativação ou de destino do link. Esses últimos costumam se manifestar para o leitor por meio de uma convenção gráfica: ícones, alteração de um atributo do texto (sublinhado, negrito) ou mudanças no formato do cursor. Ativar a ancoragem pode significar modificar o nó de início ou sobrepor telas sem mesmo fechar a tela inicial.

Complementarmente Clemént (2000) sustenta que o discurso oral é linear, representado por uma ordem irreversível e unidimensional. O texto escrito já introduz outra dimensão: ao invés das marcas de tempo “antes e depois” da oralidade, aparecem as demarcações espaciais “mais acima e mais abaixo”, as quais, embora possam ampliar as possibilidades de leitura, ainda se encontram restritas ao papel. Mesmo que uma página permita releituras variadas e que um

livro possa ser folheado desordenadamente, a materialidade do objeto limita as possibilidades de transgressão do livro. Ainda em relação à materialidade do livro, Levy (1993) complementa que, ao contemplar um livro, temos a noção física desse objeto, ao passo que, ao adentrar no hipertexto, suas fronteiras não se tornam visíveis.

O hipertexto, dessa maneira, se caracteriza exatamente pela não linearidade e por seu potencial de descontinuidade. A não linearidade é uma característica que emerge diretamente do dispositivo, e não do discurso, argumenta Clément (2000), uma vez que a não linearidade não significa obrigatoriamente falta de continuidade. Assim, o autor propõe que talvez seja mais adequado tratar-se de textos multilineares, em que a leitura revela apenas uma de múltiplas possibilidades.

O hipertexto propõe ao leitor uma estrutura de descontinuidade, a qual será reconstruída por ele mesmo a partir de suas escolhas de navegação. Alguns desses percursos já foram previstos pelo próprio autor, mas seguramente outros nascem da liberdade que tem o internauta de ativar os links¹ oferecidos.

O objetivo do autor, ao realizar sua produção, é que define a construção do hipertexto e seu modo de organização, propondo um formato inicial de relações expresso por nós e links os quais se materializarão na ação do leitor. É essa estruturação inicial imaginada pelo autor do hiperdocumento que interessa a este estudo, mais precisamente a criação dos links e a classificação feita pelo autor durante a escritura na tela do computador. O hiperdocumento revela *nós* interconectados por links de diferentes funções.

Cabe ressaltar que muitos websites apresentam informações compactadas, disponibilizando apenas uma lista de outros nós. No entanto, as wikis criadas pelos alunos do Projeto Amora (sujeitos deste projeto) destinam-se a expressar o conhecimento construído a partir dos projetos de aprendizagem, provocando a curiosidade do leitor. Interessa a esta tese conhecer como o aluno constrói a navegação, de que forma conectou as informações por meio dos enlaces e de que maneira os elementos estruturais da hipermídia foram utilizadas na produção da página.

Na direção da perspectiva de Arruda Hissa (2009), considera-se, neste trabalho, os links não apenas como estruturas que disponibilizam informações, mas como elementos cuja estrutura se relaciona à organização do pensamento, a funções e a classificações de conceitos e ideias expressos na interação proposta ao leitor. Os links, além de interconectarem conteúdos relacionados, devem auxiliar o internauta a identificá-los na tela e a compreender suas funções. É nessa linha de pensamento que Levy define a navegação: a rede viabiliza a absorção de múltiplos aportes *sígnicos* e *sensoriais* em uma mesma superfície de leitura, haja vista a coexistência de

1 Levy (2003) chama a atenção para uma característica similar de hipertextualidade presente em algumas obras impressas, como a enciclopédia, o dicionário, o índice, o atlas etc., os quais oferecem alguma maleabilidade ao leitor, quebrando a sequencialidade.

palavras, ícones, ícones sonoros, elementos tridimensionais etc. O clique sobre um elemento de ancoragem envia um comando à máquina para que esta apresente ao usuário outra página, ou texto ou *nó*.

Aplicando essa ação ao experimento em foco, com crianças desenvolvendo projetos de aprendizagem, percebe-se que a ação de clicar pode favorecer a pesquisa e o interesse pela leitura; é nessa instantaneidade, oposta ao material impresso, que a curiosidade pode agir, podendo, na leitura em papel, ser abandonada devido à falta de tempo ou à ausência de referência a outro material.

3.1.2. Tipos de links

Gomes (2011, p. 29) fornece suporte à ideia de que os links, no processo de aprendizagem, são mais importantes do que os nós, uma vez que fazem parte da organização estrutural e retórica do hipertexto. Por estarem diretamente relacionados à estrutura do hiperdocumento, os links podem alterar a forma como são acessados e, também, a maneira como são compreendidos, oferecendo ao leitor caminhos para estabelecer diferentes relações de sentido.

Os links são os objetos que promovem a continuidade de sentidos e, ainda, estabelecem referências no texto, ativando ou reativando sentidos ou objetos mencionados. Portanto, a construção do hipertexto não prescinde do uso retórico dos links para estruturar as ideias ao longo do hiperdocumento.

No intuito de categorizar os links para posteriormente analisar as páginas produzidas pelos estudantes, este estudo parte da classificação apresentada por Gomes (2011), a qual adapta categorias utilizadas por Hissa (2009). Nem todos os elementos classificados pelo autor interessam a esta tese, portanto, a categorização não se encontra aqui na íntegra.

A primeira análise feita por Gomes (2011, p. 32) sobre os links os divide em links semânticos e links estruturais, sendo aqueles responsáveis pelas relações de sentido e esses pelas relações estruturais de navegação no hiperdocumento. De um modo geral, os links semânticos promovem relações entre o texto e suas referências, como definições, citações, notas, conceitos, exemplos, evidenciando explicações, causas, consequências entre os objetos. Os links estruturais estruturam o hiperdocumento, sendo essenciais à navegação. Muitas vezes ficam visíveis por meio de sumários, mapas ou listas de conteúdo.

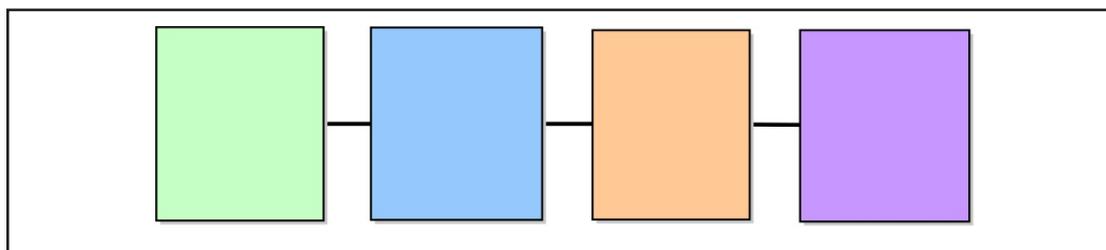
Os enlaces podem ser classificados também segundo sua forma ou aparência: links textuais são verbais e apresentam destaque por meio da cor, tipo ou tamanho da fonte; e links gráficos são não verbais ou combinam arte gráfica e verbal. Esses últimos podem manifestar-se como ícones, botões, imagens, figuras e outros elementos.

Em relação ao lugar de conexão, os enlaces são divididos em internos ou externos dependendo do tipo de conexão que estabeleçam: se conectam nós dentro do mesmo site ou se unem um documento e um nó de outro site, respectivamente. Os links investigados nas análises quantitativa e qualitativa referem-se aos enlaces internos dos hiperdocumentos.

Ao definir o hipertexto, salientou-se o aspecto controverso em relação à linearidade ou não do documento hipertextual em comparação ao texto impresso. Mesmo havendo discussão entre os estudiosos em relação a esse ponto, a categorização de Gomes (2011) inclui links que ofertam apenas um percurso linear e uma leitura sequencial das informações e outros que facultam ao leitor uma leitura não sequencial. O tipo de percurso oferecido pelos estudantes ao construírem o link pode, também, revelar o tipo de relação estabelecida entre os nós, por isso essa classificação interessa à análise dos dados deste experimento.

O autor supracitado utiliza uma categoria bastante útil à análise dos hiperdocumentos dos alunos: a classificação quanto à estruturação e à flexibilidade da navegação. Quanto a esse aspecto, os hiperdocumentos podem apresentar um modelo: sequencial, hierárquico, reticulado ou em rede. O primeiro oferece um percurso de leitura que mais se aproxima do texto impresso, ou seja, é sequencial e o leitor só avança sequencialmente no texto.

Figura 14: Representação do modelo de navegação sequencial.

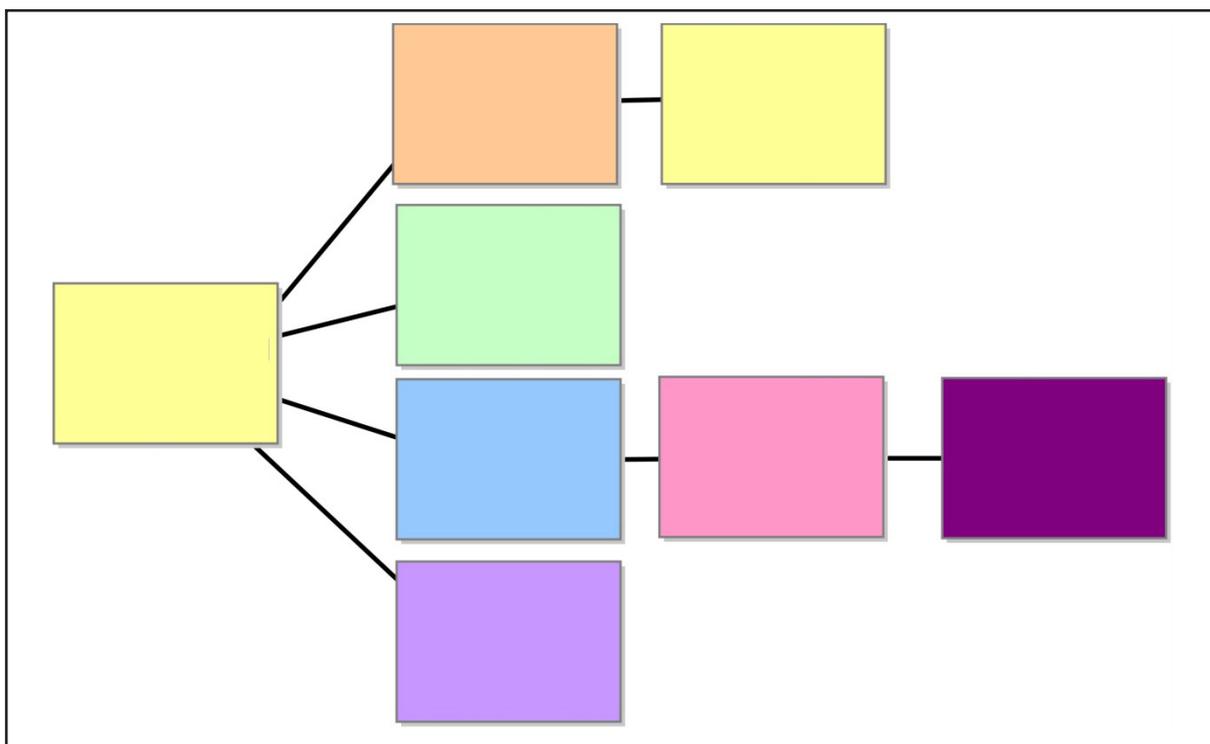


Fonte: Adaptado de Gomes (2011, p.52)

Esse modelo já foi bastante utilizado e está sendo superado pelo uso de novas ferramentas que oferecem um ambiente mais flexível, ainda que tenha utilidade em alguns tipos de material didático.

O modelo hierárquico oferece uma entrada principal ao hiperdocumento e, partindo dela, o leitor tem mobilidade para chegar a outros nós, mas com acesso limitado à hierarquia entre os documentos.

Figura 15: Representação do modelo de navegação hierárquico



Fonte: Adaptado de Gomes (2011, p.52)

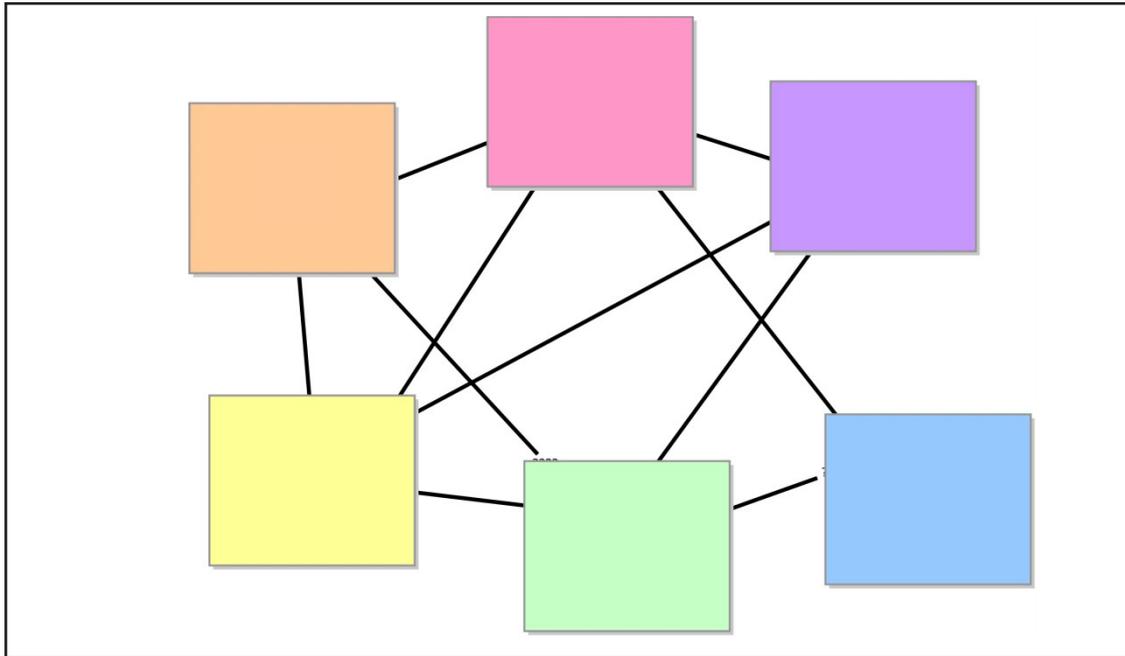
Assemelha-se ao modelo sequencial e é utilizado sempre que o autor tenta minimizar o risco de o leitor “se perder” no ambiente, evitando lacunas na compreensão.

O modelo reticulado oferta um pouco de liberdade, mas ainda assim não integra todos os documentos do site, pois alguns nós são acessados apenas por intermédio de outros.

Este modelo de navegação, bem como o hierárquico, são facilmente encontrados na web em portais e sites.

O único modelo descentralizado e, de fato, não hierárquico é o modelo em rede, o qual permite o acesso a partir de qualquer ponto.

Figura 16: Representação do modelo de navegação em rede.



Fonte: Adaptado de Gomes (2011, p.52)

Cavalcante (2005, p. 166) refere que a identidade do hipertexto se materializa na presença de seus constituintes internos: *nós* e *links*. Esses elementos, segundo a autora, garantem o que denomina tessitura textual, como sendo o diferencial na escrita virtual.

Neste contexto, o hipertexto acrescido das propriedades das mídias (como por exemplo, uma imagem animada) é uma hipermídia¹. Além disso, os Nós são unidades de informação, e Elos, as conexões entre essas unidades. Na leitura do hipertexto, é necessário definir qual porção do Nó tem relação com outro Nó. É assim, que se precisam destacar as Âncoras, as quais definem a origem de um Elo. A operação de clicar em uma Âncora para acessar determinado Nó é a navegação propriamente dita. As estruturas de acesso de um hiperdocumento são as formas de acessarem-se as informações além da navegação. Índices, menus e roteiros guiados são estruturas de acesso.

Os conteúdos dos *nós* não necessitam estar unidos entre si por uma relação sêmica, mas, sem dúvida, promovem a abertura para outros textos possíveis, e nunca para qualquer texto. Dessa forma, os links promovem a conexão com outras porções de informação que, conforme a autora, “gravitam na tessitura textual”. Cavalcante (2005, p. 167) assegura que a tessitura hipertextual pode funcionar como uma rede de sentido que o leitor estabelece durante a leitura de um texto. Os links são, portanto, a representação dessas redes que o autor apresenta ao leitor como demarcação de seu próprio percurso. A autora compara essa estruturação do texto a um mapa, o qual é demarcado por pontos (links) considerados relevantes pelo autor. Esses links, então,

1 Utiliza-se a nomenclatura proposta por Nemetz (1995) por entendê-la como adequada a este trabalho.

oferecem porções relacionadas ao leitor e este as articula a partir de seu conhecimento prévio. Nesta tese, considera-se o sistema de significações do autor, ao promover essa rede de links na estruturação do hiperdocumento.

O botão que aciona os hiperlinks pode exercer diferentes funções no hiperdocumento: abrir ou fechar documentos; expandir ou contrair um item da tela para seu maior detalhamento; saltar de um ponto a outro do texto; exibir uma definição através de uma janela; exibir um tutorial que pode ele mesmo ser um documento; exibir uma nota; um diagrama; um quadro animado com som, exibir uma sequência de vídeo, executar um programa.

O tipo de informação contido nos links varia enormemente, assim que podemos nos referir a nós textuais, gráficos, mapas, diagramas, base de dados, arquivos ou pastas, som, vídeo etc. Os nós ainda podem integrar-se em nós compostos capazes de conter diferentes tipos de informação. Dessa forma, os nós são apenas uma parte do documento digital, uma vez que o hiperdocumento é composto tanto pelos *nós* que abrangem seu conteúdo como pelos links que unem e estruturam tais *nós*.

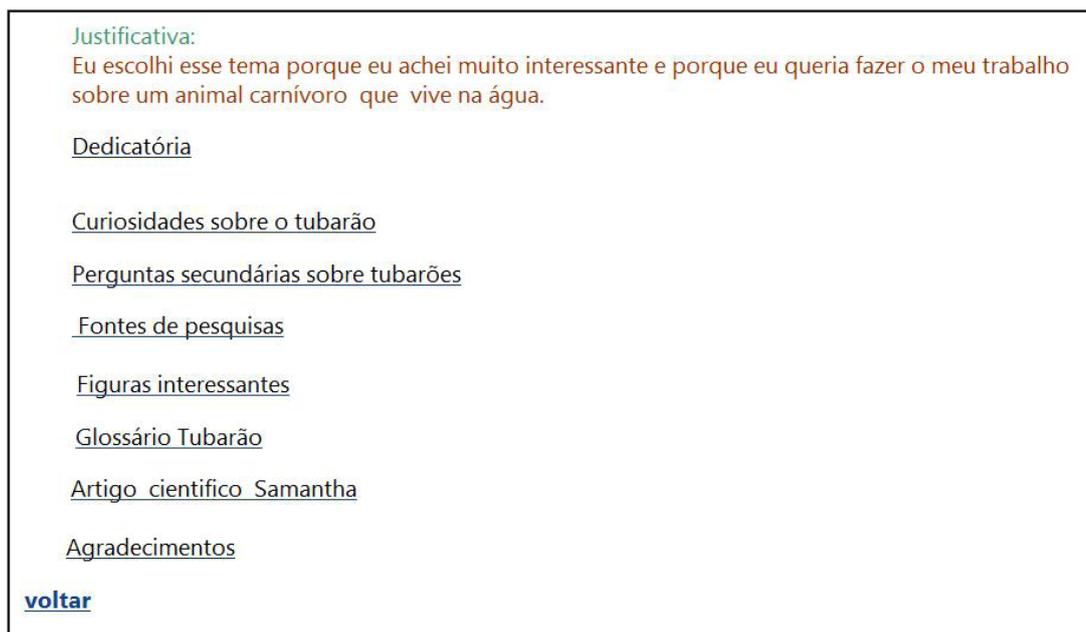
Conforme Codina (1998) são os links que constituem o núcleo fundamental dos sistemas hipermediáticos. São eles que possibilitam a criação de estruturas hierárquicas ou inferenciais as quais permitem ao usuário uma estruturação lógica e conceitual do conteúdo do hiperdocumento. É em função dessa importância que o objetivo desta tese é conhecer como os sujeitos constroem os links entre os nós de suas wikis.

Todo o link possui um início e um destino, mas também é possível pensar-se na operação inversa da direção quando o leitor retorna da página de destino para o início constituindo um nó bidirecional. Em virtude das páginas serem formadas de um conjunto de nós, é possível percorrer-se o caminho sequencial de toda a série de nós ou, ainda, conectar dois deles sem a necessidade de percorrer os nós intermediários. Isso estabelece a diferença entre o hiperdocumento e uma lista, por exemplo, já que entre dois enlaces é possível encontrar n nós de separação.

Outra característica interessante apontada pelo autor relaciona-se ao grau de enlace: um nó pode-se conectar a diversos outros nós o que denominaremos 1:N; mas pode, também, somente remeter a uma página específica, configurando uma relação 1:1. Tal evidência pode ser bastante útil na análise das páginas construídas pelos sujeitos, uma vez que, a observação empírica, apontou para uma construção de wikis no modelo de enlace 1:1.

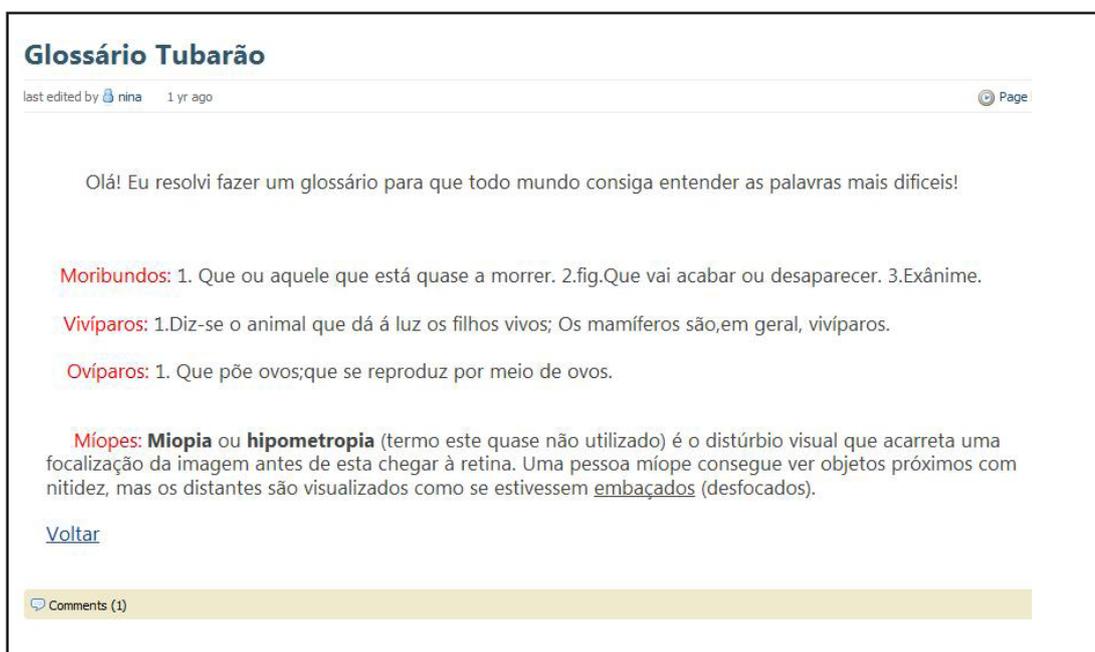
Diz respeito a este trabalho, ainda, o fato de Codina mencionar o critério definição para diferenciar o estabelecimento de vinculações lógicas entre os diversos tipos de links, ressaltando que a ligação mais comum seria entre a palavra e sua definição. Com relação a essa vinculação lógica proposta pelo autor, foi possível observar que muitos registros virtuais dos alunos são compostos por glossários, conforme figuras a seguir:

Figura 17: Página inicial da wiki que contém link para o glossário.



Fonte: <http://amora2009animais1.pbworks.com/w/page/12642124/Tubar%C3%B5es>

Figura 18: Nó do glossário com link apenas para a página inicial da wiki.

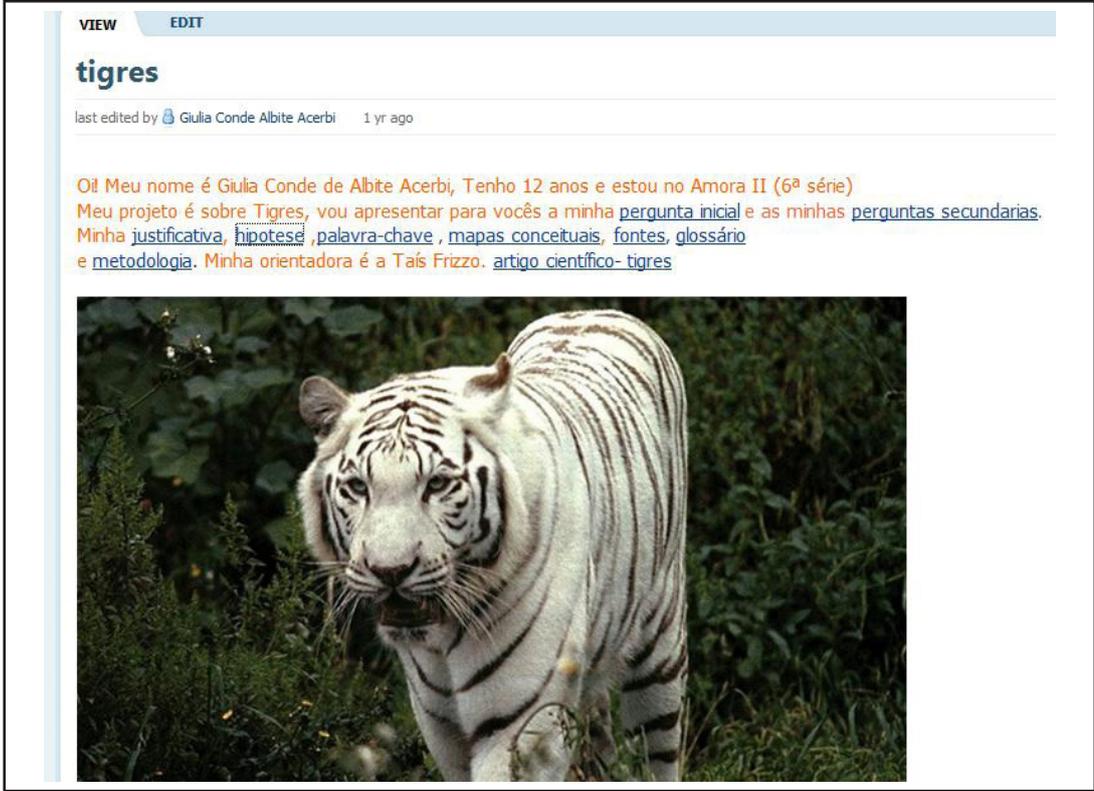


Fonte: <http://amora2009animais1.pbworks.com/w/page/12642061/Gloss%C3%A1rio%20Tubar%C3%A3o>

É comum, nas páginas criadas pelos alunos do Projeto Amora, que apenas a página inicial da wiki remeta a outros nós, estabelecendo-se o caminho de retorno a ela na maior parte da navegação. Evidencia-se, assim, que a estruturação das wikis está vinculada às perguntas que

dão origem à investigação dos alunos e não à similaridade entre o conteúdo dos nós, como é possível notar nas figuras a seguir:

Figura 19: Página inicial da wiki sobre Tigres.



The image shows a screenshot of a wiki page titled "tigres". At the top, there are two tabs: "VIEW" and "EDIT". Below the title, it says "last edited by Giulia Conde Albite Acerbi 1 yr ago". The main content of the page is a paragraph of text in Portuguese, written in orange and blue colors. The text reads: "Oi! Meu nome é Giulia Conde de Albite Acerbi, Tenho 12 anos e estou no Amora II (6ª série) Meu projeto é sobre Tigres, vou apresentar para vocês a minha [pergunta inicial](#) e as minhas [perguntas secundarias](#). Minha [justificativa](#), [hipotese](#), [palavra-chave](#), [mapas conceituais](#), [fontes](#), [glossário](#) e [metodologia](#). Minha orientadora é a Tais Frizzo. [artigo científico- tigres](#)". Below the text is a photograph of a white tiger with black stripes, standing in a grassy area with green foliage in the background.

Fonte: <http://amora2009ciencias.pbworks.com/w/page/12643074/tigres>

Figura 20: Link para as perguntas secundárias da autora da wiki com ligação somente para a página inicial.



Fonte: <http://amora2009ciencias.pbworks.com/w/page/12643040/perguntas%20secundarias>

Os nós podem sobrepor-se ou mesmo substituir-se à medida que são acessados, podendo duas ou mais janelas permanecer abertas durante o acesso do internauta. Com isso não apenas o autor cria links, mas também o leitor já que é autônomo durante a navegação.

Codina também afirma que os nós podem servir de guias de navegação para o usuário, o que, de certa forma, também fica evidente nas figuras apresentadas.

3.2. Princípios para a criação de hiperdocumentos

O primeiro aspecto a considerar, na criação de um hiperdocumento, é a clareza na projeção de sua estrutura. A criação de links no texto permite que as informações sejam unidas de forma útil do ponto de vista de seu autor, e para isso é preciso que a estrutura seja visível ao leitor.

Um hiperdocumento é constituído a partir de pedaços de informação, os quais são organizados em estruturas. Para Martin (1992), cada porção de informação pode ser denominada *invólucro*. Os invólucros são organizados em estruturas e a mais comum delas é a hierárquica, a qual organiza invólucros dentro de outros invólucros. Uma hierarquia sem links cruzados pode ser chamada de estrutura de árvore. Muitas hierarquias com links cruzados entre elas constituem uma hierarquia de *rede*.

A estrutura de rede, entretanto, se construída de forma não organizada, pode dificultar a navegação do leitor. Daí a necessidade de o hipertexto ser construído com hierarquias e links visivelmente organizados. As conexões que possibilitam ao leitor atravessar hiperdocumentos se materializam nos botões, no link e em um destino. O autor precisa ter clareza dessas ligações, bem como necessita enxergar qual é o destino do link por ele criado.

Alguns invólucros precisam estar em mais de um lugar, não havendo a necessidade de seu conteúdo estar duplicado, mas lincado a outros invólucros.

Uma forma bastante útil de estruturar-se o hiperdocumento é por meio de uma figura cujas partes estão ligadas a diagramas de invólucro. O texto de um invólucro pode remeter a uma figura, que pode conter botões que apontem para outros invólucros. Um hiperdocumento pode conter diferentes tipos de invólucros: textos, diagramas, imagem, animação, som, vídeo, programas etc.

Para que os hiperdocumentos se tornem mais claros para o leitor, menos redundantes e mais fáceis de manter, seu planejamento deve ser feito a partir da criação de unidades básicas de informação, contendo apenas uma ideia e unidades de conceito possuindo um conjunto independente de informações sobre um conceito-chave. (Martin, 1992) Dessa maneira, precisamos identificar, nos hiperdocumentos, os objetos e os conceitos, juntando a informação a respeito desses em uma unidade de conceito.

A criação de um hiperdocumento assemelha-se muito mais a uma apresentação em um seminário do que à elaboração de um livro, justamente porque, na primeira situação, a informação deve estar resumida e ilustrada com gráficos, diagramas e o que mais for possível. Em uma apresentação, um gráfico pode conter todos os tópicos a serem abordados pelo apresentador. No hiperdocumento, cada um desses tópicos pode ser um título de invólucro que pode ser acessado pelo leitor. Diante de cada diagrama, o leitor é quem decide se o acessa ou não, explorando as informações nele contidas.

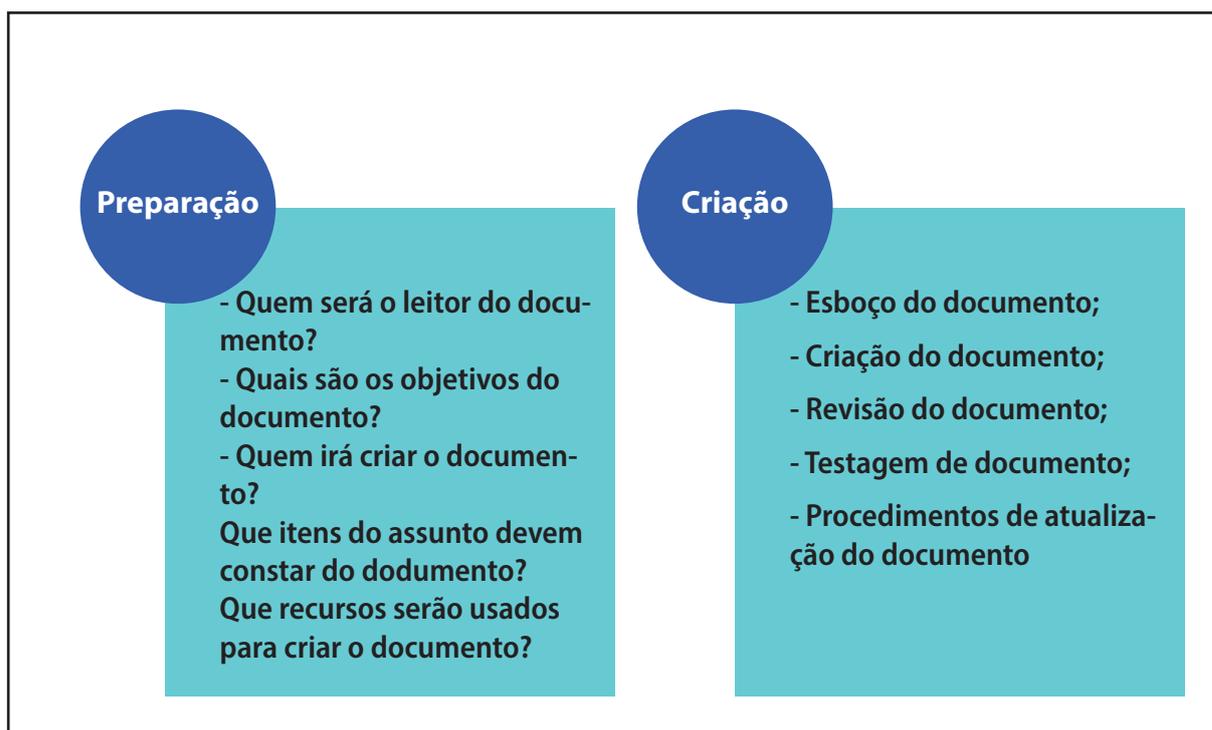
Diagramas ou gráficos geralmente são imagens estáticas, mas por vezes são necessárias imagens em movimento, as quais podem ser elaboradas com programas de animação ou, ainda, com vídeo ou rápida sucessão de quadros separados.

O objetivo de um autor, ao criar um hiperdocumento, é comunicar a informação da maneira mais útil para seu leitor. A informação será útil tanto mais clara puder ser disponibilizada. A referida clareza do hiperdocumento, conforme Martin (1992), requer: estruturação clara, organização clara de ideias, linguagem clara, diagramas claros e navegação clara. Ao compor um hiperdocumento, é necessário explorar os limites das ferramentas encontrando novas possibilidades com os softwares à disposição. Essa exploração refere-se principalmente ao uso de diagramas, estruturas e programas mais do que ao uso da linguagem.

A escrita é um processo que pressupõe a existência um leitor. Assim, é preciso colocar-se no lugar do leitor, tentando buscar sua perspectiva. Dessa maneira, um hiperdocumento deve ser mais visual em sua apresentação do que um livro. O autor necessita examinar a temática, decidindo de que maneira pode utilizar os diagramas e imagens diferentemente.

Os procedimentos para a criação de um hiperdocumento devem envolver um planejamento, conforme figura a seguir:

Figura 21:



Fonte: Adaptado de Martin, 1992, p. 113).

O planejamento inclui identificar possível público-alvo e sua provável intenção ao acessar o hiperdocumento criado. Para que atinja seu objetivo diante do leitor, o projeto de hiperdocumento necessita atentar para técnicas de modelagem conceitual e de navegação, estar organizado em classes e permitir relações entre essas classes. A modelagem, no caso da pesquisa em foco, é a elaboração de um modelo de representação do conhecimento construído durante os projetos de aprendizagem. A estrutura mais ou menos complexa do hiperdocumento está associada à complexidade do hipertexto e da hipermídia que o compõem.

Finalizando esta seção, salienta-se que os hiperdocumentos apresentam a informação ultrapassando os modelos tradicionais encontrados em papel em função de uma informação estar relacionada à outra. Uma metodologia de desenvolvimento de hiperdocumentos pressupõe uma clara definição sobre o assunto a ser tratado, as técnicas de apresentação da informação e atenção às necessidades do usuário.

3.3. O ciberespaço e a relação das crianças com a leitura na web

O termo *Homo Zappiens*¹, já referido no capítulo anterior, é usado pelos autores Wim Vem e Bem Vrakking para definir crianças nascidas a partir do final da década de 1980, as quais aprenderam, desde muito cedo, a lidar com informações digitais, seja através do uso de celulares, ipods, internet, jogos on-line etc. São capazes de acessar a rede desde a mais tenra idade por meio da memorização de ícones, mesmo não tendo conhecimento do que está por trás da interface. Muitas delas cresceram com as mais amplas possibilidades de acesso à informação e à comunicação, o que certamente influenciou sua maneira de pensar, de se comportar e de aprender. Se pensarmos somente na televisão, a qual não propicia interação, é possível concluirmos que essas crianças aprendem, desde a mais tenra idade, a ler e interpretar imagens presentes nos programas infantis e demais mídias a seu redor. A aprendizagem para essas crianças, conforme os autores, tem início no jogo, em especial o jogo de computador, baseado em imagens.

Ao navegar entre nós e nexos, segundo Santaella (2004) esse internauta constrói seus próprios roteiros no ciberespaço, traçando caminhos não lineares e não seqüenciais o que, conforme a autora, envolve transformações perceptivo-cognitivas por parte desse leitor. Tais alterações para a autora se baseiam em condutas perceptivas que se originam nas tentativas de decodificar rapidamente os sinais e símbolos semióticos; em decisões com base nas inferências do sujeito, seu método de busca ou sua forma de solucionar problemas; e “*na ligação das funções perceptivo cognitivas à polissensorialidade e sensoriomotricidade do corpo em sua globalidade psicossensorial.*” (Santaella, 2004)

Com isso, na concepção da autora, entrar no ciberespaço é imergir nesse espaço e, quanto mais o usuário estiver envolvido por esse espaço, mais profunda será sua imersão. No entanto é preciso considerar que essa imersão pode acontecer em vários graus, por meio de base de dados, por exemplo, ou por imagens animadas, por simulação virtual no mundo físico ou, ainda, via controle telerrobótico. Em todos esses casos salienta-se que há navegação, conduzida pelo próprio sujeito. É esse leitor que desenvolve determinadas habilidades as quais o tornam apto para a recepção e a produção da imensa quantidade de signos disponíveis na rede.

O sujeito proposto para este projeto de tese é um leitor que navega por um mar de dados híbridos – sonoros, visuais e textuais – que caracterizam a hipermídia. Curiosamente, quando têm a liberdade de elaborar suas próprias reflexões acerca do assunto escolhido para investigar e construir as wikis, dispensam pouca atenção às imagens, apartando-as o texto escrito e isolando-as em uma galeria que não se conecta com o todo da produção. Esse aspecto será também considerado nesta pesquisa quando da análise de como os sujeitos constroem a navegação nas wikis.

1 Homo zappiens: educando na era digital.

4. METODOLOGIA

Retoma-se, neste capítulo, o problema de investigação, delimitar o campo de observação, bem como estabelecer critérios para a análise dos dados, à luz da epistemologia genética de Jean Piaget. Para isso, retomaremos inicialmente a motivação deste projeto.

Nossos alunos navegam intensivamente na internet e estão conectados a um mundo de multimídia que se revela em telas coloridas e com imagens múltiplas, em geral com som e movimento, ícones animados e textos verbais, em geral, curtos, cujas palavras oferecem links para outras páginas ou novas janelas do navegador. Os ícones e símbolos contêm valor informacional, sendo usados pelos alunos para selecionar e categorizar as informações.

É nesse contexto que os alunos do Projeto Amora do Colégio de Aplicação da UFRGS desenvolvem seus projetos de aprendizagem, iniciando sempre pela formulação de uma questão que materializa seu interesse ou curiosidade. Após a definição da questão de pesquisa, todos compartilham seus interesses e as perguntas formuladas são agrupadas por afinidade temática, sendo os alunos, então, divididos em equipes para dar início à investigação propriamente dita. Como o Projeto Amora envolve as 5ª e 6ª séries do ensino fundamental, os grupos podem ser formados por alunos de ambas as etapas de escolaridade o que, certamente, enriquece muito o processo de aprendizagem de todos, uma vez que alguns alunos já têm experiência com a metodologia, enquanto outros estão iniciando no processo de pesquisa.

Para cada grupo de alunos com temática de pesquisa semelhante, é designado um professor para fazer a orientação. Esse professor também escolhe seus grupos de acordo com os assuntos que lhe interessam orientar. Orientandos e orientador encontram-se duas vezes na semana para orientação à pesquisa e cada encontro tem a duração aproximada de duas horas e quinze minutos. Uma das funções do orientador, junto a seu grupo de pesquisa, é desenvolver a metodologia de pesquisa científica e tecnológica com os alunos, visando que cada aluno examine sua pergunta e decida qual o melhor método para investigar, escolhendo fontes de consulta e fazendo o planejamento, conjuntamente com o professor, de como irá desenvolver seu projeto. Cabe ao professor orientador, também, observar quais conceitos e/ou noções emergem das pesquisas, a fim de subsidiar os colegas especialistas, que irão planejar intervenções fundamentadas em suas áreas de conhecimento. Como já mencionamos nos capítulos anteriores, as pesquisas são registradas em formato hipermediático por meio da ferramenta de escrita colaborativa PBWorks. Nesse espaço, as equipes registram suas dúvidas, certezas, descobertas, conclusões e quaisquer outras informações consideradas relevantes pelos autores. Atualmente os professores também fazem intervenções nas páginas das wikis com vistas à troca de ideias com os alunos e a reformulações nos projetos. Todo o processo de pesquisa tem a duração aproximada de três meses, sendo que, ao final desse período, os professores organizam um fórum para que os alu-

nos apresentem suas descobertas e seu registro virtual a respeito dos projetos de aprendizagem. As produções virtuais dos alunos estão disponibilizadas na página do Projeto Amora, na seção Projetos, conforme figura abaixo:

Figura 22: Página inicial do Projeto Amora.



Fonte: <http://www.ufrgs.br/projetoamora/>

Parte desse registro virtual nossa motivação para este estudo, cujo problema se configura em investigar: **Como os sujeitos, ao construírem seus conhecimentos sobre uma temática de sua escolha, organizam e reestruturam suas ideias no registro em hiperdocumento?**

4.1. Pesquisa qualitativa

Conforme os autores Bogdan & Biklen (1991), alguns aspectos caracterizam a pesquisa qualitativa, e esses aspectos estão presentes, a nosso ver, na pesquisa em foco.

Uma pesquisa qualitativa pressupõe dados coletados em ambiente natural e em situações de contato direto. As ações dos sujeitos são melhor compreendidas quando observadas em seu ambiente habitual de ocorrência, por isso nos propomos a observar e intervir nos projetos de aprendizagem dos alunos durante o processo de orientação, acompanhando em que circunstância e como os hiperdocumentos foram produzidos.

A investigação qualitativa é descritiva e, neste contexto, parece-nos importante destacar que os dados coletados são palavras, imagens, vídeos, ícones e não apenas números quantificáveis. Portanto, as manifestações e reflexões do sujeito são valiosas a este projeto, optando-se

aqui também pelo método clínico que propõe o diálogo a partir da resposta do sujeito. Uma investigação qualitativa interessa-se muito mais pelo processo do que pelos resultados ou produtos. Nesse caso, então, é importante saber como as pessoas negociam os significados a partir da criação dos hiperdocumentos.

Segundo os autores acima referidos, o significado é de suma importância na abordagem qualitativa, uma vez que a pesquisa se interessa pelas perspectivas dos participantes. Sendo assim, as observações e os questionamentos aos sujeitos desta pesquisa visam perceber o modo como compreendem o assunto em estudo no projeto, e como estruturam esse conhecimento e o representam no hiperdocumento.

A pesquisa qualitativa possibilita a generalização de resultados a outros contextos educacionais, fato que nos interessa principalmente no que tange ao processo de classificação e seriação dos sujeitos ao construir o hiperdocumento.

4.1.1. Estudo de caso

Por estarmos tratando da criação de hiperdocumentos por crianças como registros virtuais de suas descobertas durante projetos de aprendizagem, nosso foco é justamente o momento em que o aluno planeja e constrói sua wiki. As estratégias de investigação serão a observação participante e a entrevista clínica para registro e análise por meio de estudo de caso.

A estratégia de pesquisa estudo de caso é, conforme Yin (1991), indicada para situações que caracterizem um fenômeno complexo, evidencie mudanças e processos organizacionais e não representem amostragem. Adotaremos esta estratégia por acreditarmos serem os fenômenos que ocorrem na escola bastante complexos, principalmente, neste estudo, por caracterizarem uma proposta de reestruturação do currículo com a inserção da tecnologia. Acresce-se, ainda, a esta complexidade o fato de o Colégio de Aplicação, durante o ano de 2010, ter recebido os laptops *classmate* como escola piloto do Programa UCA Brasil. Daí ser uma análise focada em uma situação de extrema mudança e transformação organizacional.

Tendo em vista o processo de construção do hiperdocumento estar sendo tratado aqui como um processo individual que evidencia a forma como o sujeito constrói logicamente os links e, conseqüentemente, as relações entre os conceitos, não se trata de uma abordagem que possa ser representada por amostragem, mas sim de uma análise generalizante (Yin, 1991).

4.1.2. Análise de dados

O *software Qualitative Solutions Research Nvivo* é um programa de análise qualitativa de dados que se fundamenta em princípios de codificação e armazenamento de textos em catego-

rias específicas, agrupando dados que contém algo comum. Para que seja efetuado o processo de agrupamento, os dados são fragmentados em unidades de texto. No caso deste projeto, as unidades de texto serão as diferentes diagramas ou páginas do hiperdocumento. Na etapa de codificação, são criadas categorias ou nós que representam uma idéia e esses nós serão definidos a partir dos interesses de pesquisa dos alunos. Durante a análise, o software agrupa os nós de duas maneiras: Árvore de Nós ou Nós Livres. Nesse processo de codificação, os diagramas do hiperdocumento serão agrupados conforme um nó específico. Espera-se, a partir da análise, perceber as vinculações entre os conceitos ou noções, comparando-os com a navegabilidade proposta pelo aluno no hiperdocumento.

4.1.3. O Método Clínico

Complementarmente à análise qualitativa dos dados com o software acima referido, os sujeitos serão entrevistados individualmente, por meio de entrevista clínica piagetiana, com vistas ao acompanhamento de como construíram a linguagem hipermidiática, de como os elementos nós e links foram utilizados e de que classificação foi utilizada para a ancoragem das diferentes páginas do hiperdocumento.

Nosso objetivo, ao utilizar o método clínico, é provocar o desequilíbrio cognitivo do sujeito com a intenção de nos aproximarmos de seu sistema de significações, bem como da forma como organizou o pensamento e o representou na navegação virtual.

Tomando-se em consideração que cada sujeito constrói suas representações e sua aprendizagem de acordo com seu próprio ritmo, a entrevista clínica não apresenta uma sequência de perguntas, mas um diálogo por meio do qual se indaga o sujeito a partir de suas próprias respostas ou justificativas.

4.2. Técnicas de modelagem

Propomos, como forma de acompanhamento e intervenção durante a elaboração dos hiperdocumentos, a utilização de técnicas que apoiem os sujeitos quanto às modelagens conceitual (modelos de objetos e hiperobjetos), navegacional e de interface. Para tanto, propõem-se o acompanhamento a três grupos de alunos, com distintas questões de investigação e diferentes conduções em relação à elaboração do hiperdocumento.

Ao primeiro grupo será dada total liberdade para elaborar a wiki, organizando os elementos multimídia e as informações da forma como desejarem.

O segundo e terceiro grupo receberão orientação desta pesquisadora quanto a técnicas de modelagem. O segundo grupo, após receber orientações, estabelecerá sozinho o planeja-

mento da wiki, sendo responsável pelas escolhas no que tange à modelagem conceitual e de navegação.

O terceiro grupo, entretanto, após a orientação da pesquisadora, receberá acompanhamento nas fases de planejamento e criação do projeto de hiperdocumento, com a finalidade de acompanhar a lógica subjacente às conexões entre as diferentes porções de conhecimento conectadas pelos enlaces.

4.3. Os sujeitos

Os participantes da pesquisa em foco são os alunos efetivamente matriculados no Projeto Amora do Colégio de Aplicação da UFRGS durante os anos de 2010 e 2011, cuja faixa etária situa-se entre 10 e 12 anos.

Os sujeitos serão devidamente consultados a participar do experimento de pesquisa e será solicitada a autorização das famílias para veiculação das imagens e das produções virtuais.

Importante ressaltar que serão considerados, até o presente momento, como fontes para nossa investigação: as wikis produzidas; o histórico das transformações realizadas na ferramenta PBworks; os comentários postados na própria wiki como parte do processo de intervenção do professor orientador; os encontros presenciais de orientação aos projetos de aprendizagem; a análise qualitativa realizada com o auxílio do *software Nvivo* e a transcrição das entrevistas clínicas sobre a construção do hiperdocumento a serem propostas e transcritas pela própria pesquisadora.

5. ANÁLISE DOS DADOS

5.1. Análise quantitativa

Esta análise quantitativa tem por objetivo identificar as transformações nos registros elaborados pelos alunos do Projeto Amora publicados em ambiente digital, os quais visam a divulgação das descobertas realizadas durante os projetos de aprendizagem. O conteúdo desses registros é disponibilizado na internet utilizando-se a ferramenta PBWorks de escrita colaborativa. O registro escrito, portanto, evidencia tentativas de escrita hipertextual entendendo-se aqui o hipertexto (de acordo com Gomes, 2011) como uma escrita exclusivamente virtual que possui links os quais relacionam porções de informações (nós). Ademais o hipertexto pode incluir diferentes semioses, como imagens, vídeos, animações entre outros. As wikis produzidas pelos alunos do Projeto Amora são hiperdocumentos que incluem o conjunto de descobertas do estudante e, também, duas versões do mapa conceitual confeccionado ao longo da pesquisa.

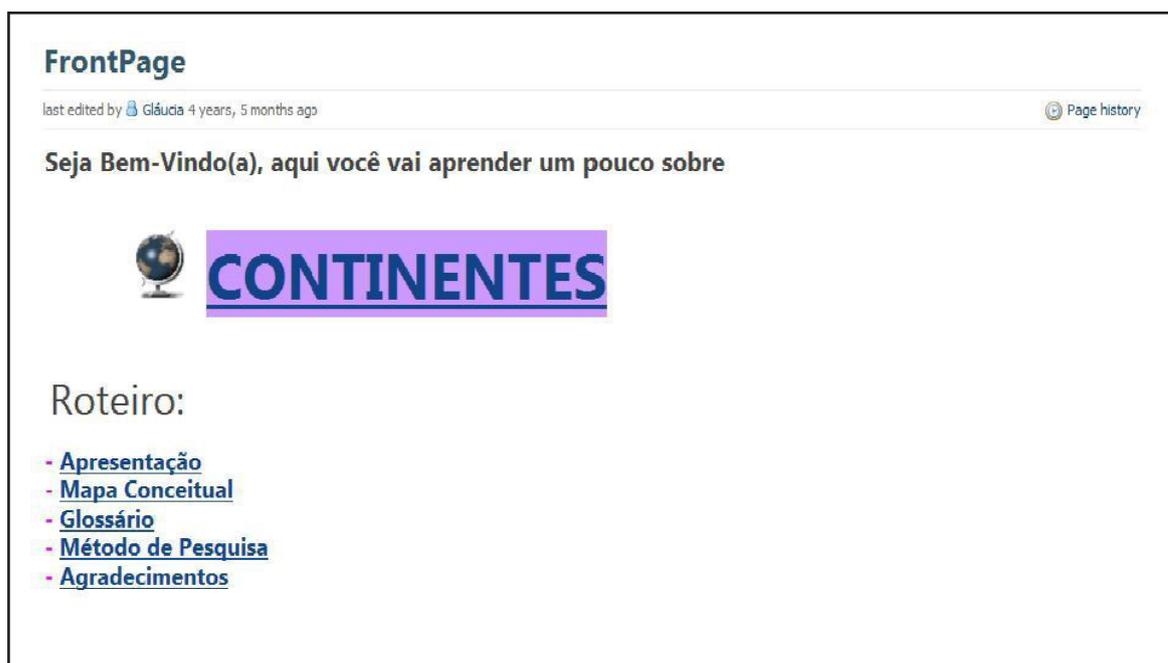
Para que fosse possível acompanhar a evolução nos registros virtuais dos alunos, foram analisados 427 hiperdocumentos, produzidos no período de 2007 a 2012, sendo considerados apenas os links internos de cada página a partir das *frontpage* de cada wiki. O Projeto Amora, desde seu início em 1996, apostou no uso da tecnologia digital como forma de registro e compartilhamento das produções de professores e alunos. Dessa forma, o percurso das investigações dos alunos é publicado em páginas virtuais por eles confeccionadas. Nos anos iniciais do projeto, as páginas eram construídas com editores como o Mozilla Composer ou o Microsoft Frontpage Express para posterior publicação em um servidor. As dificuldades técnicas de armazenamento dos dados e o uso de uma linguagem específica para a publicação no servidor, fez com que o grupo de professores optasse por uma forma de registro online, de mais simples publicação e que estivesse disponível em tempo integral sem a preocupação da conservação em mídias.

As wikis foram analisadas segundo dois aspectos: a função dos links e a estrutura navegacional apresentada. Embora, muitas vezes, os links sejam percebidos apenas como elementos de conexão, certamente apresentam uma função retórica a medida que alteram a forma de acesso ao documento, dando opções ao leitor de construir seu próprio percurso de leitura. Em razão disso, a classificação aqui proposta inclui tanto os links que produzem relações semânticas como aqueles que somente estruturam a navegação do leitor. Ressalta-se, pois, que a categorização é didática já que as escolhas de navegação oportunizadas pelos links são também formadoras de sentido. Os hiperdocumentos foram, então, classificados em quatro categorias, quais sejam:

— Menu de links: os links não estão dispostos ao longo do texto, mas na *frontpage* em formato de sumário ou lista. Mesmo que o hiperdocumento contenha um pequeno texto, os

links são dispostos de forma a conduzir o leitor para outra porção de texto, não havendo necessariamente um relação semântica explícita ou uma vinculação lógica relacionada ao significado do texto. Esta forma de dispor os links na página virtual, foi espontânea por parte dos alunos. Observou-se, inclusive, que muitos professores, ao iniciarem o registro em ambientes virtuais, também dispõem os links em forma de sumário.

Figura 23: Hiperdocumento com links em forma de menu.



Fonte: <http://julianacontinentes.pbworks.com>

— Links inseridos em parágrafo inicial ou nas perguntas de pesquisa: nesta categoria estão incluídos os hiperdocumentos que apresentam os links estruturados em um parágrafo inicial ou ancorados nas perguntas inicial e secundárias da pesquisa do aluno. Este formato foi introduzido no ano de 2010, sob intervenção dos professores que, durante as orientações aos projetos, sugeriram aos alunos que elaborassem um pequeno parágrafo introdutório na frontpage da wiki, ao invés de apenas listar os links da página.

Figura 24: Hiperdocumento com links inseridos em parágrafo introdutório

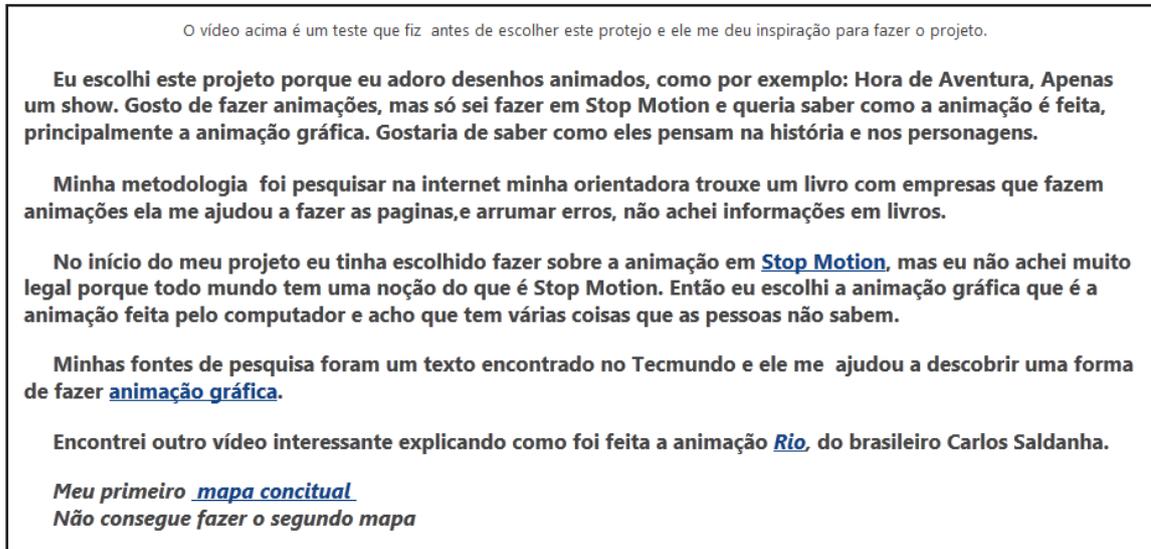
<p>Turma: Amora I</p> <p>Eu gosto de mexer no computador e conversar com as minhas amigas.</p> <p>Pergunta Inicial: Como é a vida dos golfinhos?</p> <p>Perguntas secundárias:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Como os golfinhos nascem? *Como é a respiração dos golfinhos? *Os golfinhos são monogâmicos? *Como eles se comunicam? *Quantos anos em média eles vivem? *Como a gente diferencia quando é macho ou fêmea? 	
<p>Justificativa: Eu escolhi fazer sobre os golfinhos porque eu acho eles fofos e lindos, gostaria de saber a vida deles.</p> <p>Hipótese: Acho que a vida dos golfinhos é agitada porque ele fica pulando de um lado para outro e viajam bastante. Também acho que ele vive 10 anos.</p>	

Fonte <http://amora2009animais1.pbworks.com/w/page/12642064/Golfinhos>

Mesmo não estando organizada em forma de listagem, a página inicial da wiki ainda remete a uma estrutura de navegação, nem sempre havendo vinculação semântica entre a âncora do link (pergunta de pesquisa) e a porção de texto conectada. Entretanto, essa forma de organizar o hiperdocumento já apresenta o link com uma função retórica, isto é, portadora de sentido, podendo conduzir o leitor a partir de uma relação semântica entre o texto do link e o texto de destino. Nota-se, pois, uma intenção, por parte do autor, de uma continuidade de sentidos entre a palavra âncora e o nó de destino.

— parágrafo inicial e conceitos internos: nesta categoria estão classificados os hiperdocumentos que apresentam um parágrafo inicial na *frontpage* da wiki, como na categoria anterior, e links ancorados em conceitos ou noções ao longo do registro virtual e não apenas na página inicial do documento.

Figura 25: Hiperdocumento com links ancorados em conceitos internos à wiki.



Fonte: amora2012animation.pbworks.com

Nessa categoria, estão classificados os documentos cujo autor já possui a clara intenção de elaborar links como conectores lógicos entre distintas porções de texto. Mais do que isso, utiliza-se de determinados conceitos para relacionar textos com o objetivo de uma continuidade de sentidos e de um aprofundamento das ideias relacionadas a esse conceito. Por relacionar diferentes porções de texto a partir de um mesmo conceito, tais links libertam o leitor para que escolha diferentes caminhos de leitura, não havendo hierarquia ou um caminho previamente direcionado.

— Relação entre wikis: foram classificadas nesta categoria as publicações virtuais nas quais foram evidenciadas relações entre wikis diferentes a partir de links em conceitos e/ou noções comuns entre os assuntos investigados. É o que se pode verificar nos links entre as páginas a seguir:

Figura 26: Distintos hiperdocumentos relacionados a partir de um conceito-chave entre duas pesquisas.

ficando rosadas e mais duras para proteger os dedos. Bom, algumas pessoas dizem, que por causa das unhas estarem fracas é por causa do esmalte, mais não tem nada a ver.
O que prejudica mesmo é o [acetona](#) como eu já disse ali em cima. Se vocês forem ver as [substancias dos esmalte](#) não fazem com que prejudique a unha.

Substancias do esmalte

edited by [Keissy](#) 11 months ago Page history

Substancias do esmalte

Substancias do esmalte | fonte: Google Imagens

[Keissy Gonçalves dos Santos](#).

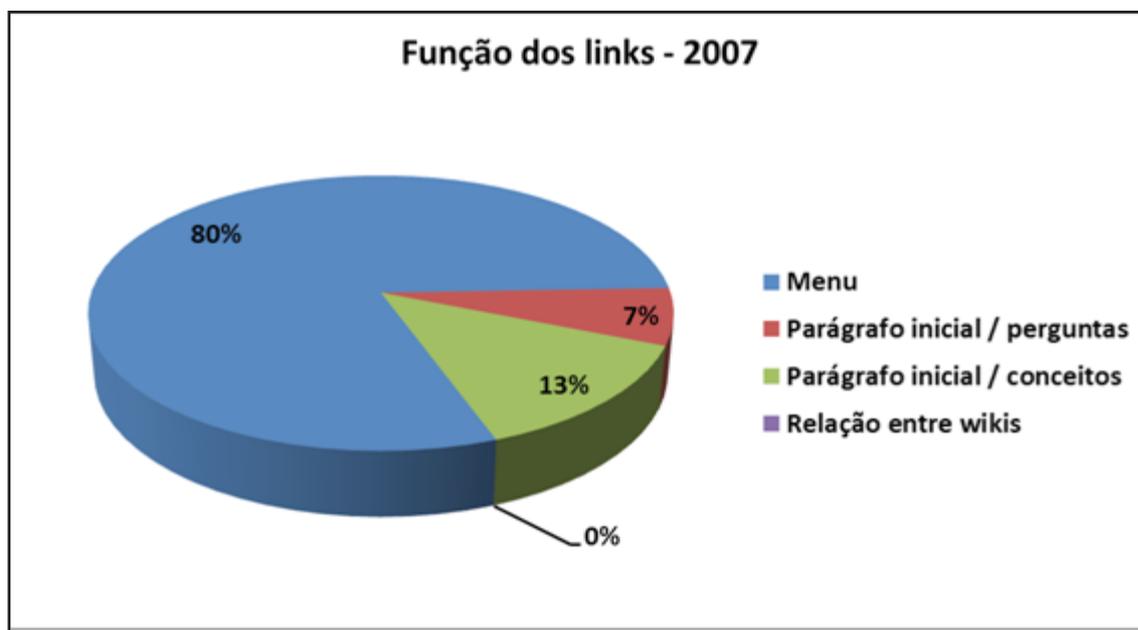
Olá, meu projeto é sobre as substancias do esmalte, escolhi este projeto porque sou muito "viciada" em smaltes e sempre ligada nas [novidades dos esmaltes](#). Minha pergunta inicial é [Qual as substancias do esmalte?](#), bom tenho mais duvidas , por isso tenho minhas [perguntas secundarias](#). Eu tenho muita dificuldade em deixas minhas unhas crescer, agora parei um pouco, esses dias vendo na tv tem casos que chega a ser uma [doença](#) de tanto roer as unhas.

Fonte: <http://amora2012saude.pbworks.com/w/page/60500289/Substancias%20do%20esmalte>

Assim como nos documentos da categoria anterior, há um conceito-chave que estabelece a relação entre distintas porções de texto. A novidade aqui é que o autor do hiperdocumento consegue relacionar pesquisas diferentes a partir da seleção de uma palavra/conceito/noção que lhe parece fundamental para a compreensão do assunto. Note-se que, para a confecção desse tipo de link, há sempre uma intervenção por parte do professor, que instiga o aluno a que observe as semelhanças e diferenças existentes ente seu projeto de aprendizagem e o de seus colegas. No caso do exemplo acima, a autora do projeto sobre esmaltes espontaneamente estabeleceu o link com a colega que estudava as substâncias do esmalte. Entretanto, essa última aluna não relacionou explicitamente na wiki suas aprendizagens com a pesquisa da colega sobre esmaltes.

São apresentados, a seguir, os gráficos resultantes da análise quantitativa dos hiperdocumentos produzidos pelos alunos no período compreendido entre 2007 e 2012. Os hiperdocumentos foram classificados em quatro grupos, conforme explicitado anteriormente, de acordo com a função dos links dispostos nas wikis.

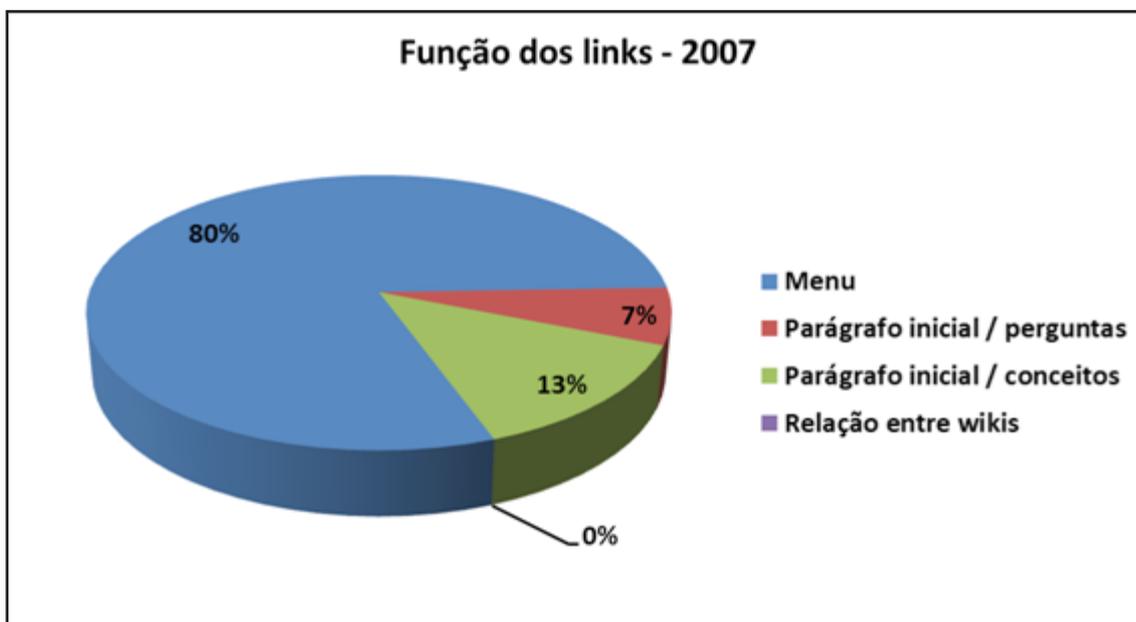
Gráfico 1: Gráfico referente à função dos links no hiperdocumento - ano 2007.



Fonte: Elaboração própria

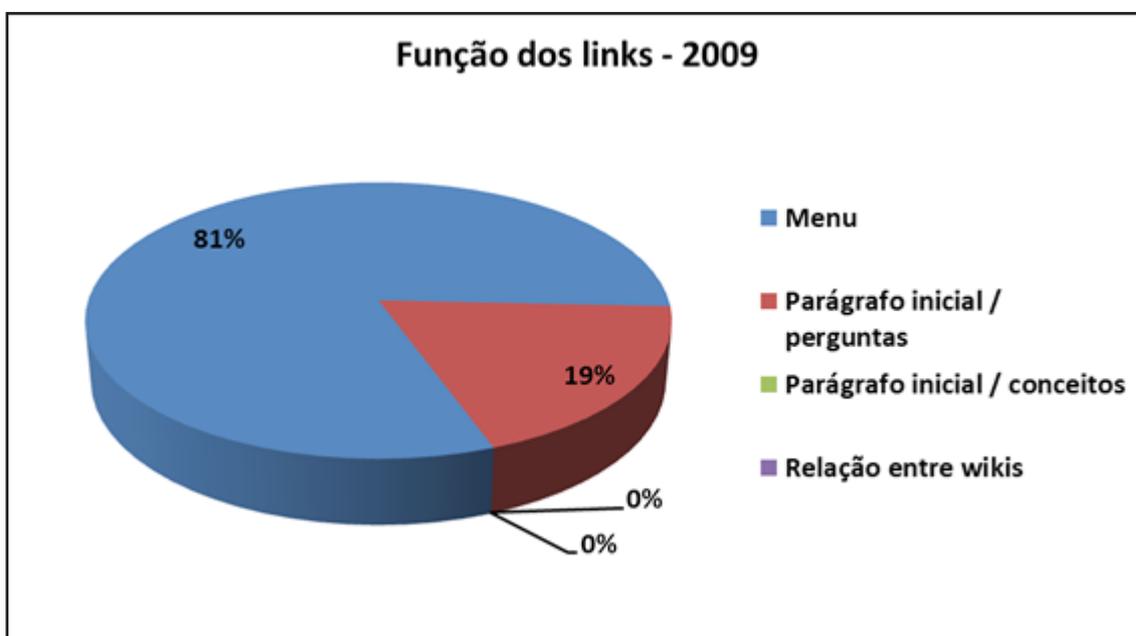
O **Gráfico 1** aponta para uma predominância de links do tipo menu, em um total de 80% das wikis, cuja principal função é a estruturação navegacional na página virtual. Ainda que apresente valor retórico, estabelecendo a conexão entre partes do texto, esse tipo de link funciona como elemento estruturante do hipertexto, auxiliando o leitor a percorrer as várias partes do hiperdocumento e oferecendo acesso aos distintos nós. Apenas 7% das wikis apresentaram a estrutura de links em parágrafo inicial e 13% com o parágrafo inicial e links em conceitos, o que sugere que a preocupação maior dos autores centrou-se na organização da wiki e no oferecimento de uma lista de conteúdos a ser acessada pelo leitor/internauta.

Gráfico 2: Gráfico referente à função dos links no hiperdocumento - ano 2008



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 3: Gráfico referente à função dos links no hiperdocumento - ano 2009.



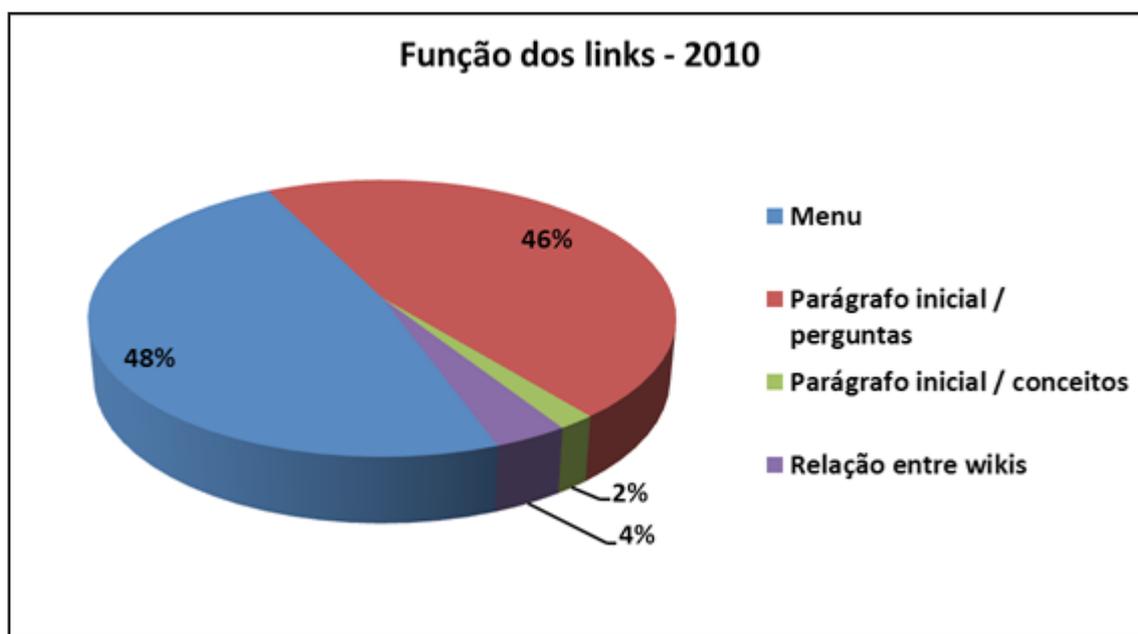
Fonte: Elaboração própria

Os **gráficos 2 e 3** indicam que a tendência à construção de links estruturais permanece nos hiperdocumentos produzidos nos anos de 2008 e 2009, quando o total de wikis estruturadas por um menu foi de 80% e 81% respectivamente. A estruturação das páginas por meio de um parágrafo inicial ou por conceitos distribuídos ao longo das wikis ainda foi incipiente. Além dis-

so, durante o período de 2007 a 2009, não foram observados links que estabelecessem conexões entre diferentes wikis produzidas.

As alterações na estruturação das wikis produzidas pelos alunos começam a partir do ano de 2010. Duas variáveis colaboram para uma grande diferença nos percentuais a partir dessa data: o início do Programa Um Computador por Aluno - UCA na escola e a intervenção sistemática dos professores na confecção das wikis.

Gráfico 4: Gráfico referente à função dos links no hiperdocumento - ano 2010.

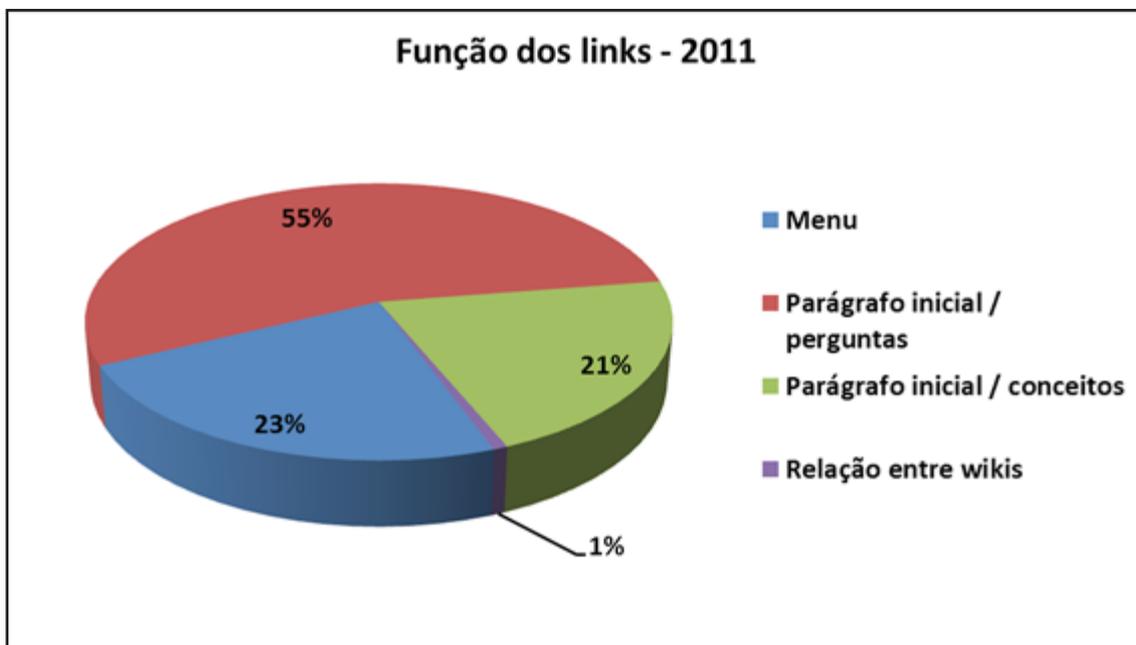


Fonte: Elaboração própria

No segundo semestre de 2010, alunos e professores do Colégio de Aplicação receberam laptops por meio da participação no Programa Um Computador por Aluno - UCA, o que oportunizou aos alunos um uso mais efetivo e sistemático da ferramenta PBWorks para a confecção das páginas virtuais dos projetos de aprendizagem. Conforme já era esperado, a chegada do laptop potencializou o uso da tecnologia digital, propiciando uma rápida apropriação da ferramenta de escrita colaborativa à disposição dos alunos para o registro das pesquisas realizadas. Além desse fator, o grupo de professores do Projeto Amora, no ano de 2010, iniciou uma intervenção coletiva aos alunos indicando que, ao invés de disporem os links em forma de lista ou sumário na *frontpage* da wiki, construíssem um parágrafo inicial no qual estivessem contidas as perguntas inicial e secundárias da pesquisa realizada. Conforme registro apresentado no **Gráfico 4**, no ano de 2010, o percentual de wikis com links dispostos no formato menu cai para 48%, enquanto a estruturação em parágrafos iniciais sobe para 46%. Ainda não é significativa, conforme gráfico acima, a presença de links ancorados em conceitos (2%), mas já ocorre a presença de algumas relações entre hiperdocumentos, o que se observou em 4% das wikis.

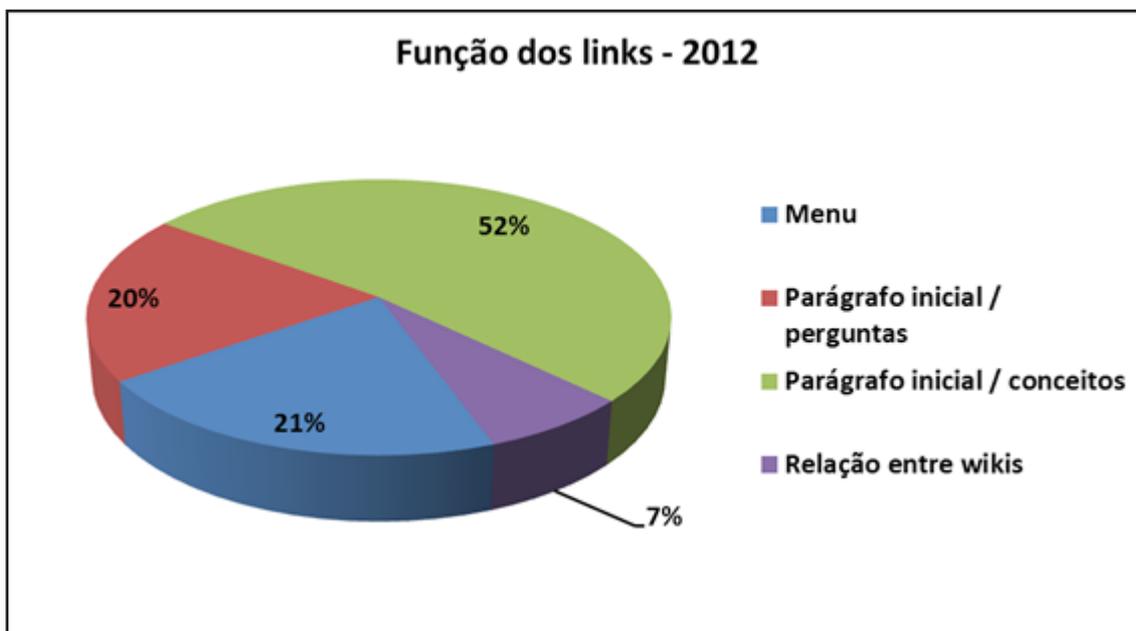
Nos anos subsequentes (2011 e 2012), observaram-se ainda outras alterações, conforme registrado no gráfico a seguir:

Gráfico 5: Gráfico referente à função dos links no hiperdocumento - ano 2011



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 6: Gráfico referente à função dos links no hiperdocumento - ano 2012.



Fonte: Elaboração própria

Durante o período referido nos **Gráficos 4 e 5**, o percentual de hiperdocumentos com a estruturação de links como menu cai para 23% e 21% nos anos de 2011 e 2012, respectivamen-

te. A orientação dos professores para que os alunos estruturarem os links na *frontpage* por meio de um parágrafo inicial perdura até o ano de 2011, atingindo 55% das wikis confeccionadas. Entretanto, no ano seguinte, há um decréscimo nessa forma de estruturar os links (20%) e um proporcional aumento de links através de conceitos (52% em 2012). Há, ainda, uma pequena alteração nos percentuais de links que conectam diferentes wikis: 4% em 2010; 1% em 2011 e 7% em 2012, o que não parece significativo. Existe uma variável, a partir de 2011, que talvez possa explicar a mudança na estruturação das wikis: nesse ano, a maioria dos professores do Projeto Amora passa a ser efetivo e exclusivo para essa etapa de escolaridade, o que pode representar maior participação nas reuniões de planejamento e avaliação, resultando em uma intervenção mais focalizada, coletiva e fundamentada na orientação aos projetos de aprendizagem. Em 2012, há um sensível decréscimo na estruturação por parágrafos iniciais, cujo total é de 20%, o que pode representar um repensar na orientação dos professores no sentido de contemplar a confecção de links a partir de conceitos e não mais a partir da elaboração de um parágrafo de apresentação inicial. Há que se considerar, também, que as páginas dos alunos são visitadas, a cada ano, pelas novas turmas do Projeto Amora, servindo a estruturação daquelas de insumo para os novos alunos ao elaborarem suas wikis. Dessa maneira, se há uma diminuição no formato por menu, é natural que, nos anos subsequentes, os alunos novos não repitam tal modelo e acabem reproduzindo o formato que visitaram na web.

Os links representam bem mais do que apenas instrumentos de conexão entre os textos. podendo alterar a forma como o hiperdocumento é acessado, os links exercem também uma função retórica interferindo na compreensão e nas relações de sentido estabelecidas entre as porções de textos pelo leitor. Conforme Gomes (2011), os links são responsáveis ainda pela continuidade de sentidos e pela ativação dos mesmos objetos ou referenciais. O autor supracitado (2011, p.30) destaca que os links encontrados em mapas de sites, sumários e menus são geralmente percebidos como ferramentas de navegação, indicando destinos ao leitor. Em oposição a esse tipo de links, estão os enlaces isolados ao longo do texto, os quais são relativos ao conteúdo que abrem, dando a chance ao leitor de estabelecer suas próprias relações contextuais.

É por essa razão que esta pesquisa considera uma evolução a passagem de um hiperdocumento em formato menu para um formato que prioriza as relações entre diferentes páginas por meio dos links em conceitos. Nota-se pelos gráficos analisados, portanto, que houve significativa diminuição no percentual de hiperdocumentos no formato de menu, comparando-se as produções dos alunos, quais sejam: de 80% em 2007 para 21% em 2012. Em consequência, houve aumento expressivo de hiperdocumentos cujos links foram inseridos em conceitos ao longo da *frontpage* e demais páginas, qual seja: de 13% em 2007 para 52% em 2012. Não foi relevante o crescimento, entretanto, de relações entre diferentes wikis por meio de links, haja visto o seguinte resultado: 4% em 2010; 1% em 2011 e 7% em 2012. A categoria que prevê a ligação entre distintas wiki por meio da criação de links exige do autor o estabelecimento de relações

entre as temáticas investigadas, requerendo a construção de noções ou conceitos que permeiam diferentes pesquisas.

5.2. Análise qualitativa

A análise qualitativa dos hiperdocumentos produzidos inclui uma edição de projetos durante a qual não houve intervenção da pesquisadora nas produções das wikis. Durante esse período, algumas observações foram feitas, as quais deram suporte para a análise da etapa seguinte. Seguiram-se duas outras edições nas quais a pesquisadora fez intervenções na elaboração dos hiperdocumentos. Em ambas edições, o mapa conceitual fez parte da intervenção como elemento estruturador na elaboração do hipertexto.

5.2.1. Evidências coletadas sem intervenções focalizadas no hipertexto

As constatações que se seguem dizem respeito à produção virtual de cinco (05) alunos de 5ª série do Ensino Fundamental durante o desenvolvimento de seus projetos de aprendizagem. Suas produções não receberam intervenções focalizadas no hipertexto ou na construção das páginas virtuais. O acompanhamento desses sujeitos constituiu-se em observação preliminar às análises posteriormente realizadas e aqui descritas, constituindo-se em premissas também observadas e analisadas nas coletas posteriores. Tais premissas deram origem às categorias de análise da construção do hiperdocumento.

Segue quadro com as constatações preliminares:

Quadro 1: Constatações preliminares

Links, em geral, apenas nas páginas iniciais (<i>frontpage</i>). Figura 28
Enlaces entre algumas porções de texto apenas e prioritariamente nas perguntas principal e secundárias. Figura 29
Mapa conceitual quase sempre ilustrativo na wiki. Figura 30
Navegação possibilitada apenas pelo link VOLTAR ao pé da página. Figura 31

Figura 27: Página inicial de projeto sobre motocicleta.



A diferença entre motociclismo e motocross é que no motociclismo eles são obrigados a demonstrar muita habilidade e equilíbrio em pistas e em curvas. Já na motocross os pilotos dirigem em terrenos bastantes irregulares dando saltos e enfrentando buracos(fonte:Meios de transporte).Até a motocross precisa de equilíbrio, quando o piloto vira numa curva ele tem um ponto de equilíbrio. No pulo o piloto tem que ter equilíbrio senão o piloto pode cair(fonte:Movimento).Como surgiu a motocicleta:

A primeira tentativa de criar uma motocicleta aconteceu em 1868, quando o norte-americano S.H. fez a demonstração de um velocípede que se movia com vapor. Mas não funcionou o veículo era muito pequeno,e por isso esse sistema foi abandonado. Então em 1884,o alemão Gottlieb Daimler patenteava um motor a quatro tempos com um cilindro horizontal,funcionando tanto a gás como vapor de gasolina. No ano seguinte construiu um modelo mais aperfeiçoado, esfriado com ar e com a ignição obtida por um pequeno tubo mantido incandescente por um bico de gás de gasolina. Mas a primeira motocicleta realmente prática , mãe das duas atuais. Foi lançada em 1897 pelos irmãos e jornalistas Eugéne e Michel Werner , na França. tinha dois cavalos de potência e se parecia mais com uma bicicleta motorizada. Alguns anos depois, em 1902,surgiu a lambreta , um modelo mais leve e econômico,embora menos estável ,criado pelo francês Georges Gauthier. Em 1910 surgiu o side-car, aquela motocicleta com um carrinho ao lado.Foi usada nas duas guerras mundiais por ser um meio de transporte rapido para os soldados.

[mapa conceitual](#)

Fonte: <http://amora2011mecanica.pbworks.com>

Observa-se, na **Figura 27**, que, ao criar a página virtual, o aluno espontaneamente construiu quase que a totalidade dos links na página inicial (*frontpage*) da wiki. As páginas acessadas pelos links retornavam para a frontpage em um modelo um para um, não havendo enlaces internos que vinculassem diferentes nós do hiperdocumento. Também foram observadas algumas páginas virtuais sem links, cujas informações, mapas conceituais e imagens estavam dispostas linearmente na frontpage da wiki.

Figura 28: Página inicial de projeto sobre plantas.

*** Perguntas ***

* [Como e quanto tempo demora para uma planta nascer?](#)

* [Quanto tempo demora para uma planta criar vida?](#)

Hipóteses

*** Eu acho que cada planta tem o seu tempo determinado para nascer.**

*** Que as plantas tem seu dia determinado para criar vida.**

Tema do Projeto

*** Plantas**

* Flores

* Folhas

* Crescimento

* integrantes *

* [Kauanne Stefani e Katherine Magela.](#)

Fonte: <http://amora2011plantas.pbworks.com>

Outra constatação inicial foi a de que os enlaces entre o diferentes nós do hiperdocumento relacionavam perguntas iniciais e secundárias a apenas algumas porções de texto, não sendo observada a constituição do hipertexto a partir de diferentes possibilidades de combinação entre os nós do hiperdocumento referentes ao mesmo assunto, conforme pode ser observado na **Figura 28**. Um mesmo nó poderia ser conectado a várias páginas por sua vinculação lógica, entretanto o aluno optou por estabelecer um único enlace na frontpage, descartando ou não percebendo possibilidades de interconexão entre diferentes páginas ou partes de páginas da wiki.

Figura 29: Página do projeto sobre cabelos.

RESPOSTA DA PERGUNTA SECUNDÁRIA:

O típico pêlo do mamífero é formado pela **haste**, que se estende sobre a pele, e a **raiz**, cravada num **folículo**, ou cavidade, sob a superfície da pele. Com exceção de algumas células que crescem na base da raiz, o cabelo é um tecido morto, composto de queratina e proteínas afins. O folículo piloso é uma invaginação da **epiderme**, com uma pequena parte da **derme** em sua base. O pêlo é formado por divisões de rápidas células na base do folículo. As células são empurradas para cima a partir da base do folículo, endurecem e sofrem pigmentação.

Os pêlos em nosso couro cabeludo, nas sobrancelhas e nos cílios são diferentes dos outros pêlos espalhados pelo corpo. O cabelo cresce de maneira saudável cerca de 1,25 cm por mês, e cabelos longos têm vida útil entre 3 e 5 anos. Em média, temos entre 100 e 150 mil fios de cabelo em nossa cabeça.

Há dois tipos de **melanina** em nossos cabelos: eumelanina (a mais comum e responsável pelas nuances do marrom ao preto) e feomelanina (responsável pelas tonalidades de loiro e pelas cores avermelhadas). A ausência de pigmento produz o cabelo branco/grisalho. Antes que qualquer cor permanente seja aplicada na haste do cabelo, a **cutícula**, ou camada exterior, deve ser aberta. A fórmula insolúvel reage, então, com o córtex, para depositar ou remover a cor.

```

graph TD
    CABELO -- CRESCER NO --> couro_cabeludo[couro cabeludo]
    CABELO -- CRESCER --> ATÉ_UM_CERTO_PONTO[ATÉ UM CERTO PONTO]
    ATÉ_UM_CERTO_PONTO -- PARA O --> crescimento[crescimento]
    queda[queda!] -- PARA O --> crescimento
    queda -- PODE CAUSAR --> FORMOL[FORMOL]
    crescimento -- PODE CAUSAR --> FORMOL
    queda -- PODE CAUSAR --> FORMOL
  
```

[VOLTAR](#)

Fonte: <http://amora2011cabelos.bpworks.com>

Verificou-se preliminarmente, nas páginas virtuais observadas, que, sem a intervenção do professor, o mapa conceitual foi apenas ilustrativo nas páginas, não havendo relação entre as proposições constantes no mapa e os links gerados. Nem todas as proposições do mapa foram explicitadas sob a forma de texto ou hipertexto na wiki confeccionada pelo aluno. E, por outro lado, algumas das informações e descobertas disponibilizadas na wiki também não revelaram proposição correspondente no mapa.

Figura 30: Página de projeto sobre skate.

Eu sabia que o Skate surgiu pelos surfistas, que o skate tinha 4 rodas e tinha o shape.

Descobri que o skate não anda sem o rolamento. O rolamento é uma rolimã



ROLAMENTO

**Porque eu ganhei um skate de natal da minha mãe!!!!
por que eu queria saber mais sobre o skate**

[videos](#)



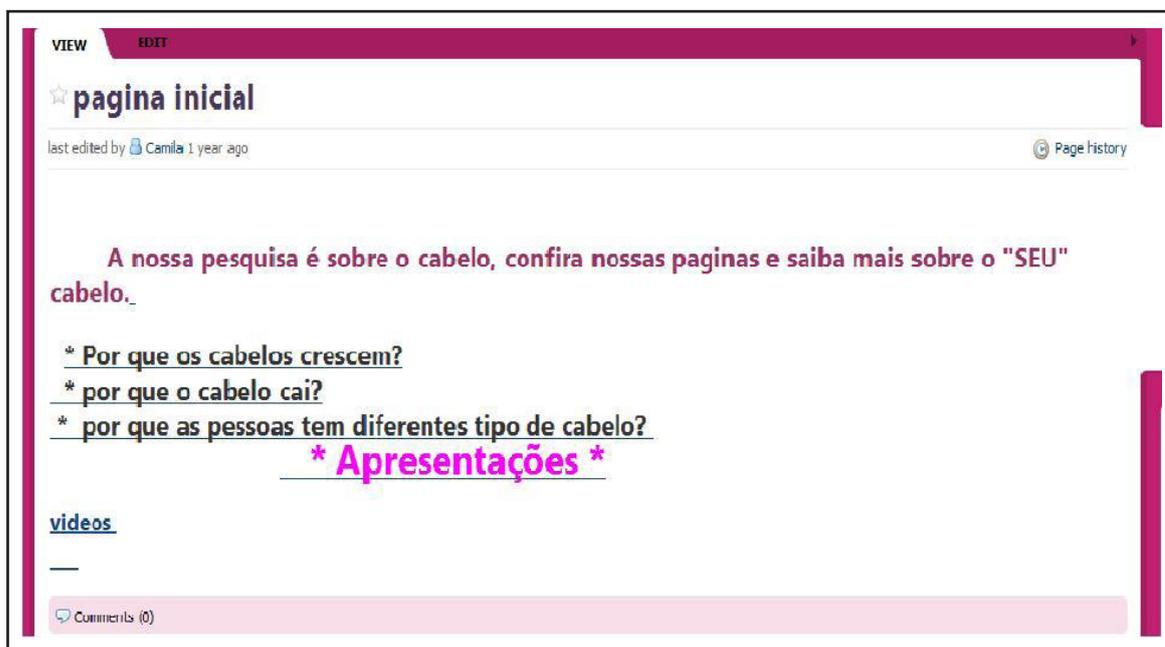
[voltar mecânica](#) 

Fonte: <http://amora2011mecanica.pbworks.com>

Levando-se em consideração apenas as wikis analisadas nessa etapa preliminar, foi possível constatar que a única possibilidade de navegação proposta pelos alunos foi o retorno à página inicial, de onde partiram os links, por meio da âncora VOLTAR, conforme pode ser observado nas **Figuras 30 e 31**. Salienta-se que esse resultado diz respeito à confecção de páginas sem qualquer intervenção do professor. Ao elaborar a wiki pela primeira vez, comumente o aluno não se preocupa em sinalizar a navegação da página para o leitor, limitando-se a criar os links sem oferecer opções de acesso à totalidade dos nós lincados.

O modelo de hipertexto construído pelos alunos inicialmente parte da elaboração de links em formato de menu ou sumário, conforme exemplificado na **Figura 29**. Os alunos que espontaneamente organizaram o hipertexto a partir da sensibilização de palavras ao longo de um parágrafo foram aqueles com a experiência de pelo menos um projeto de aprendizagem.

Figura 31: Página inicial do projeto sobre cabelos.



Fonte: <http://amora2011cabelos.pbworks.com>

Observou-se, em uma primeira análise das wikis, que alunos, em seus primeiros contatos com a construção do hipertexto, atribuem ao link uma função navegacional, em detrimento da constituição de sentido. Isso quer dizer que, na elaboração de sua primeira página virtual, em geral, o estudante optou pela criação de links estruturais em formato de sumários ou listas de conteúdo, os quais organizam a navegação do leitor. Ressalta-se que tal opção pode ter-se dado pelo desconhecimento de como construir links semânticos ou pela falta de orientação do professor, haja vista a ausência de intervenção docente nessa etapa preliminar de coleta de dados.

5.2.2. Análise dos dados coletados com intervenção da pesquisadora na elaboração do hiperdocumento

No período de 2011 a 2012, a pesquisadora orientou cinco edições de projetos de investigação, sendo catorze (14) deles constituintes dos dados coletados. Todos os catorze (14) sujeitos elaboraram uma wiki sobre sua pesquisa com, pelo menos, duas versões do mapa conceitual.

A análise qualitativa, portanto, inclui a produção de catorze (14) sujeitos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental durante o trabalho com projetos de aprendizagem, cujas temáticas (escolhida por eles) foram os animais. Cada sujeito dedicou-se ao estudo de um animal, conforme segue, a partir da formulação de uma pergunta inicial:

Quadro 2: Relação dos sujeitos e suas questões de investigação.

Sujeitos	Assunto	Pergunta inicial do aluno	Ano/semestre
FAB	Pinguins	Como os pinguins sobrevivem a tanto frio?	2011 - 2º semestre
JOR	Panteras	Como podemos saber a diferença entre a pantera nebulosa de Bornéu e a onça pintada?	2011 - 2º semestre
MAR	Tartarugas	Até quantos kilos a tartaruga marinha pode chegar?	2011 - 2º semestre
ANN	Formigas	Como é a arquitetura dos formigueiros?	2011 - 2º semestre
GUV	Gatos	Por que os gatos ronronam?	2011 - 2º semestre
CAS	Gansos	Por que o ganso é tão agressivo quando esta no seu ninho?	2011 - 2º semestre
ANJ	Touradas	A tourada é crueldade ou é uma questão cultural?	2011 - 2º semestre
FAB2	Felinos	Qual é a função dos bigodes nos felinos?	2011 - 2º semestre
HEN	Cobras	Quais espécies de cobras peçonhentas existem ?	2012 - 1º semestre
ART	Dinossauros	Como os dinossauros se adaptaram á Terra?	2012 - 1º semestre
JOA	Baleias	Quanto pesa uma baleia?	2012 - 1º semestre
DEN	Tubarões	Quantas espécies de tubarão existem?	2012 - 1º semestre
LUC	Veterinário	Como é ser veterinário na hora do serviço?	2012 - 1º semestre
ADN	Pitbull	Por que os pitbulls são bravos e violentos?	2012 - 1º semestre

Fonte: Elaboração Própria

Com base na análise quantitativa, que buscou perceber o desenvolvimento nos registros em hiperdocumento ao longo dos anos de 2007 a 2012, foram analisadas as wikis produzidas, assim como as diferentes versões dos mapas conceituais a fim de se definirem categorias nas unidades de análise que descrevessem como os alunos registram e relacionam suas ideias com o uso de links nos documentos digitais. Segue a análise a partir das duas unidades definidas para este estudo.

5.2.3. Proposições do mapa conceitual presentes nos links do hiperdocumento

Conforme já relatado, inicialmente, o mapa conceitual constituía somente imagem ilustrativa nas wikis produzidas pelos alunos. Para o professor, suas diferentes versões sempre foram parâmetro para acompanhar os processos de conceituação e, portanto, a aprendizagem dos alunos. Entretanto, o mapa conceitual não era relacionado à confecção do hiperdocumento, nem sempre havendo correspondência entre as proposições formuladas e os textos elaborados e publicados na wiki. Foi constatado que, na maioria das vezes, a produção hipertextual não incluía a análise dos mapas e as intervenções do professor-orientador, nos referidos mapas, não tinham a intenção de incorporar tais proposições no registro em hipertexto. Mesmo que os professores

considerassem produtivo fazer mapas, não parecia significativo para o docente contrapô-los aos textos elaborados.

Para a elaboração dos textos constantes nos diferentes nós do hiperdocumento, o aluno utiliza-se de variadas fontes de pesquisa: sites, livros, revistas, pesquisa de opinião, entrevistas, experimentos, saída a campo entre outros métodos. Observa-se que, em muitas situações, o aluno copia informações encontradas nessas fontes para constituir o hipertexto, e nem sempre sabe explicar com suas próprias palavras o texto produzido. Ao intervir no MC, o professor-orientador prioritariamente faz indagações acerca das proposições construídas pelo estudante e, durante tais questionamentos, o aluno desequilibra seu sistema cognitivo, buscando recursos para responder às perguntas do professor ou contrapor suas afirmativas. Assim são elaboradas as diferentes versões do MC e, por isso, construir o hiperdocumento a partir das proposições presentes no MC é uma forma de estimular-se e garantir certa autoria nas publicações do aluno. As certezas, ainda que temporárias, reveladas durante a elaboração do MC, são mais facilmente transpostas para o texto dos nós já que são fruto de uma reflexão e de um diálogo com o professor-orientador durante o processo de intervenção. Na sequência, apresenta-se exemplo de intervenção da pesquisadora durante elaboração de MC por meio de entrevista clínica:

Figura 32: Página inicial da wiki sobre pinguins.

VIEW **EDIT**

Pergunta inicial:

last edited by [Jordana Ferreira da Silva](#) 4 months, 1 week ago [Page history](#)

Minha pergunta inicial é: como os pinguins sobrevivem a tanto frio?
A resposta dessa pergunta é: Os pinguins guardam bastante gordura para as épocas mais frias e as penas ajudam a manter o calor.
Os pinguins têm uma camada isolante que ajuda a conservar o calor corporal na água. Controlam o fluxo de sangue para as extremidades, diminuindo a quantidade de sangue que esfria, porém evitando que as extremidades congelem. Agrupam-se para conservar o calor e realizam rotação de posições para que cada pinguim tenha um tempo no centro do bolsão de calor. Os pés dos pinguins são muitos frios, os pinguins necessitam de pés cobertos para poder caminhar e nadar à vontade, sempre se agacham com a sua plumagem aquecendo seus pés ou inclinando-se para trás assim seu rabo aquece os pés. Possuem trocadores de calor de contra corrente que se auto regulam acima do resfriamento de seus pés para de mantê-los quentes, caso seus pés fiquem quentes demais perdem energia.
Fontes: revista, como funciona, pagina 76.

Os pinguins vivem a -60°.

Comments (0)

Fonte: amora2011bicharada.pbworks.com

Figura 33: Intervenção da pesquisadora durante elaboração MC

P - Então, tu acrescentaste aí, Fábio, que os pinguins vivem a -60°. Vamos voltar na página inicial para ver se em algum outro lugar tu colocas a informação referente a isso? Tu falas o que são aves, da diversidade, das espécies que vivem nos trópicos, características do corpo, que apareceram no Eocênico, que é uma ave marinha...vamos ver o que mais...pinguins nadando, o mapa da Antártica... Tu achas que seria interessante fazer algum link daquela informação com o local onde eles estão vivendo? Tem alguma relação? Onde poderias fazer um link?

FAB - Aqui na Antártida?

P - É, acho que sim! Como é o nome daquela página? Já existe a página onde colocaste a informação dos -60°, não é? Qual é o nome dela?

FAB - É Pergunta Inicial.

Fonte: Registros da Pesquisadora

Figura 34: Página do sujeito FAB

O mapa da Antártida: Em sua maior parte, vivem na [Antártida](#) e em algumas ilhas subantárticas da Nova Zelândia. Mas podem viver em regiões situadas no sul da África, Austrália e América do Sul.

[Vida na água](#)



link na palavra Antártida que leva à informação sobre o clima em que vivem os pinguins

[Pinguim imperador](#) [Pinguim Africano](#) [Pinguim Azul](#) [Pinguim-das-Galápagos](#)

Anatomia

Fonte: <http://amora2011bicharada.pbworks.com>

Figura 35: Intervenção em MCs do sujeito FAB.

P- Tem bastante coisa aqui sobre isso. Vi que colocaste aqui que os pinguins tem penas, que são aves. As aves têm penas. Todas as aves têm penas?

FAB - Sim.

P - ...que os pinguins vivem na Antártica, que se sentem mais seguros no iceberg, que eles ficam muito tempo na água e que as penas ajudam a suportar o frio. Por que as penas ajudam a suportar o frio?

FAB - Porque é como se fosse um cobertor assim para eles.

P - Tu tinhas dito, na rodada, que as penas têm uma oleosidade. É assim? Chegaste a confirmar isso?

FAB - Sim.

P - E isso o que tem a ver com o frio?

FAB - É quando eles ficam muito tempo na água, a água de lá é mais fria.

P - A característica da pena, essa oleosidade, faz com que a água não penetre?

FAB - É.

P - Por quê?

FAB - Porque o óleo e a água não se misturam.

P - Chegaste a comprovar numa experiência isso?

FAB - Não.

P - Dá pra fazer uma relação explicando que essas penas têm esse óleo? Como poderias dizer?

FAB - Eu podia colocar ÓLEO aqui e ligar PENAS com ÓLEO, fazendo PENAS têm camadas de ÓLEO.

P - Vamos fazer?

FAB - Vamos.

P - Podes puxar a seta por PENAS, né? E fazer uma ligação com outro conceito?

FAB - Sim.

P- E o que disseste da ÁGUA e do ÓLEO também dá para fazer uma relação nova?

FAB - Dá.

P - O que mais tu descobriste? Por que eles se sentem mais seguros no iceberg?

FAB- Porque as orcas são um tipo de predador deles e elas não podem ir no iceberg.

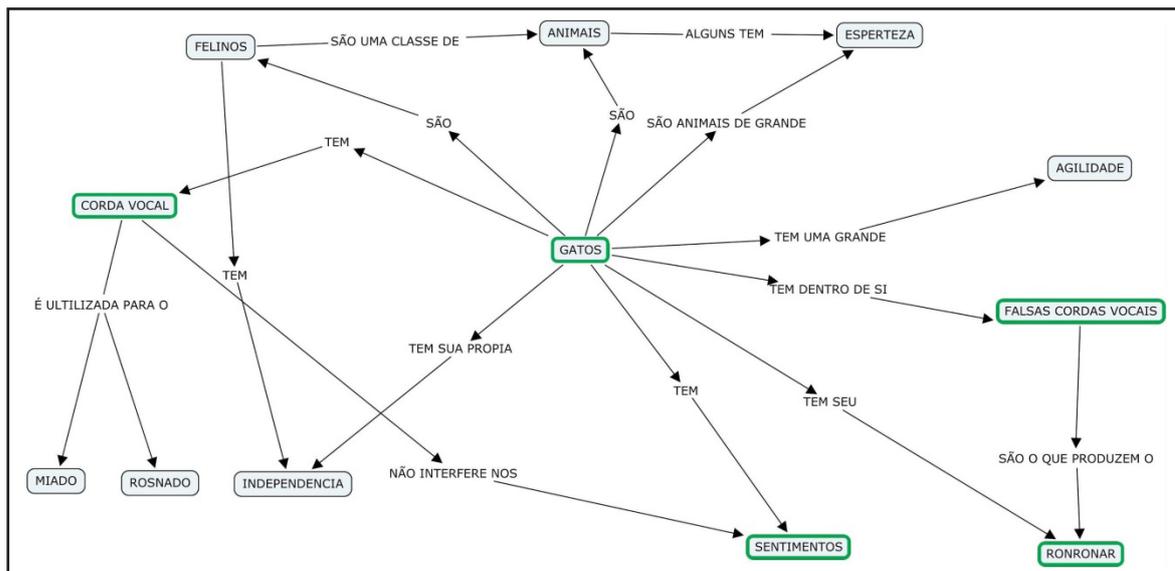
Fonte: Dados da pesquisadora

Por meio do exemplo de intervenção transcrito acima, considera-se relevante para este conjunto de dados, analisar se as proposições dos mapas conceituais estão presentes no hiper-documento, percebendo se geraram links ou se estão de alguma forma presentes na organização

5.2.3.1. Resultados observados em wikis cujas proposições do MC constam da frontpage

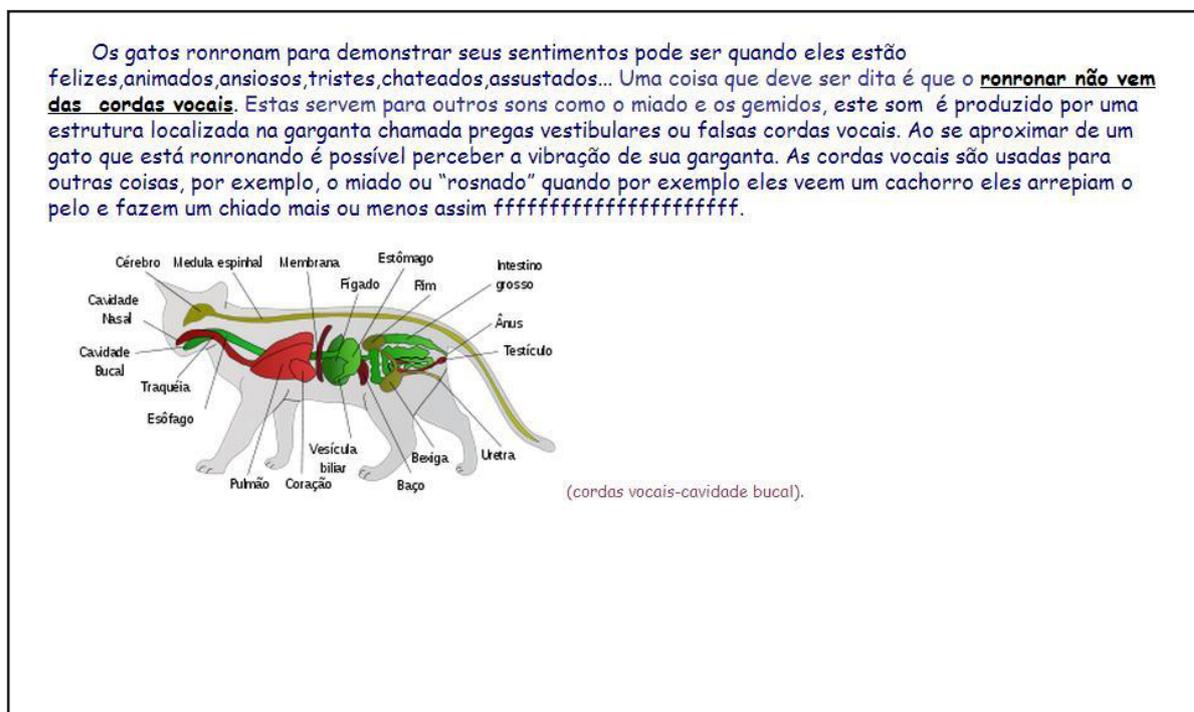
Os hiperdocumentos, nos quais as proposições do MC estão predominantemente localizadas na frontpage, revelam uma estrutura linear, com poucos links e com a disposição das informações semelhante a do texto escrito, como exemplo a seguir:

Figura 38: MC sobre gatos.



Fonte: amora2011animaisterceiraedicao.pbworks.com

Figura 39: Frontpage da wiki sobre gatos.



Fonte: <http://amora2011animaisterceiraedicao.pbworks.com/w/page/47801594/Gatos%20-%20>

Gustavo

As informações que envolvem o conceitos em verde do MC estão todas dispostas em texto na frontpage do hiperdocumento. Também estão na página inicial, três versões do MC, perguntas secundárias da pesquisa e uma imagem sobre a temática. Há apenas um link que remete ao nó *Curiosidades*, o qual contém informações relevantes sobre o assunto mas que não estão presentes em nenhuma das três versões do MC.

Em geral, é possível afirmar que, wikis cujos conceitos do MC estão centrados na frontpage, contém poucos links no hiperdocumento e muitas das proposições presentes no MC não são expressas no registro hipertextual. Além disso, algumas afirmações do texto não encontram proposições correspondentes no mapa.

5.2.3.2. Resultados observados em wikis cujas proposições do MC constam em links de perguntas inicial e secundárias

Foi possível constatar que os hiperdocumentos, nos quais as proposições do MC correspondem a links para as perguntas inicial e secundárias, apresentam estrutura não linear, embora ainda sequencial, uma vez que o acesso às perguntas secundárias normalmente é sugerido pelo autor da wiki pela disposição dos links na frontpage. Esse fato pode ser observado no exemplo a seguir:

Figura 40: Frontpage de wiki sobre tartarugas.

Tartarugas marinhas:

Marília Krinshi Maximianc

gunta inicial:[Até quantos kilos a tartaruga marinha pode chegar?](#)
 hipótese:Eu acho que a tartaruga marinha pode chegar até 30kg.
 justificativa:Eu escolhi este projeto porque no meu antigo projeto eu peguei um livro que nele
 apareceu uma foto de tartarugas filhotes e eu me interessei em saber sobre elas e eu me apaixonei
 por filhotes tartarugas.
 palavras-chave:Tartarugas;Nado e Filhotes tartarugas.
 perguntas secundárias:
[que a tartaruga marinha filhote come?](#)
[que a tartaruga marinha adulta come?](#)
[qual é o tempo de vida das tartaruga filhote?](#)
 metodologia:Eu pretendo pesquisar em livros,entrevistas e internet.
 fontes:Todas as minhas respostas foram respondidas no site:<http://br.yahoo.com/>
[sobre elas](#)

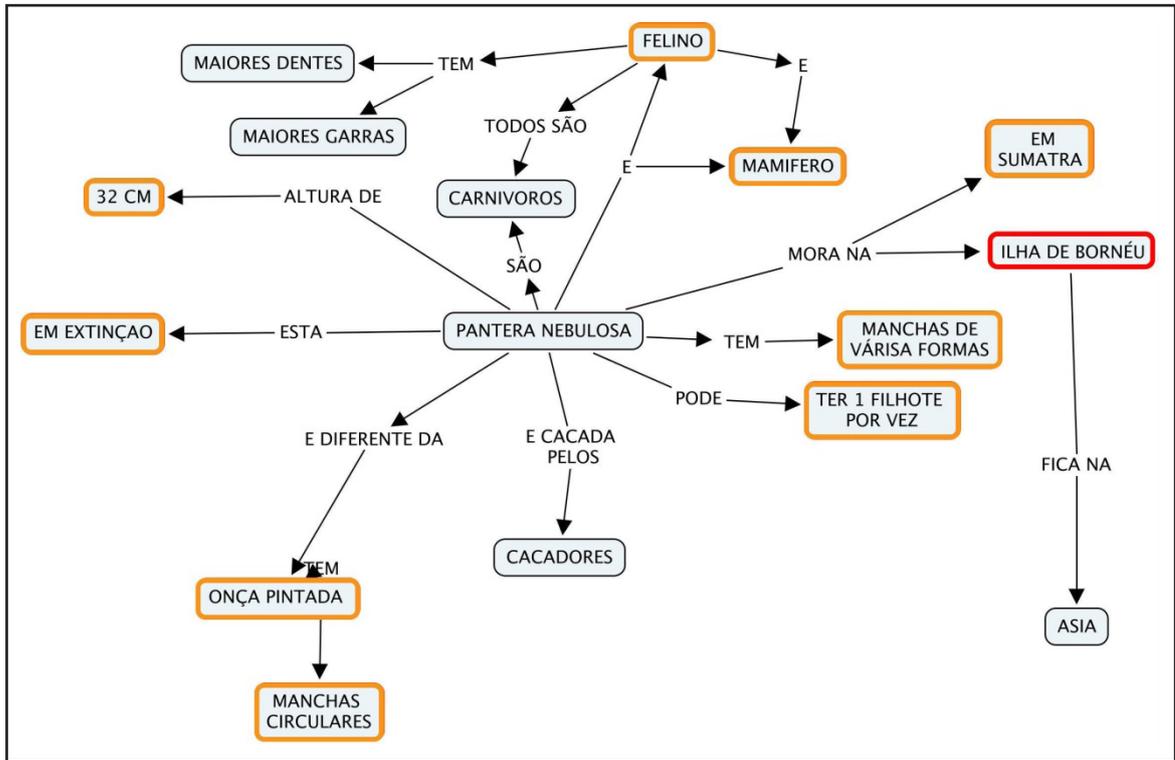


nota:Essa tartaruga está nadando em uma água muito boa para seu ambiente natural. Ela é uma tartaruga
 e se bem de saúde porque está bem grande e bem gorda e é assim que os enfermeiros e especialistas em

Fonte: <http://amora2011bicharada.pbworks.com/w/page/44229588/Tartarugas>

Como afirmado anteriormente na análise quantitativa, a organização do hiperdocumento a partir das perguntas inicial e secundárias foi uma intervenção do grupo de professores, a partir do ano de 2010, justamente para se opor à estrutura espontaneamente adotada pelos alunos de listar os links como um sumário de conteúdos da página. Essa forma de organização, então, foi um processo intermediário entre o formato de menu e a confecção de links ancorados em conceitos. Segue um exemplo de wiki na qual é possível perceber as proposições do MC publicadas nos links de perguntas inicial e secundárias:

Figura 41: Mapa Conceitual sobre Panteras.



Fonte: <http://amora2011bicharada.pbworks.com>

Figura 42: Frontpage da wiki sobre panteras.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
 COLÉGIO DE APLICAÇÃO
 PROJETO AMORA 2011



Meu projeto fala sobre a pantera Nebulosa de Bornéu. Eu escolhi fazer o meu projeto sobre ela porque eu acho ela um animal bem bonito e porque possa estar em extinção, e como possa conseguir um alguma autorização para que possa ter a autorização de tela em casa. A minha pergunta inicial é "[Como podemos saber a diferença entre a pantera nebulosa de Bornéu com a onça pintada](#)". A minha hipótese é de que a onça seja um pouco mais rápida e agiu que a pantera nebulosa. No meio da minha pesquisa surgiu mais [pergunta secundárias](#). [Mapas Conceituais](#).
Conclusões:
 No final foi descoberto que sim podemos diferenciar a Pantera Nebulosa com a Onça Pintada por suas manchas, que a onça pintada tem suas manchas são mais arredondados e da Pantera Nebulosa fazem várias formas.

Fonte: <http://amora2011bicharada.pbworks.com/w/page/44126074/Panteras>

Conforme legenda de cores, nota-se que tanto a pergunta inicial (*Como podemos saber a diferença entre a pantera nebulosa de Bornéu com a onça pintada?*) como as perguntas secundárias (as quais geram links individualizados) envolvem a maioria dos conceitos presentes no MC. Isso significa que nenhuma proposição do MC está destacada na frontpage da wiki. A aluna organizou seu hiperdocumento de forma a criar links para separar as informações descobertas. Há, ainda, um link ancorado em conceito quando a autora decide localizar no mapa o habitat da pantera.

5.2.3.3. Resultados observados em wikis cujas proposições do MC constam em links ancorados em conceitos ou palavras-chave

Antes da organização do primeiro mapa conceitual, é parte da intervenção dos professores do Projeto Amora solicitar aos alunos que definam de três a cinco palavras-chave em relação à temática de sua pesquisa. Tais palavras originam os primeiros conceitos do MC e, por conseguinte, as primeiras proposições a serem elaboradas. Esse procedimento garante que o estudante elabore as primeiras proposições do MC a partir das ideias prévias que têm em relação ao assunto em estudo. Mesmo que as proposições sejam refeitas, ampliadas ou apagadas pelo autor, é importante que constem da primeira versão, pois, dessa maneira, o professor-orientador acompanha a evolução do pensamento do aluno e os desequilíbrios de seu sistema de significações.

Foi possível perceber que nem todos os sujeitos explicitaram, em suas wikis, as palavras-chave da pesquisa, não sendo viável constatar se constituíam ou não links no hiperdocumento. Constatou-se, isto sim, que dois dos catorze sujeitos transformaram palavras-chave em links. Esses links estavam ancorados, em sua maioria, em conceitos da investigação; outros, em perguntas secundárias. A seguir, exemplo de MC e frontpage de wiki cujos links estão ancorados em conceitos do projeto de aprendizagem:

cupando-se em criar um SideBar, no qual há links para os demais animais do grupo. Os links não constam apenas da frontpage da wiki, mas também internamente, estabelecendo uma rede entre os nós do hiperdocumento.

Quadro 3: Relação entre links e proposições do MC

Links e proposições do MC	Total de proposições
Proposições constantes na frontpage da wiki	30
Proposições constantes em links para perguntas inicial e secundárias	34
Proposições constantes em links ancorados em conceitos ou palavras-chave	42

Fonte: Elaboração própria

5.2.4. Conduas cognitivas e alterações na estrutura hipertextual

A segunda unidade de análise desta pesquisa refere-se à forma como cada sujeito organizou suas descobertas no hiperdocumento, levando-se em consideração sua conduta cognitiva no que diz respeito às relações que estabelece entre os conceitos envolvidos no projeto de aprendizagem. Mediante as diferentes versões do mapa conceitual, bem como através das entrevistas clínicas, foi possível acompanhar como o sujeito reagiu frente às novas descobertas e às perturbações representadas pela intervenção do professor-orientador. Uma das possibilidades era que desconsiderasse a novidade ou a pergunta/provocação do professor, mantendo sua forma de pensar original, não alterando o MC e tampouco a estruturação da wiki; era possível também que aceitasse a novidade, integrando-a ao MC mas sem reorganizar o hiperdocumento; e, era possível, ainda, que integrasse a novidade ao MC e reorganizasse a wiki. Nesse último caso, tanto as versões do MC como os links gerados podem explicitar as regulações dos sujeitos, em suas tentativas de melhorar, ampliar e relacionar as ideias no MC e nos enlaces do hiperdocumento.

Dessa forma, os hiperdocumentos elaborados pelos sujeitos desta pesquisa foram classificados com base nas reações daqueles frente à perturbação, podendo ser agrupados em três diferentes tipos de conduta, segundo o progresso no processo de regulação:

Nível I (conduta Alfa) - O registro na wiki evidencia links estruturais, relacionados apenas à navegação do documento. Em geral, o sujeito constrói a frontpage do hiperdocumento no formato de menu ou sumário, apresentando uma listagem de conteúdos a serem acessados pelo leitor. Há elementos novos a partir do mapa conceitual, mas estes não são considerados pelo sujeito na elaboração dos links. Ademais os poucos links gerados pelo sujeito, em geral, descrevem atributos do objeto. O texto publicado na wiki revela uma estrutura linear que se assemelha

à organização do texto no papel. São comumente utilizados para ilustrar, exemplificar ou definir o objeto em estudo. Predominam, nessas wikis, um modelo de navegação linear.

Nível II (conduta Beta) - Os hiperdocumentos incluídos neste nível já evidenciam alguma tentativa do sujeito, seja por meio da intervenção do professor-orientador ou por antecipação, de propor uma navegação não-linear. O elemento perturbador é integrado ao sistema e o sujeito modifica sua forma de classificar, seja para elaborar um novo link, seja para incluir uma descoberta em link já existente. Os links, em sua maioria comentam, explicam ou ampliam as informações registradas pelo autor. As wikis deste nível revelam um modelo de navegação hierárquico.

Nível III (conduta Gama) - Estão incluídos neste nível os hiperdocumentos cujas coordenadas inferenciais do mapa conceitual são transformadas em links. O link não apenas define, mas explica e relaciona sub-conceitos envolvidos na temática do objeto. O link é resultado do processo de desequilíbrio e reequilibração. As wikis aqui classificadas mostram um modelo de navegação hierárquico ou em rede.

A seguir, são apresentados os sujeitos classificados em cada nível e exemplificada sua categorização por meio do hiperdocumento e do MC.

5.2.4.1. Hiperdocumentos dos sujeitos classificados no Nível I (conduta Alfa)

Este primeiro nível de agrupamento (também denominado conduta Alfa) reúne quatro (04) sujeitos, cujas wikis revelam uma estrutura linear e sequencial. Há pouquíssimos links nas páginas virtuais, o que resulta em poucas opções de navegação ao leitor, já que cada wiki oferece um ou dois enlaces para acesso. Esse fato pode ser constatado na figura a seguir:

Figura 46: Frontpage da wiki sobre veterinários.



Fonte: <http://amora2012bicharada.pbworks.com/w/page/53120854/Veterin%C3%A1rios>

Os textos constantes dos links criados pelo sujeito LUC, autor da wiki sobre veterinários, revelam o que foi observado pelo sujeito quando visitou a Faculdade de Veterinária em saída de campo do projeto de investigação. O que foi registrado pelo sujeito LUC denota, ainda, suas observações anteriores e ideias prévias sobre a função do veterinário em um hospital ou clínica. Seguramente muitas informações e fatos não foram percebidos pelo sujeito ou, se percebidos, não foram considerados relevantes ao ponto de se tornarem registro no hiperdocumento.

Durante entrevista clínica com o sujeito DEN, classificado no nível de conduta I, também se constata que os atributos do objeto foram priorizados no registro em hiperdocumento, conforme segue.

Figura 47: Entrevista clínica sobre o MC do sujeito DEN.

P – Então, Denner, tu já fizeste a segunda versão do mapa, ampliou bastante coisa nesse mapa, vários outros conceitos e uma das minhas perguntas para ti é: Tu colocaste uma relação entre “tubarões eram presa” e depois tu puseste “presa parentes extintos”, o que tu quiseste dizer ali?

DEN - Que antes deles serem tubarões eles não eram tubarões, eram as presas depois vieram outros parentes parecidos com eles que ficaram extintos.

P -Então eles eram presas desses parentes? E quer dizer que esses parentes eram mais fortes? E como é que eles eram?

DEN -Não sei sora.

P- Mas será que eles tinham dentes também como o tubarão?

DEN -Tinham.

P -E os tubarões já tinham dentes da mesma forma como eles têm hoje?

DEN – Não, eram parecidos com os da baleia.

P-Tu dizes assim: “os tubarões tem fortes dentes”. Como é que seriam esses dentes? Diz aqui ou não?

DEN -Não.

P -Diz que as espécies de tubarão tem diferentes tipos de dentes, que a mandíbula projeta para morder com os dentes e diz, também, que a mandíbula é flexível, no que ela é flexível ? Tu chegaste a ver isso?

DEN -No jeito que ela abre sora.

P -Como é que seriam os dentes, tu tens isso?

DEN -Eles seriam afiados.

P -Isso não está no mapa, né, da para colocar. E tu disseste que eles evoluíram, tu dizes: que as espécies necessitaram de adaptação e que a evolução aconteceu na adaptação, mas no que eles evoluíram?

DEN -No jeito que eles eram sora, porque eles eram presas e depois viraram caçadores.

P -Ah tá, e isso pelas condições da mandíbula?

DEN -A mandíbula evoluiu e, dai, os parentes deles foram extintos e, daí, eles viraram os maiores predadores dos mares .

Fonte: Elaboração própria

Apesar da intervenção da pesquisadora, no sentido de auxiliar o sujeito a pensar na inclusão do objeto na classe peixes, não houve evidências de que estivesse motivado pela questão, deixando de perceber ou de considerar a possibilidade de relacionar os atributos enumerados a outros animais ou aos objetos de estudo de seus colegas. Seu interesse, conforme evidencia a

entrevista clínica e a organização do hiperdocumento, está centrado nas características observadas e/ou percebidas pelo sujeito. Houve regulação na construção do MC a partir de informações coletadas pelo sujeito ao assistir um vídeo. Mas tais regulações não geraram links no hiperdocumento.

Na sequência, é apresentado quadro com síntese das características dos hiperdocumentos elaborados pelos sujeitos categorizados no nível I de conduta.

Quadro 4: Síntese da análise dos hiperdocumentos – Nível I

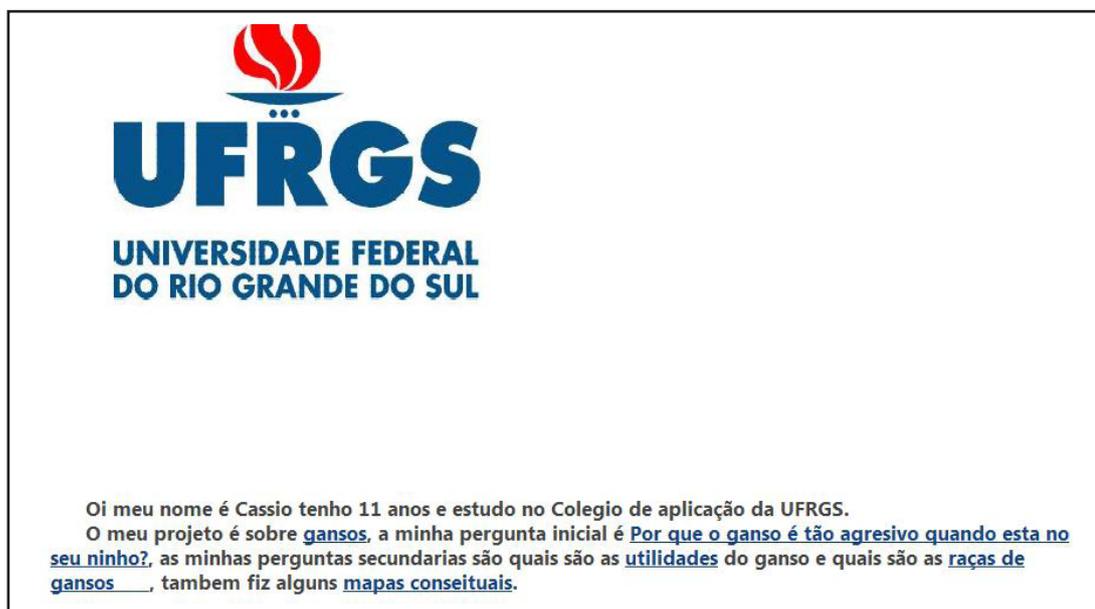
Tipo de link	Navegação	Conduta cognitiva	Registro virtual
Estrutural	Linear	Links descrevem atributos	Linear
Estrutural	Hierárquica	Links descrevem atributos	Linear
Estrutural	Linear	Links descrevem atributos	Linear
Semântico	Linear	Regulação no MC, mas sem gerar link	Linear

Fonte: Elaboração própria

5.2.4.2. Hiperdocumentos dos sujeitos classificados no Nível II (conduta Beta)

Estão categorizados neste nível (também denominado conduta Beta) seis (06) sujeitos e seus hiperdocumentos revelam uma estrutura bastante diferenciada do nível anterior: o registro virtual é não linear e não sequencial. Há muitos links constantes nas wikis, e a maioria deles é semântico, isto é, tem valor retórico, auxiliando o leitor a escolher o caminho a seguir por meio do significado das âncoras de acesso. A figura abaixo evidencia tanto a estrutura não linear do hiperdocumento, como a presença de links semânticos.

Figura 48: Frontpage da wiki sobre gansos.



Fonte: <http://amora2011animaisterceiraedicao.pbworks.com/w/page/47802290/Ganso>

Observa-se, nesse grupo de sujeitos, uma evolução em relação à etapa anterior no que se refere à conduta cognitiva. Os sujeitos agrupados no nível II não apenas descrevem os atributos observados dos objetos em estudo, mas utilizam-se dessas características para incluí-los em uma classe. As evidências desse fato estão nas proposições dos MCs e, também, nos registros das wikis. Em apenas dois (02) sujeitos desse nível não houve evidências desse avanço no processo de conceituação. No entanto, mesmo assim, todos avançaram em outros dois aspectos, quais sejam: o registro das informações no hiperdocumento em formato não linear e o modelo de navegação proposto é o hierárquico.

É importante pontuar que, mesmo o sujeito incluindo seu objeto de estudo em uma classe mais abrangente, ainda não estende as características da classe a todos os seus membros. Tampouco percebe que é possível relacionar objetos de outros colegas ao mesmo grupo no qual inclui seu objeto de estudo. O sujeito JOA, conforme figura a seguir, elabora proposições no MC reunindo os animais estudados pelos colegas ao conceito “vertebrados”. Porém, essa relação não é transferida para a estrutura hipertextual, não havendo links entre esses objetos.

Figura 50: Entrevista clínica na elaboração da wiki – sujeito JOR.

P - Bom, essa é nossa segunda entrevista a respeito da pantera nebulosa e, no último encontro que a gente teve, nós conversamos sobre algumas oportunidades de links. O que tu fizeste, Jordana, criaste links novos a partir do mapa agora?

JOR - Eu botei o link das principais características e coloquei como ela pode estar em extinção.

P- As principais características da pantera, então. Aqui tu colocaste as manchas e já aproveitaste para fazer a diferenciação entre a pantera e a onça pintada?

JOR - É.

P - Colocaste que são mamíferos, felinos e a família a que pertencem. Bom, se a gente voltar na abertura da wiki do grupo, a gente vai ver que não foi possível fazer um agrupamento. Nós tentamos no início, mas acabamos deixando cada pessoa com seu animal lincado em separado, ainda que seja na mesma wiki. Então, a gente tem os pinguins, os hamsters, as panteras, as águas-vivas, as touradas, cachorros e tartarugas. O teu trabalho é sobre a pantera e tu dizes que a pantera é um mamífero, né? Tu sabes explicar um pouquinho por que ela é um mamífero?

JOR - É que ela pode mamar na mãe.

P - Só essa característica? Tem mais alguma que ajude a entender?

JOR - Têm pelos e sua bastante pela língua.

P - E tem mais algum mamífero aí nesse grupo dos colegas?

JOR - Cachorros.

P - Só cachorros? Vamos olhar os links dos colegas que estudaram cachorros?

JOR - Sim.

P - Esse é o da Marianna: Pro que os cachorros enterram os ossos?, a pergunta da Fernanda: Por que os cachorros correm atrás dos gatos e os gatos atrás dos ratos? e o Bruno que queria saber sobre as raças. Já que são todos mamíferos, como tu disseste, daria para a gente lincar aquela página na qual tu falas dos mamíferos com esses outros aqui?

JOR - Acho que sim.

P - Como tu farias para lincar? Como ficaria melhor?

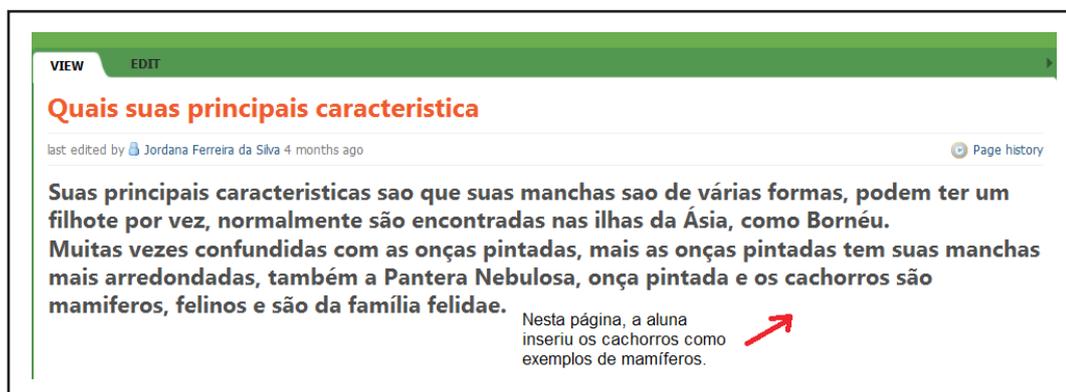
JOR - Podia dizer que as panteras e os cachorros são mamíferos.

P - Vamos tentar fazer? Tu vais para alguma página que já exista na tua wiki?

Fonte: Elaboração própria

Inicialmente, durante a intervenção oral, a aluna parece mobilizada a elaborar um link relacionando sua wiki sobre panteras e a wiki de uma colega sobre cachorros. Entretanto, como pode ser observado, na figura a seguir, a informação sobre ambos os animais pertencerem à classe dos mamíferos é acrescentada ao hiperdocumento, mas sem gerar links.

Figura 51: Página da wiki sobre panteras.



Fonte: <http://amora2011bicharada.pbworks.com>

Além disso, o sujeito JOR verbaliza que não é preciso gerar um link da página sobre cachorros para a wiki sobre panteras, não parecendo motivada ou perturbada pela intervenção da pesquisadora. Dessa forma, é possível constatar que, nem toda a intervenção gera perturbação e, ainda, que nem toda a perturbação resulta em uma regulação por parte do sujeito. No caso em foco, durante o diálogo, o sujeito JOR aceitou a sugestão da pesquisadora de elaborar um link relacionando seu hiperdocumento a outro, porém não elaborou o link, apenas inseriu a informação na página já existente.

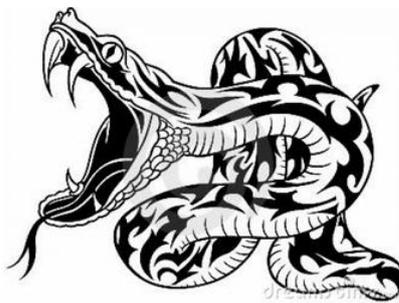
A seguir, quadro com a síntese das características dos hiperdocumentos elaborados pelos sujeitos classificados no nível II de conduta.

Quadro 5: Síntese da análise dos hiperdocumentos – Nível II

Sujeitos	Tipo de link	Navegação	Conduta cognitiva	Registro virtual
MAR	Estrutural	Hierárquica	Links descrevem atributos	Não linear
CAS	Semântico	Hierárquica	MC e link inclui objeto em uma classe	Não linear
JOA	Semântico	Hierárquica	MC e link inclui objeto em uma classe	Não linear
FAB	Semântico	Hierárquica	MC e link inclui objeto em uma classe	Não linear
JOR	Estrutural	Hierárquica	MC e link inclui objeto em uma classe	Não linear
ANJ	Semântico	Hierárquica	Links descrevem atributos	Não linear

Fonte: Elaboração própria

Figura 53: Frontpage da wiki sobre cobras – Sujeito HEN



Cobras

Meu nome é Henrique Brinck Ascari, tenho 12 anos, e estou no amora 1. Eu estou trabalhando num projeto sobre cobras. Minha pergunta inicial é : [Quais espécies de cobras peçonhentas existem ?](#)

Hipóteses: Eu acho que as cobras que tem a cabeça triangular são peçonhentas
 Justificativa: Eu escolhi essa pergunta, porque lá em casa tem muita cobra, e por isso fiquei curioso.

Perguntas secundárias: [Que substâncias tem em um veneno de cobra ?](#)
[Quanto tempo leva para uma cobra trocar de pele ?](#)
[Como é o esquema da mandíbula de uma cobra ?](#)

[Curiosidades](#)

Palavras-Chave: Cobras peçonhentas-espécies-veneno-substâncias-tempo-pele

Fonte: <http://amora2012bicharada.pbworks.com/w/page/53120836/Cobras>

Ao comparar-se o texto da wiki com as proposições do MC, é possível perceber um processo de regulação efetuado pelo sujeito HEN já no início da pesquisa, qual seja: o termo “cobras”, utilizado inicialmente, é substituído espontaneamente pelo vocábulo “serpentes” a partir de leituras iniciais feitas pelo aluno. Tal regulação é consequência do desequilíbrio causado pela novidade encontrada, neste caso, elemento perturbador das certezas iniciais do sujeito.

É possível afirmar que, durante a busca de respostas para as perguntas inicial e secundárias, bem como durante as tentativas de explicação para as imagens em vídeo assistidas, o sujeito passou por diversos desequilíbrios cognitivos, contrapondo seu conhecimento prévio com as novidades advindas da pesquisa e das intervenções no decorrer da orientação. Essas inúmeras tentativas do aluno em melhorar o conhecimento acerca do objeto de estudo no projeto de aprendizagem são as regulações em seu sistema de significações.

O processo de regulação é constatado nas respostas do sujeito quando da entrevista clínica, tanto nas tentativas de conhecer as características do objeto em estudo (serpentes) como quando reflete sobre seu próprio pensamento durante a elaboração de coordenações inferenciais. Esse desenvolvimento pode ser observado durante entrevista clínica durante a confecção da última versão do MC, conforme figura a seguir.

Figura 54: Entrevista clínica sobre MC – Sujeito HEN

P - A ideia, Henrique, é que a gente possa mexer nesse mapa. Então, vamos nos preocupar em ler as relações que tu já fizeste e tentar aumentar ,corrigir, fazer diferente...Então vamos lá. Tu tinhas colocado aqui que as cobras têm veneno, trocam a pele, que tem várias espécies e que nem todas espécies tem veneno, né?! Com as novidades que tu descobriste, o que daria para acrescentar aqui ou modificar?

HEN - A gente podia acrescentar a troca de pele, sora. Quando a cobra troca de pele, significa que ela tá crescendo mais, daí troca a cada 6 vezes por ano. Daí quando ela troca de pele tem que tá em água limpa para ela se banhar e limpar a pele antiga.

P -Isso já esta na tua wiki?

HEN - Sim, é aquilo que tu recuperou sora...

P – Ah, sim, lembro.

P -Como é que tu vais colocar essas ideias que tu acabou de me dizer dentro do mapa? Porque em relação à troca de pele só tem aquele conceito "pele". Então, tu disseste que ela troca de pele para quê?

HEN -Porque elas estão crescendo, sora. Olha só, sora, eu vi num site que elas são que nem a gente, a pele é como se fosse uma roupa para elas, tipo, a pele é a roupa delas e não o corpo. Olha só, sora, quando tu era pequena precisou trocar [tamanho] de roupa senão tu ia ficar pelado, tu tinha que usar a roupas que serviam pra ti. Que nem eu, se eu ficasse com as roupas de quando eu era bebê, eu não ia conseguir me cobrir.

Fonte: Elaboração própria

Importante ressaltar que o sujeito HEN tinha contato com o objeto de estudo – serpentes – no pátio de casa. Daí já ter feito observações prévias e ter significações construídas a partir de experiências anteriores. Tais significações foram desestabilizadas por meio dos vídeos assistidos e das leituras realizadas. Nesse caso, o sujeito não exerceu ação sobre o objeto, mas operou a partir do senso comum e das vivências já efetuadas. Dessa forma, tais significações se subordinaram às novas descobertas, surgindo dessa reflexão coordenações inferenciais, a partir da elaboração de hipóteses, de deduções e de antecipações. Encontram-se evidências desse processo tanto no diálogo transcrito acima, a respeito da troca de pele das cobras, como, também, quando o sujeito HEN classifica as serpentes e reflete sobre os atributos da classe, conforme quadro a seguir.

Figura 55: Entrevista clínica sobre MC – sujeito HEN

...

P- Então, Henrique, a gente parou quando disseste que elas (serpentes) rastejavam e que elas precisavam do calor do ambiente. Quem sabe a gente coloca mais exemplos de répteis?

HEN -Tem o lagarto, crocodilo, dinossauro. Só que a senhora disse que o dinossauro não tinha sangue frio.

P -Não lembro de ter dito isso, não.

HEN –Não, foi o sor. Guilherme que disse.

P -Não sei, eu lembro que a gente falou das aves e não dos dinossauros.

HEN- As aves têm sangue quente, né, sora, por isso elas têm penas, para se protegerem no frio, né?

P -A gente também precisa de roupas pro frio.

HEN –Não, sora, é o contrário: a gente precisa do frio porque tem sangue quente, por isso os de sangue frio precisam de calor.

P-Tu disseste que, se ela não tiver calor, ela perde seus movimentos.

HEN -Sim, daí ela morre.

P - Nós também?

HEN –Depende, sora, se a gente for num lugar tri congelado, tipo assim, sora, se a gente for pro Pólo Norte, a gente vai morrer.

P - Mas tem gente que mora no Pólo Norte.

HEN – Sim, sora, mas bem agasalhado. A pele da cobra é como se fosse uma camiseta só, sora. A gente não morre porque a gente criou o recurso, né, sora.

P -Será que os répteis tem capacidade de criar esses recursos também?

HEN -Não, só a gente tem, sora.

P -Bem ,Henrique, termina de colocar os exemplos.

HEN - Olha ,sora, esse bicho aqui, ele é réptil também..

P -Que bicho é?

HEN -É um parente do largarto que vive na Nova Zelândia.

P -Esse bicho não tem aqui, né?

HEN - Não...Sabe aquele, o Rango [animação], sora? É esse bicho aqui.

P - O que tu vais colocar: que os répteis são lagartos ou que os lagartos são répteis?

HEN -Eu vou colocar que ele os répteis são lagartos.

P – Mas, daí tu vais estar dizendo que todos os répteis são lagartos.

Fonte: Elaboração própria

Pode-se afirmar que o processo de conceituação do sujeito é marcado por constantes desequilíbrios e reequilibrações, haja vista o diálogo acima. A intervenção da pesquisadora pro-

voca a reflexão do sujeito a partir de novos dados ou de questionamentos que levantam novos problemas ou inconsistências no sistema de significações. A equilibração, portanto, é um estado provisório sujeito sempre a novas perturbações e regulações, desde que o sujeito se sinta motivado/interessado/perturbado pela novidade. Esse estado provisório demarca o fechamento de algumas subestruturas cognitivas, mas, também, está pleno de novas aberturas em direção a um equilíbrio melhor, o que resulta em construção de conhecimento.

Como já referido, as condutas de nível III revelam que o elemento perturbador do sistema de significações foi incluído no MC e, também, motivou a elaboração de links no hiperdocumento. Os objetos em estudo foram classificados pelos sujeitos e os atributos da classe são aplicados a todos os elementos do agrupamento. Esse, portanto, é o diferencial desta etapa em relação à anterior. O sujeito classificado no nível III opera em função do que é possível e não apenas a partir do concreto. Segue extrato de diálogo que ilustra esse processo.

Figura 56: Entrevista clínica sobre MC – Sujeito ADN

...

P -Então, Adan, a gente vai olhar a segunda versão do teu mapa e eu vou te fazer algumas perguntas. Tu dizes aqui que o pit bull é mamífero e que alguns mamíferos são carnívoros, né, e que os carnívoros comem carne e que possuem caninos que servem para agarrar a carne. Daí tu dizes, também, que os carnívoros precisam ser farejadores para a caça. Por que os carnívoros precisam ser farejadores?

ADN - Pra eles acharem, procurarem, farejarem o alimento.

P -Então todo o carnívoro é farejador?

ADN -Nem todos.

P -Então, quais são farejadores?

ADN -Não, acho que todos são, todos comem carne e eles precisam do seu faro para achar alimento, a presa.

...

P -Tu dizes no mapa que o pit bull é um mamífero, todos os cães são mamíferos?

ADN -Sim.

P -E isso aparece na tua página?

ADN -Não.

P -Tá, então eu vou te pedir para colocares um link para mamíferos. Tem outros mamíferos no grupo dos animais?

ADN -Tem a baleia, o felino e eu acho que é só.

P-E tu poderias fazer um link, quando tu falares que o pit bull é um mamífero, tu podes 'linkar' com esses animais, tu acha que poderia ser interessante?

ADN - Acho, sora.

P -Então vou te propor fazer esses links, tá?! E há algum outro animal no nosso grupo que é carnívoro?

ADN - Tubarão, cobra..

P - A cobra é carnívora?

ADN - Acho que sim sora.

P - Lembra que o Henrique mostrou um vídeo em que ela tava comendo um ovo?

ADN - Sim, mas ela também come carne e ela não é mamífero porque ela coloca ovo.

P - Ah, os mamíferos não põem ovos?

ADN-É.

Fonte: Elaboração própria

Uma inovação na estrutura navegacional foi proposta espontaneamente por um sujeito categorizado no nível III: a navegação em rede. O sujeito ANN utilizou-se do Sidebar, recurso da ferramenta PBworks, para criar links em direção às frontpage de todos os membros de seu grupo sobre animais. Esse fato possibilita o acesso do leitor a todos os assuntos estudados a

partir de uma única página, estabelecendo uma rede de ligações entre as diferentes partes do hiperdocumento, conforme figura a seguir.

Figura 57: Frontpage do grupo animais.



Fonte: <http://amora2011animaisterceiraedicao.pbworks.com/w/page/47639057/FrontPage>

O modelo em rede originalmente é descentralizado, entretanto, a autora da wiki ainda parte da frontpage para estabelecer as conexões entre as diferentes páginas elaboradas por seus colegas de grupo. Ainda assim, se tomarmos por base o Sidebar, o modelo não é hierarquizado e oferece acesso a todos os documentos publicados.

A seguir, é apresentado quadro com síntese das características dos hiperdocumentos elaborados pelos sujeitos categorizados no nível III de conduta.

Quadro 6: Síntese da análise dos hiperdocumentos – Nível III

Tipo de link	Navegação	Conduta cognitiva	Registro virtual
Semântico	Em rede	Link revela atributo da classe aplicado a todos os elementos do agrupamento	Não linear
Semântico	Hierárquica	Link revela atributo da classe aplicado a todos os elementos do agrupamento	Não linear
Semântico	Hierárquica	Link revela atributo da classe aplicado a todos os elementos do agrupamento	Não linear
Estrutural	Hierárquica	Link revela atributo da classe aplicado a todos os elementos do agrupamento	Não linear

Fonte: Elaboração própria

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

São apresentados, nesta seção, os resultados finais da pesquisa, bem como feitas as considerações finais acerca do trabalho, pontuadas as limitações da coleta e da intervenção, bem como lançadas as perspectivas de continuidade da investigação.

Partindo-se da questão inicial de pesquisa *Como os sujeitos, ao construírem seus conhecimentos sobre uma temática de sua escolha, organizam e reestruturam suas ideias no registro em hiperdocumento?* foram coletados dados, durante a orientação a projetos de aprendizagem, durante os anos de 2011 (1º e 2º semestres) e 2012 (1º semestre) junto ao Projeto Amora do Colégio de Aplicação desta Universidade.

O currículo do Projeto Amora (equivalente a sexto e sétimo anos do Ensino Fundamental) se propõe a ser construído fundamentalmente a partir dos conceitos emergentes dos projetos de aprendizagem. A metodologia de projetos de aprendizagem parte da indagação do aluno, a qual dá início à busca e seleção de informações. Essas são disparadoras de desequilíbrios no sistema cognitivo do aluno, motivando-o a encontrar formas para compreender melhor o objeto em estudo. Nesse processo, o professor é o orientador e sua principal função é indagar, promovendo situações de desequilíbrio cognitivo que coloquem o aluno em xeque em relação às dúvidas e certezas concebidas.

O registro do processo de aprendizagem do aluno durante os projetos de aprendizagem dá-se em meio virtual, atualmente com a publicação de uma wiki com o auxílio da ferramenta de escrita colaborativa PBworks. Essa forma de publicação das descobertas dos alunos tem sido uma rotina para alunos e professores do Projeto Amora desde o ano de 2005. Desde então, o grupo de professores do projeto preocupa-se em como intervir da melhor forma para que o aluno construa uma página virtual com autoria, evidenciando os conhecimentos prévios à formulação da pergunta, bem como as aprendizagens construídas durante o desenvolvimento do projeto.

A partir desse objetivo e, também, de análise empírica dos documentos publicados historicamente pelos discentes do Projeto Amora, surge a necessidade desta pesquisadora de compreender como os alunos registram suas ideias no hiperdocumento e como seria possível intervir nesse processo de forma a qualificar suas aprendizagens. Desse modo, o estudo em foco se constitui em Estudo de Caso que descreve e categoriza os dados obtidos, incluindo-se, ainda, as reflexões dos estudantes coletadas por meio do método clínico que propõe o diálogo a partir da resposta do sujeito. Agrega-se aos resultados da análise qualitativa, uma análise quantitativa, referente aos hiperdocumentos produzidos no período de 2007 a 2012, efetuada a partir da visitação a quatrocentos e vinte e sete (427) wikis.

Os resultados da análise quantitativa sugerem uma significativa mudança no registro hipertextual dos alunos durante os projetos de aprendizagem. As wikis analisadas foram classificadas segundo a função dos links e o tipo de navegação proposta pelo autor. Pode-se afirmar que inicialmente os alunos tendem a organizar suas páginas virtuais com links estruturais que priorizam a navegação em detrimento das relações retóricas entre os diferentes nós da wiki. Em 2010, esse formato dá lugar à publicação de parágrafo introdutório na frontpage da wiki, com links para as perguntas inicial e secundárias. Esse modelo fez parte da intervenção dos professores-orientadores do Projeto Amora por acreditarem que tal formato pudesse promover o desenvolvimento da linguagem hipertextual. Concomitante a essa intervenção dos orientadores, é integrado ao cotidiano escolar o uso do laptop educacional, em 2010, por meio da inclusão do Colégio de Aplicação no Programa Um Computador por Aluno, promovido pelo governo federal brasileiro. Os hiperdocumentos produzidos pelos alunos são ainda classificados em outras duas categorias: a formulação de parágrafo inicial acompanhado de links internos na wiki e o estabelecimento de relações entre diferentes wikis. É evidente, por meio da análise quantitativa, o aumento de hiperdocumentos cujos nós estão relacionados por links ancorados em conceitos, o que representa o processo de desenvolvimento conceitual dos sujeitos. Por conta disso, esta pesquisa considera uma evolução a passagem de um hiperdocumento em formato menu para um formato que prioriza as relações entre diferentes páginas por meio dos links em conceitos.

A análise qualitativa teve como foco a produção de catorze (14) sujeitos, levando-se em consideração as diferentes versões dos mapas conceituais, a elaboração das wikis e as entrevistas clínicas individuais. A intervenção no MC pela pesquisadora forneceu subsídios para uma intervenção em relação à elaboração da wiki. As indagações acerca das proposições construídas pelo estudante foram utilizadas para desencadear a necessidade de criar enlaces entre as diferentes páginas dos alunos. Assim, elaborar diferentes versões do MC e construir o hiperdocumento a partir das proposições presentes no MC, foi uma forma de motivar o aluno a explicitar as relações, deduções, antecipações por meio dos links, garantindo-se, assim, o registro das aprendizagens de forma autoral.

As produções dos catorze (14) sujeitos foram classificadas em níveis de conduta que representam maior apropriação da linguagem hipertextual, assim como evolução no processo de conceitualização dos sujeitos. Os sujeitos classificados no nível I priorizaram o registro das descobertas na frontpage da wiki, construindo um navegação linear no hiperdocumento e oferecendo ao leitor mínimas oportunidades de acesso, já que elaboraram poucos links. Alguns sujeitos desse grupo pareceram não se motivar ou se perturbar com a intervenção da pesquisadora, deixando de gerar links e relacionar porções de informação por não reconhecerem a necessidade ou possibilidade de fazê-lo. A conduta cognitiva predominante nesse grupo é a de utilizar os links do hiperdocumento para descrever os atributos dos objetos. Os sujeitos agrupados no nível II evidenciaram, em sua maioria, tentativas de organizar as descobertas em formato hipertextual. Os links elaborados são, em maioria, semânticos, ou seja, relacionam nós pelo sentido e

não apenas com a preocupação de favorecer a navegação. Nenhum hiperdocumento elaborado pelos sujeitos desse nível é linear, ao contrário, revelam um formato navegacional hierarquizado, isto é, os acessos iniciam e retornam a frontpage. A conduta predominante dos sujeitos de nível II é descrever os atributos dos objetos e incluí-los em uma classe. Além disso, parece ter havido perturbação nos sistemas de significação, mediante intervenção da pesquisadora, o que gerou modificações nos MCs e, às vezes, nos links dos hiperdocumentos. Os sujeitos categorizados no nível III, em sua maioria, elaboraram links semânticos, por meio de conceitos comuns. Os hiperdocumentos produzidos revelam estrutura não linear e formato hierárquico. Todos os sujeitos desse agrupamento reconhecem os atributos dos objetos e os aplicam a todos os elementos da classe. As perturbações nos sistemas de significação dos sujeitos, registradas mediante entrevista clínica, resultaram em regulação. Esse processo de reequilíbrio está registrado nas diferentes versões dos MCs e, nesse nível, geraram links que relacionam diferentes wikis. O registro no hiperdocumento indica que os sujeitos do nível III refletem a partir do que é possível, construindo coordenações inferenciais a partir da interação com o objeto de estudo.

Os resultados desta pesquisa, no entendimento desta pesquisadora, validam os projetos de aprendizagem como uma metodologia que oportuniza ao aluno aprender a partir de seu interesse e de suas possibilidades, oferecendo-lhe espaço para reflexão e construção de conceitos. Ao professor, a metodologia permite acompanhar o processo de aprendizagem e intervir de forma a desestabilizar o sujeito em suas certezas, a fim de que possa desenvolver recursos cognitivos que lhe capacitem solucionar incongruências em sua forma de observar, pensar e agir.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.E.B. & PRADO, M.E.B.B. (org.). **O Computador Portátil na Escola: mudanças e desafios no processo de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Avercamp, 2011.
- BRAGA, D. B. **A comunicação interativa em ambiente hipermídia: as vantagens da hipermodalidade para o aprendizado no meio digital**. In: Marcuschi, L.A. & Xavier, A.C. Hipertexto e gêneros digitais: novas formas de construção do sentido. Rio de Janeiro: Lucerna, 2005.
- BISOGNIN, T. R. **Sem Medo do Internetês**. Porto Alegre, RS: AGE, 2009.
- CAVALCANTE, M.C.B. **Mapeamento e produção de sentido: os links no hipertexto**. In: Marcuschi, L.A. & Xavier, A.C. Hipertexto e gêneros digitais: novas formas de construção do sentido. Rio de Janeiro: Lucerna, 2005.
- CLÉMENT, J. **Del texto al hipertexto: hacia una epistemología del discurso hipertextual**. Disponível em: < <http://www.ucm.es/info/especulo/hipertul/clement.htm#genette>. Acesso em: Jul/2010.
- CODINA, L. **H de Hypertext, o la teoría de los hipertextos revisitada**. Disponível em: < <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/cuad6-7/codina.htm>> Acesso em: jun/2010
- COSCARELLI, Carla Viana. **Hipertextos na teoria e na prática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.
- DUTRA, I.M.; PICCININI, C.A.; BECKER, J.L.; JOHANN, S.P. & FAGUNDES, L.C. **Blog, wiki e mapas conceituais digitais no desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem com alunos do Ensino Fundamental**. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v.4, n. 1, 2006.
- DUTRA, Í.M. **Mapas Conceituais no Acompanhamento dos Processos de Conceituação**. Tese de Doutorado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.
- DUTRA, Í. M., FAGUNDES, L.C. & CAÑAS, A.J. **Un Enfoque Constructivista para el Uso de Mapas Conceptuales en Educación a Distancia de Profesores**. In: CMC 2004 – First International Conference on Concept Mapping, 2004, Pamplona, Navarra – Espanha, 2004.
- ESPINOZA, A.M. **Ciências na escola: novas perspectivas para a formação dos alunos**. São Paulo: Ática, 2010.
- FACHINETTO, E. A. **O Hipertexto e as Práticas de Leitura**. In: Revista Letra Magna. Revista Eletrônica de Divulgação Científica em Língua Portuguesa, Lingüística e Literatura - Ano 02-n.03 - 2º Semestre de 2005. Disponível em: <http://www.letramagna.com/Eliane_Arbusti_Fachinnetto.pdf> Acesso em: jul/2010.

FAGUNDES, Lea da Cruz. **Aprendizes do Futuro: As Inovações Começaram!** MEC - PROINF-FO – Coleção Informática Para Mudança na Educação, 1999.

GOMES, Luiz Fernando. **Hipertextos Multimodais: leitura e escrita na era digital.** Jundiaí: Paco Editorial: 2010.

_____. **Hipertexto no Cotidiano Escolar.** São Paulo: Cortez, 2011.

HERNANDEZ, F. & VENTURA, M. **A Organização do Currículo por Projetos de Trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

HISSA, D.L.A. **Relações de sentido entre hiperlinks: um estudo exploratório-descritivo do Centro Virtual Cervantes.** Dissertação (Mestrado). – Universidade Estadual do Ceará, 2009.

Koch, I. **Desvendando os Segredos do Texto.** São Paulo: Cortez, 2005.

Lemke, J.L. **Travels in Hypermodality. Visual Communication.** Stanford, vol.1, n. 3, 2002.

LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência: O Futuro do Pensamento na Era da Informática.** Rio de Janeiro: Editora 34, Tradução de Carlos Irineu da Costa, 1993.

LÉVY, P. **Cibercultura.** Rio de Janeiro: Editora 34, Tradução de Carlos Irineu da Costa. 1999.

MACEDO, Lino de. **Ensaio construtivistas.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

MAGDALENA, B. C. e COSTA, I. E.T . **Internet em sala de aula: com a palavra, os professores.** Porto Alegre: Artmed, 2003.

MARCUSCHI, Luiz A. & XAVIER, Antonio C. **Hipertexto e gêneros digitais: novas formas de construção do sentido.** Rio de Janeiro: Lucerna, 2005.

MARTIN, James. **Hiperdocumentos e como criá-los.** Rio de Janeiro: Campus, 1992.

NEMETZ, Fabio. **HMT: Modelagem e Projeto de Aplicações Hiperfídia.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1995.

MANDAJI, M. dos S. **O processo de colaboração nos trabalhos de coautoria em ambientes virtuais de aprendizagem.** Orientadora: Maria Elizabeth Almeida. Tese (Doutorado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP, Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, São Paulo, BR-SP, 2011.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2008.

PASSARELLI, B. & JUNQUEIRA, A.H. **Gerações Interativas Brasil: Crianças e Adolescentes Diante das Telas.** São Paulo: Escola do Futuro/USP, 2012.

PESCADOR, M.C. & Flores, B. J. **O Laptop Educacional na Escola: uma reflexão sobre inclusão digital**. CINTED – UFRGS, V.11 N°1, Julho/2013.

PETRY, L.C. **O Conceito de Novas Tecnologias e a Hipermídia como uma Nova Forma de Pensamento**. Disponível em: < https://bdigital.ufp.pt/dspace/bitstream/10284/854/1/ciber-txt1_110125_petry.pdf> Acesso em: jul/2010

PIAGET, J. & INHELDER, B. **A psicologia da criança**. Rio de Janeiro: Difel, 2007.

_____ **Da lógica da criança à lógica do adolescente**. São Paulo: Pioneira, 1971/1976.

PIAGET, J. **Biologia e Conhecimento**. Rio de Janeiro: Vozes, 1967.

_____ **A tomada de consciência**. São Paulo: Melhoramentos, 1974/1977.

_____ **Fazer e Compreender**. São Paulo: Melhoramentos. 1974/1978.

_____ **Abstração Reflexionante**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1977/1995

_____ **A Equilibração das Estruturas Cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976.

MONTANGERO, J. & MAURICE-NAVILLE, D. **Piaget ou a Inteligência em Evolução**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

PRIMO, Alex. **Interação mediada por computador: comunicação, cibercultura, cognição**. Porto Alegre: Sulina, 2007.

RAMAL, Andrea Cecilia. **Ler e escrever na cultura digital**. Porto Alegre: Revista Pátio, ano 4, no. 14, agosto-outubro 2000, p. 21-24.

RAMOZZI-CHIAROTTINO, Zélia. **Piaget: modelo e estrutura**. Rio de Janeiro : Livraria José Olímpio Editora , 1972.

ROSA, M.B. da **A inclusão da instituição escola na cultura digital e a construção de novos paradigmas a partir da iniciação científica na educação básica**. Orientadora: Léa da Cruz Fagundes. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, BR-RS, 2013.

TRIGG, R. **A Network Based Approach to Text Handling for the Online Scientific Community**. PhD. Dissertation University of Maryland Technical Report. 1983.

ROJO, Roxane & MOURA, Eduardo. **Multiletramentos na Escola**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

SANTAELLA, Lucia. **Linguagens líquidas na era da mobilidade**. São Paulo: Paulus, 2007.

SANTOMÉ, J. **Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Art-med, 1998.

SCHÄFER, P.; LACERDA, R. & FAGUNDES, L.C. **Escrita colaborativa na cultura digital: ferramentas e possibilidades de construção do conhecimento em rede**. RENO-TE – Revista Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre, 2009. Disponível em: http://www.cinted.ufrgs.br/renote/jul2009/artigos/8c_patricia.pdf

SCHAFÈR, P.B **Desenvolvimento da conceituação sobre a escrita mediado pela produção de mapas conceituais em uma rede de comunicação online**. Orientadora: Léa da Cruz Fagundes. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, BR-RS, 2012.

SCHNEIDER, F.C. **Cidade Um Computador por Aluno- UCA Total – Uma totalidade Inclusiva em Discussão**. Orientadora: Lucila Maria Costi Santarosa. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Porto Alegre, BR-RS, 2012.

UFRGS, **Colégio de Aplicação. Cap – UFRGS: UCA**. Disponível em <http://www.ufrgs.br/projetouca/pagina-inicial> acesso em 20 de outubro de 2013.

VALENTE, J. A. **Um laptop para cada aluno: promessas e resultados educacionais efetivos**. P.20-33. In ALMEIDA, M. E. B. & PRADO, M. E. B.(org.). O computador portátil na escola: mudanças e desafios nos processos de aprendizagem. São Paulo: Avercamp, 2011.

VEEN, Wim; WRAKING, Ben. **Homo Zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre: Art-med, 2009.

XAVIER, A.C. dos S. **O hipertexto na sociedade da informação: a constituição do modo de enunciação digital**. Tese de Doutorado. Campinas: IEL/Unicamp, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 1991.