

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO

**Comunicação e Colaboração Docente:  
análise de artefatos cognitivos em aulas do Portal do Professor**

Juiz de Fora  
Março de 2014

ADRIANO VINÍCIO DA SILVA DO CARMO

**Comunicação e Colaboração Docente:  
análise de artefatos cognitivos em aulas do Portal do Professor**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Comunicação, área de concentração: Comunicação e Sociedade; linha de pesquisa: Estética, Redes e Tecnocultura, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Comunicação.

Orientador: Prof. Dr. Álvaro João Magalhães de Queiroz

Juiz de Fora  
Março de 2014

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Carmo, Adriano Vinício da Silva do.

Comunicação e Colaboração Docente : análise de artefatos cognitivos em aulas do Portal do Professor / Adriano Vinício da Silva do Carmo. -- 2014.

135 p. : il.

Orientador: Álvaro João Magalhães de Queiroz

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Comunicação Social. Programa de Pós-Graduação em Comunicação, 2014.

1. Comunicação. 2. Colaboração. 3. Cognição Distribuída. 4. Nichos Cognitivos. 5. Artefatos Cognitivos. I. Queiroz, Álvaro João Magalhães de, orient. II. Título.

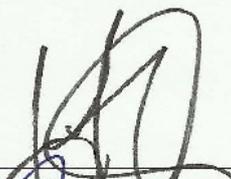
**ADRIANO VINÍCIO DA SILVA DO CARMO**

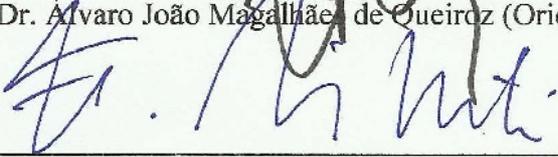
**Comunicação e Colaboração Docente:  
análise de artefatos cognitivos em aulas do Portal do Professor**

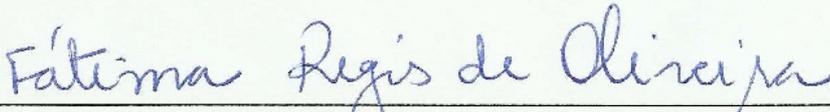
**ORIENTADOR: Prof. Dr. Álvaro João Magalhães de Queiroz**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Comunicação, área de concentração em Comunicação e Sociedade da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Comunicação.

Aprovado em 17/03/14

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Álvaro João Magalhães de Queiroz (Orientador – UFJF)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Francisco José Paoliello Pimenta (Membro titular interno – UFJF)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Fátima Cristina Regis Martins de Oliveira (Membro titular externo - UERJ)

*Dedico a minha família.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a meus pais, Geralda e Joaquim, pelo amor, apoio e paciência.

Ao meu irmão Cristiano, pela serenidade e por me mostrar as coisas simples.

À minha irmã Josiany, pelo carinho acolhedor.

Ao meu irmão Fabiano, pela alegria tão espontânea.

À minha amada Fran, pela paciência, carinho, atenção e ouvidos sempre atentos.

Ao meu orientador João, pelo incentivo, pela descontração e pelo rigor.

À Ana Brandão, pelo atenção e confiança prestada durante todo o processo.

Aos professores Chico e Alfredo, pelas contribuições na banca de qualificação.

Ao amigo Rodrigo Galdino, pelas longas conversas.

Ao amigo Rodrigo Arbex, pelo companheirismo numa mesma jornada.

Ao amigo Jorge, pelo apoio e pelas caminhadas.

Aos colegas do curso de formação pedagógica, Denys e Alexandre, pelo incentivo.

Aos colegas do GRUPAR, em especial à Sandra e à prof.<sup>a</sup> Adriana Bruno, pelo acolhimento e oportunidade de tantas discussões.

Às amigadas e aos conhecidos do IF Sudeste MG: Dani, Rayssa, Marcela, Clarete, Aluísio, Otávio, prof.<sup>a</sup> Beth, prof. Luciano, prof. Sebastião, prof. Paulo Rogério, prof. Paulo Rufino... Kátia Campos, Marcelo, Thaís, Rose, Antônio, Thiago, José Adilson, Moises, Kátia Rotmeister... pela experiência de um ambiente de ensino.

Aos amigos de longa data, Emerson, Jaderson e padrinho Agostinho, pelo apoio.

À FAPEMIG, pela bolsa.

## RESUMO

Esta é uma pesquisa descritiva que investiga a estrutura e o funcionamento do *website* educacional Portal do Professor, seção Espaço da Aula, tomando como unidades de análise sua ferramenta de criação de planos de aula (Criar Aula) e as páginas resultantes do trabalho de criação de aulas (disponíveis em Sugestões de Aula). Para isso, considera-se que: 1) *websites* (e suas páginas) podem ser caracterizados pelos meios de representação que utilizam (texto, imagem, animação, som, vídeo etc.) e pelas conexões/interligações que realizam com suas páginas internas ou com outras páginas na Web e 2) *websites* podem ser entendidos como Nichos Cognitivos, que são constituídos por diversos artefatos, que, além de cognitivos, apresentam propriedades semióticas específicas, concebidas ou oportunisticamente usadas para melhorar, ou simplesmente alterar, certas competências cognitivas. Durante a pesquisa, foi definida uma amostra aleatória de 70 aulas para aplicação de um instrumento quantitativo. Após isso, analisando o mapeamento resultante, foram listadas 7 aulas para a análise qualitativa. A discussão dos resultados levou a algumas afirmações: 1) a criação de uma aula *online* é um processo educacional, cognitivamente desenvolvido e apoiado por um nicho já construído (o Criar Aula); 2) as aulas já prontas são produtos educacionais que são publicadas no Sugestões de Aula, compondo um repositório que opera como um nicho cognitivo à medida que oferece possibilidades de ação (escolha de aulas diversas) mediante determinadas contingências educacionais; 3) a colaboração docente em um *website*, como um processo de cognição distribuída, é (ou possui condições de ser) potencializada, visto a facilidade de interconexão entre diversos artefatos e pessoas, formando nichos cognitivos específicos.

**Palavras-chave:** Comunicação; Colaboração; Cognição Distribuída; Nichos Cognitivos; Artefatos Cognitivos

## ABSTRACT

This is a descriptive study that investigates the structure and functioning of the educational website *Portal do Professor* section *Espaço da Aula*, taking as their units of analysis the tool for creating lesson plans (*Criar Aula*) and the resulting pages of the work of creating lesson plans (available at *Sugestões de Aula*). For this, it is considered that: 1) websites (and its pages) can be characterized by means of representation used (text, image, animation, sound, video, etc.) and the connections/interconnections that carry out with your internal pages or with other Web pages and 2) websites can be understood as Cognitive Niche, which consist of various artifacts, which, in addition to cognitive, have specific, designed or used opportunistically semiotic properties to improve, or simply change certain cognitive skills. During the research, was set a random sample of 70 lesson plans to application of a quantitative instrument. After that, analyzing the resulting mapping, 7 lesson plans were listed for qualitative analysis. The discussion led to some statements: 1) the creation of an online lesson plan is an educational process, cognitively developed and supported by a niche already built (the *Criar Aula*), 2) the ready lesson plans are educational products that are published in *Sugestões de Aulas*, composing a repository that operates as a cognitive niche as offering possibilities for action (choice of several lesson plans) under certain educational contingencies, 3) teacher collaboration on a website as a process of distributed cognition, is (or is able to be) potentiated, because facilitates the interconnection between various artifacts and people forming specific cognitive niches.

**Keywords:** Communication, Collaboration, Distributed Cognition; Cognitive Niches, Cognitive Artifacts

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Influencia entre processos cognitivos e culturais.....	36
Figura 2 – O 'mundo representado' e a 'representação do mundo'.....	46
Figura 3 – Nomograma.....	49
Figura 4 – Semiose.....	56
Figura 5 – Detalhe da primeira página de edição do Criar Aula.....	82
Figura 6 – Detalhe da seção Sugestões de Aulas.....	83
Figura 7 – Total de Meios de Representação.....	91
Figura 8 – Média dos Meios de Representação.....	92
Figura 9 – Distribuição de Meios de Representação.....	93
Figura 10 – Comparação entre frequências de texto e imagem.....	94
Figura 11 – Seção Criar Aula.....	96
Figura 12 – Aula-teste.....	98
Figura 13 – Orientações para a criação de uma aula.....	100
Figura 14 – Processo indexical.....	102
Figura 15 – Páginas e campos de edição do Criar Aula.....	103
Figura 16 – Artefato semiótico simbólico.....	105
Figura 17 – Artefato semiótico indexical.....	106
Figura 18 – Barra de ferramentas para edição de textos online.....	107
Figura 19 – Artefato semiótico icônico.....	107
Figura 20 – Detalhe da Aula 10 destacando enumeração.....	108
Figura 21 – Detalhes da Aula 12 destacando duas tabelas.....	110
Figura 22 – Detalhe da Aula 11 com <i>links</i> para páginas internas.....	111
Figura 23 – Detalhe da Aula 11 com <i>links</i> para páginas externas.....	111
Figura 24 – Detalhe da Aula 45 e artefatos semióticos icônicos.....	112
Figura 25 – Detalhe da Aula 45 destacando o uso de animações.....	113
Figura 26 – Aula 35 e articulação entre imagem e texto.....	114
Figura 27 – Detalhe da aula 35 com <i>links</i> internos.....	115
Figura 28 – Detalhe da aula 2 com quadros delimitando textos e imagens.....	115
Figura 29 – Detalhe da aula 2 destacando vídeos como artefatos experienciais.....	116
Figura 30 – Detalhe da aula 15 destacando o uso de tabelas.....	117
Figura 31 – Detalhe da aula 15 focando o uso de <i>print screens</i> editados.....	118
Figura 32 – Detalhe da aula 15 destacando o uso de ícones.....	118

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Os tipos fundamentais de signos.....	57
Tabela 2 – Os tipos de equipes na educação.....	70
Tabela 3 – Dimensões selecionadas para coleta de dados.....	88
Tabela 4 – Instrumento para coleta de dados quantitativos.....	89
Tabela 5 – Meios de representação.....	90
Tabela 6 – Seleção de aulas quanto aos tipos de <i>links</i> .....	95
Tabela 7 – Modelo de plano de aula.....	97

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1. NICHOS E ARTEFATOS COGNITIVOS.....	17
1.1. O QUE É COGNITIVO?.....	18
1.1.1. Os limites das unidades de análise.....	21
1.1.2. Cognição incorporada, distribuída e situada.....	22
1.2. NICHOS COGNITIVOS.....	25
1.2.1. Teoria da Construção de Nichos.....	27
1.2.2. Concepção de Nicho Cognitivo.....	31
1.2.3. Nicho Cognitivo e Cognição Distribuída.....	33
1.2.4. Nicho Cognitivo e Nicho Cultural.....	35
1.2.5. Nicho Cognitivo e Linguagem.....	37
1.2.6. Nicho Cognitivo e Nicho Semiótico.....	41
1.3. ARTEFATOS COGNITIVOS.....	44
1.3.1. Artefatos cognitivos e representações.....	45
1.3.2. Artefatos cognitivos e computação.....	47
1.3.3. Artefatos experienciais e reflexivos.....	50
1.3.4. Artefatos projetados e oportunistas.....	51
1.3.5. Artefatos transparentes e opacos.....	53
1.3.6. Artefatos semióticos icônicos, indexicais e simbólicos.....	55
1.4. <i>WEBSITES</i> : NICHOS E ARTEFATOS COGNITIVOS <i>ONLINE</i> .....	58
2. CRIAÇÃO <i>ONLINE</i> DE AULAS.....	61
2.1. COLABORAÇÃO DOCENTE E ENSINO COLABORATIVO.....	62
2.1.1. Ensino Colaborativo .....	64
2.1.2. Ensino Colaborativo <i>Online</i> .....	65
2.1.3. Colaboração Docente.....	68
2.2. PROCESSOS E PRODUTOS EDUCACIONAIS.....	71
2.2.1. Didática e <i>Design</i> Instrucional.....	72
2.2.2. Objetos de Aprendizagem e Recursos Educacionais Abertos.....	76
2.3. AMBIENTE <i>ONLINE</i> DE COLABORAÇÃO DOCENTE.....	79
2.3.1. Portal do Professor.....	80
2.3.2. Espaço da Aula.....	81

3. ANÁLISE DE ARTEFATOS COGNITIVOS EM PLANOS DE AULA.....	84
3.1. MATERIAL E MÉTODOS.....	84
3.1.1. Material.....	85
3.1.2. Delineamento.....	85
3.1.3. Amostragem.....	86
3.1.4. Instrumento Quantitativo.....	87
3.2. RESULTADOS.....	90
3.2.1. Mapeamento Quantitativo.....	91
3.2.2. Análise do Criar Aula.....	96
3.2.3. Análise da Aula 10.....	108
3.2.4. Análise da Aula 12.....	109
3.2.5. Análise da Aula 11.....	111
3.2.6. Análise da Aula 45.....	112
3.2.7. Análise da Aula 35.....	114
3.2.8. Análise da Aula 2.....	115
3.2.9. Análise da Aula 15.....	117
3.3. DISCUSSÃO.....	119
3.3.1. Nichos e Artefatos Cognitivos <i>Online</i> .....	119
3.3.2. Processos Educacionais.....	121
3.3.3. Produtos Educacionais.....	123
3.3.4. Colaboração Docente.....	124
CONCLUSÃO.....	126
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	128
APÊNDICE.....	134

## INTRODUÇÃO

Para a apresentação dessa pesquisa, optei por reproduzir o projeto de pesquisa reestruturado. A necessidade de rever o projeto de pesquisa foi fruto de conhecimentos adquiridos e do anseio de tornar as ideias claras. Após essa apresentação, são feitos comentários breves sobre os capítulos da dissertação.

### **Tema**

Comunicação<sup>1</sup> e colaboração docente por meio da criação *online* de planos de aula<sup>2</sup>: descrevendo o fenômeno tendo em vista *websites* como nichos cognitivos

### **Delimitação do tema**

Esta pesquisa investiga a estrutura e o funcionamento de um *website* educacional (Portal do Professor, seção Espaço da Aula), tomando como unidades de análise sua ferramenta de criação de planos de aula (Criar Aula) e as páginas resultantes do trabalho de criação de aulas (as aulas em si). Para isso, considera-se que: 1) *websites* (e suas páginas) podem ser caracterizados pelos meios de representação que utilizam (texto, imagem, animação, som, vídeo etc.) e pelas conexões/interligações que realizam com suas páginas internas ou com outras páginas na Web e 2) *websites* podem ser entendidos como Nichos Cognitivos, que são constituídos por diversos artefatos, que, além de cognitivos, apresentam propriedades semióticas específicas, concebidas ou oportunisticamente usadas para melhorar, ou simplesmente alterar, certas competências cognitivas.

---

1 Neste trabalho, a expressão 'comunicação' se refere à transmissão de informações e a efeitos de sentido provocados por signos diversos presentes em planos de aula e no Portal do Professor, constituindo processos que aqui são analisados pelo viés cognitivo.

2 Os termos "planos de aulas" e "aulas" estão sendo usados como sinônimos, isso porque as aulas criadas na verdade são roteiros ou planos que devem ser seguidos para se lecionar uma aula.

### **Definição de Termos<sup>3</sup>**

**Portal do Professor:** *Website* desenvolvido pelo Ministério da Educação (MEC) a fim de disponibilizar aos professores recursos e funcionalidades que motivem a formação e o desenvolvimento de novas rotinas de trabalho e colaboração, tendo as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como suporte.

**Espaço da Aula:** Seção do Portal do Professor, em que, mediante cadastro *online*, professores têm acesso a uma estrutura de criação de planos de aula (denominada “Criar Aula”). As aulas desenvolvidas podem ser publicadas e, posteriormente, encontrados por meio da seção<sup>4</sup> “Sugestões de Aulas”, na qual se pode realizar buscas de aulas a partir de palavras-chave. Portanto, ao longo do trabalho, a expressão Espaço da Aula estará se referindo a uma instância que abrange um ambiente/ferramenta de criação de aulas (Criar Aula) e um repositório de aulas (Sugestões de Aulas).

**Planos de Aula criados *online*:** Os planos de aula podem ser criados individualmente, em colaboração com outros professores ou a partir da modificação de uma aula de outro professor. Os planos seguem uma estrutura fixa composta pelas seções Autoria, Estrutura Curricular, Dados da Aula, Estratégia e Recursos e Avaliação

**Nichos Cognitivos:** São ambientes (físicos ou perceptíveis), espaços ou paisagens semi-estruturadas compostas por artefatos, objetos, ferramentas etc. cujas propriedades alteram, aumentam ou melhoram certas habilidades cognitivas.

**Artefatos Cognitivos:** São elementos (objetos, ferramentas etc.) materiais ou imateriais que auxiliam, melhoram ou alteram determinadas competências cognitivas.

---

3 As definições são apresentadas como forma de contextualizar termos que serão tratados mais extensamente ao longo do trabalho.

4 “Sugestões de Aula” e “Criar Aula” são seções do Espaço da Aula, que é uma seção específica do Portal do Professor. Nessa relação os dois primeiros seriam subseções do Portal do Professor. Contudo, como padronização, ao longo do trabalho os dois primeiros itens serão sempre tratados como seções, referindo-se ao vínculo que têm com o Espaço da Aula.

## **Justificativa**

A estrutura e o funcionamento de um *website* educacional podem ser compreendidos tendo-se em vista: 1) suas características constitutivas<sup>5</sup> (meios de representação e conexões entre páginas) e 2) uma metáfora epistêmica relacionada à cognição (nichos e artefatos cognitivos). Devido à natureza do *website* Portal do Professor (que é educacional), tal perspectiva pode trazer elementos e possíveis *insight* que contribuam com discussões em temas como: processos educacionais, produtos educacionais e colaboração docente.

## **Problema**

A partir da ideia de Nicho Cognitivo, como o Espaço da Aula poderá ser descrito, tendo-se em vista suas características constitutivas (meios de representação e conexões entre páginas)? Com base nessa descrição, o que se pode inferir sobre processos educacionais, produtos educacionais e colaboração docente?

Esse problema é viável uma vez que será utilizado um instrumento de análise das características constitutivas do Espaço da Aula, como também um aparato teórico articulado para sua interpretação como Nicho Cognitivo – o que pode contribuir com a exequibilidade da pesquisa. A discussão teórica em torno do problema encontra-se adequada ao estado atual de investigações em Ciências Cognitivas, com uma abordagem ligada à Cognição Distribuída. A relevância do problema está na possibilidade de trazer novos conhecimentos em relação aos tópicos: processos educacionais, produtos educacionais e colaboração docente.

## **Questões**

i) Quais meios de representação (texto, imagem, animação, som, vídeo etc.) são mais utilizados nos planos de aula do Espaço da Aula?

---

5 A expressão 'características constitutivas', apesar de pouco usual, é adequada para se referir aos elementos básicos que constituem um *website*. Portanto, o termo será utilizado mais vezes ao longo desta dissertação.

- ii) Qual a dinâmica de ligações entre páginas do Espaço da Aula? Nas aulas, qual a quantidade de *links* para dentro e para fora do *website*? Há listas de *links* externos organizados? Há *links* para atividades externas?
- iii) Como o Espaço da Aula pode ser descrito, tendo em vista aspectos como linguagem e semiose dentro de um nicho cognitivo?
- iv) Os meios de representação podem ser classificados como artefatos cognitivos. Nos planos de aula, os meios de representação funcionam como que tipo de artefato?
- v) A descrição do Espaço da Aula como um Nicho Cognitivo possibilita que inferências em relação a processos educacionais, produtos educacionais e colaboração docente?

### **Hipótese<sup>6</sup>**

O reconhecimento de aspectos que caracterizam o Espaço da Aula como Nicho Cognitivo – como também a identificação de 'limitadores' da manifestação de tais aspectos – possibilitará um conjunto de inferências sobre processos educacionais, produtos educacionais e colaboração docente.

### **Objetivos**

#### Objetivo Geral

Realizar uma descrição do Espaço da Aula como Nicho Cognitivo, tendo em vista suas características constitutivas (meios de representação e conexões entre páginas), e a partir disso interpretar (realizar inferências) sobre os seguintes elementos: processos educacionais, produtos educacionais e colaboração docente.

---

<sup>6</sup> Apesar da explicitação formal de uma hipótese em pesquisa descritiva ser considerada dispensável (MARCONI; LAKATOS, 1990, p. 27), neste trabalho optou-se por defini-la a fim de um possível ganho de consistência, principalmente no delineamento da pesquisa e na discussão dos resultados.

### Objetivos Específicos

- Mapear quantitativamente os aspectos constitutivos do Espaço da Aula, considerando os meios de representação utilizados e a dinâmica de ligações com outras páginas, internas ou externas.
- Fazer revisão bibliográfica sobre Nichos e Artefatos Cognitivos, a qual servirá como fundamentação para a análise qualitativa do ambiente Criar Aula e dos planos de aula disponíveis em Sugestões de Aula.
- A partir do mapeamento quantitativo e das análises qualitativas, interpretar como se desenvolve processos educacionais, produtos educacionais e colaboração docente no Espaço da Aula.

### Métodos

Os métodos utilizados nessa pesquisa atendem a uma abordagem quantitativa e qualitativa. Para a primeira foi utilizado um instrumento de coleta de dados elaborado por pesquisadores israelenses (NACHMIAS; TUVI, 2001; NACHMIAS et al., 1999). O instrumento foi pensado especificamente para a análise de aulas ou conteúdos didáticos-instrucionais disponíveis em *websites*. Para pesquisar os elementos que compõem as aulas, o instrumento foi adaptado, enfocando-se as dimensões representacional e comunicacional. Para a análise qualitativa são retomados os principais conceitos abordados no primeiro capítulo deste trabalho, relacionando diversos aspectos ligados aos Nichos e Artefatos Cognitivos.

Foi definida uma amostra aleatória de 70 aulas para aplicação do instrumento quantitativo. Após isso, analisando o mapeamento resultante, foram listadas 7 aulas para a análise qualitativa. O critério utilizado para a definição dessas aulas foram: 2 criadas colaborativamente, 2 que possuem alta interligação de páginas internas e externas e 3 com diferentes níveis de utilização de imagens e textos.

## **Estrutura da Dissertação**

No primeiro capítulo é delimitado o conceito de cognição, tendo em vista algumas pesquisas em Ecologia Cognitiva. O conceito de Nicho Cognitivo é introduzido, trabalhando suas fundamentações teóricas e um breve mapeamento de suas relações com tópicos como Cognição Distribuída, Cultura, Linguagem e Semiose. É apresentado também o conceito de Artefato Cognitivo, apontando suas relações com representações e processos computacionais. Além disso, os artefatos são classificados em quatro conjuntos de categorias. As discussões são desenvolvidas a partir da ideia de que *websites* são nichos cognitivos formados por diversos artefatos e construídos conforme a necessidade de cada indivíduo ou instituição.

No segundo capítulo são apresentadas informações sobre colaboração docente, ensino colaborativo e ensino colaborativo *online*. São vistas algumas perspectivas conceituais para processos educacionais (Didática e *Design* Instrucional) e produtos educacionais (Objetos de Aprendizagem e Recursos Educacionais Abertos). Esses últimos tópicos são discutidos tendo em vista que aulas criadas *online* envolvem necessariamente processos educacionais que possibilitam a sua criação, e o resultado do processo envolvido pode ser considerado um produto educacional. O capítulo é finalizado com informações sobre o Portal do Professor e sobre o Espaço da Aula.

No terceiro capítulo os conceitos abordados na primeira e segunda parte servem como subsídios para análises de nichos e artefatos cognitivos em planos de aula. Constam informações sobre o material estudado, o delineamento e a amostragem realizada e sobre o instrumento quantitativo adaptado. São apresentados o mapeamento quantitativo e a análise qualitativa. E é desenvolvida uma discussão enfocando nichos e artefatos cognitivos *online*, processos educacionais, produtos educacionais e colaboração docente.

## 1. NICHOS E ARTEFATOS COGNITIVOS

Na primeira parte deste capítulo delimito o conceito de cognição, tendo em vista algumas perspectivas que podem ser denominadas, de forma geral, como Ecologia Cognitiva – dentre as quais estão as pesquisas em cognição: incorporada, situada e distribuída. Na seção 1.2. introduzo o conceito de Nicho Cognitivo, que são ambientes ou paisagens estruturadas ou semi-estruturadas, formadas por diferentes objetos, ferramentas, tecnologias ou artefatos (materiais e/ou imateriais). São expostas fundamentações teóricas vinculadas à Teoria da Construção de Nichos (TCN), abordando-se a discussão que envolve a aplicação dessa teoria em Ciências Humanas. A concepção de Nicho Cognitivo é exposta com base na TCN, discutindo-se a flexibilidade e a plasticidade como características que possibilitam aos organismos se adaptarem ou provocarem adaptações no ambiente. São brevemente mapeadas as relações existentes entre Nichos Cognitivos, Cognição Distribuída, Cultura, Linguagem e Semiose. Parte-se da ideia de que fenômenos cognitivos estão distribuídos em uma rede de interconexões (linguísticas, semióticas etc.) que precisam ser consideradas em seus estudos.

Já na seção 1.3 abordo os Artefatos Cognitivos, que, por meio da ação direta de um organismo/indivíduo/pessoa, compõem e estruturam Nichos Cognitivos. São apontadas, ainda, relações existentes entre Artefatos Cognitivos e representações, como também as relações envolvidas em processos computacionais. Em seguida, abordo quatro conjuntos de categorias que possibilitam explicar e classificar Artefatos Cognitivos em: experienciais e reflexivos (NORMAN, 1993), projetados e oportunistas (HUTCHINS, 1999), transparentes e opacos (CLARK, 2003) e semióticos icônicos, indexicais e simbólicos (QUEIROZ, 2010b).

A seção 1.4 encerra as discussões do capítulo contextualizando a existência de nichos e artefatos cognitivos não somente em ambientes físicos, como numa casa, hospital ou

escritório, mas também em ambientes perceptíveis – compostos essencialmente de signos – como *Websites*. Assim, pretende-se que os conceitos abordados ao longo do capítulo sejam aplicados para pensar ambientes eletrônicos disponíveis a partir da *World Wide Web*. Em nossa abordagem, *Websites* são nichos cognitivos, que são construídos conforme a necessidade de cada indivíduo ou instituição.

### 1.1. O QUE É COGNITIVO?

A ideia do que é 'cognitivo' (atributo daquilo que está relacionado à 'cognição') pode, muitas vezes, apresentar-se de forma vaga ou controversa. Em primeiro lugar, para delimitar melhor o conceito, é preciso entender a cognição como um processo ou conjunto de processos que estão envolvidos na memória, tomada de decisões, inferência, raciocínio, aprendizagem, e assim por diante. Além disso, os processos cognitivos podem ser caracterizados em termos de propagação e transformação de representações (HUTCHINS, 2001). Em segunda instância, é necessário compreender que as principais controvérsias são resultantes de diferentes abordagens para entender a organização de sistemas cognitivos. Versões *mainstream* das Ciências Cognitivas geralmente procuram por eventos cognitivos por meio de padrões que permitem ativar “conjuntos de unidades de processamento [...] dentro de atores individuais” (HUTCHINS, 2001, p. 2068). Já a “cognição distribuída [vertente com a qual este trabalho dialoga mais diretamente] procura por uma ampla classe de eventos cognitivos e não espera que todos esses eventos estejam cercados pela pele ou crânio de um

<sup>7</sup> “*arrays of processing units [...] inside individual actors*” As traduções ao longo deste trabalho são de minha autoria. Optou-se por colocá-las no corpo do texto, expondo o trecho original em nota de rodapé. Em alguns casos, a versão original de trechos curtos foi omitida por se tratar de uma ou duas palavras. Em outras situações, para evitar controvérsias, o original e a tradução de termos curtos foram colocados no corpo do texto.

indivíduo”<sup>8</sup> (HUTCHINS, 2001, p. 2068).

Na introdução de seu livro *Mindware* (2001), Andy Clark questiona quais aspectos devem ser levados em conta para se diferenciar um gato de uma pedra, e talvez uma pessoa de um gato. Seu texto sugere que essa diferenciação acontece em termos cognitivos (ausência de cognição, e gradações diferentes de cognição). Para entender tais aspectos cognitivos, pesquisadores realizam questionamentos que parecem estar focados em três diferentes fenômenos:

1. As sensações que caracterizam a experiência diária (fome, tristeza, desejo e assim por diante)
2. O fluxo de pensamentos e motivos
3. O meta-fluxo de pensamentos sobre pensamentos (e pensamentos sobre sensações), de reflexões sobre motivos, e assim por diante.<sup>9</sup> (CLARK, 2001, p. 2)

O autor afirma que a maioria dos programas de pesquisa se concentra na segunda opção, questionando os motivos que levam a determinados comportamentos e pensamentos. Contudo, é possível fazer uma análise mais abrangente e que relacione os aspectos diversos envolvidos em processos cognitivos. Em conformidade com a visão de Clark, a perspectiva seguida por este trabalho procura levar em conta as relações existentes entre ambos os fenômenos, evitando tratar os processos cognitivos de forma isolada.

Para Hutchins (2010), esse tipo de abordagem pode ser denominado de Ecologia Cognitiva, considerando-se a Psicologia Ecológica de Gibson<sup>10</sup>, a Ecologia da Mente de

---

8 “*distributed cognition looks for a broader class of cognitive events and does not expect all such events to be encompassed by the skin or skull of an individual*”

9 “1. *The feelings that characterize daily experience (hunger, sadness, desire, and so on)*

2. *The flow of thoughts and reasons*

3. *The meta-flow of thoughts about thoughts (and thoughts about feelings), of reflection on reasons, and so on.*”

10 James Jerome Gibson (1904-1979) defendia que os processos psicológicos deveriam ser entendidos a partir da percepção que o indivíduo faz de seu ambiente. Para ele, a percepção envolve ação, sendo realizada em um sistema composto por olhos, cabeça, cérebro e corpo. Suas análises envolvem a investigação de aspectos físicos do ambiente, não trabalhando com um 'ambiente cultural'. Seu trabalho foi fortemente confrontado, e Gibson também realizava incisivos ataques aos colegas que defendiam a abordagem psicológica do processamento de informações. Sua obra *The ecological approach to visual perception* (1979) representa bem suas concepções (cf. HUTCHINS, 2010, pp. 707–708).

Bateson<sup>11</sup> e a Teoria da Atividade Histórico-Cultural soviética<sup>12</sup> como antecessoras<sup>13</sup> às perspectivas incorporada, distribuída e situada da cognição.

A metáfora ecológica coloca em evidência as relações de dependência mútua existentes entre elementos de um sistema. Nas Ciências Cognitivas, até pouco tempo, tal visão representava um discurso divergente<sup>14</sup>. Atualmente, com o desenvolvimento da neurociência, tem sido alcançada uma compreensão mais detalhada sobre a maneira como o cérebro trabalha, o que tem fornecido recursos importantes para a ilustração dos argumentos da ecologia cognitiva (HUTCHINS, 2010).

- 
- 11 Gregory Bateson (1904-1980), conhecido por seu manifesto *Steps to an Ecology of Mind* (1972), é lembrado também por um ambicioso projeto interdisciplinar em ciências sociais, que contou com ele como antropólogo, dois linguistas, um especialista em expressão facial e linguagem corporal e um psicoterapeuta. A pesquisa registrou e analisou uma breve interação em entrevista psiquiátrica, resultando um relatório em cinco volumes, totalizando cerca de 1500 páginas. O trabalho foi intitulado *The Natural History of an Interview* (McQuown, Bateson, Birdwhistell, Brosin, & Hockett, 1971). Uma das principais conclusões da equipe é que a interação humana é um sistema heterogêneo e profundamente multimodal. Bateson também adotou princípios da cibernética no desenvolvimento de suas pesquisas, como também considerou o conceito de *autopoiesis* de Maturana e Varela (1987) na descrição do processo de auto-organização que os organismos mantêm na relação com seus ambientes (cf. HUTCHINS, 2010, p. 708).
- 12 A Teoria da Atividade Histórico-Cultural, como o nome já indica, considera que o desenvolvimento do pensamento humano é influenciado pelo contexto cultural, respeitando contingências históricas que determinem esse contexto. Vygotsky considerava que os processos psicológicos de alto nível surgiam nas crianças em dois momentos, primeiro de maneira interpessoal e somente depois, com a repetição da experiência, de forma intrapessoal, resultando na 'internalização' do processo. Trata-se de uma perspectiva desenvolvida na União Soviética e difundida no Ocidente por meio de várias tradições. Os trabalhos de Michael Cole, que possuem certa influência nas Ciências Cognitivas, são desenvolvidos a partir desse enquadramento (cf. HUTCHINS, 2010, p. 708).
- 13 Essa é uma delimitação 'genealógica' proposta por Hutchins. No entanto, há outras abordagens, que em lugar de expor 'antecessores' diretos e mais próximos, expõem ou mencionam 'fundamentadores', como John Dewey e Merleau-Ponty (HARDY-VALLÉE; PAYETTE, 2008) ou William James, Wittgenstein e Heidegger (ATÃ; QUEIROZ, 2013).
- 14 Há uma abordagem com grande força ainda hoje que considera a cognição como algo restrito ao crânio de um indivíduo – sendo inclusive transmitida como senso comum. Suas origens estão em argumentos de Descartes (chega-se ao conhecimento por meio de representações simbólicas apropriadas), Kant (conceitos são regras que relacionam representações simbólicas) e Frege (as regras podem ser formalizadas e manipuladas sem interpretação ou intuição). Esses argumentos, em conjunto e em sinergia com vários desenvolvimentos em teoria da informação, neurociência, psicologia e ciência da informação, levaram ao surgimento, nos primeiros anos das ciências cognitivas, de uma concepção de mente baseada no modelo de um sistema simbólico físico, que viria ser o computador digital. Nessa perspectiva, o processamento cognitivo se restringe a mecanismo internos (de uma máquina ou de um crânio) que operam segundo um sistema simbólico formal (cf. HUTCHINS, 1995, pp. 356–359).

### 1.1.1. Os limites das unidades de análise

A abordagem ecológica coloca em questão a definição dos limites das unidades de análise da cognição (HUTCHINS, 2001, 2010). Esse estabelecimento de limites consiste numa escolha: ou se considera a mente como resultante de processos restritos aos acontecimentos no interior do crânio ou como algo mais amplo, que se estende na relação entre cérebro, corpo e mundo (CLARK, 1998). Trabalho aqui com a segunda opção: mais do que uma operação interna ao indivíduo, ou um computador implementado em estruturas biológicas, a cognição tem sido entendida como um processo mais abrangente e que envolve a ação corporal (CLARK, 2001, 2008), a distribuição cognitiva (HUTCHINS, 2001) e a situação dos contextos culturais (HUTCHINS, 1995).

Por que os limites das unidades de análise estão sendo ampliados? Segundo Hutchins (2010), tal atitude é necessária ao se considerar que muitas ciências passam pelo mesmo problema da delimitação das unidades de análise. Uma delimitação incoerente (mais restrita ou mais ampla do que deveria ser) pode levar a erros, controvérsias ou a problemas não solucionáveis. Para o autor, é preciso seguir uma recomendação de Platão sobre a conectividade existente entre as coisas, é importante conceber como limite o ponto em que as coisas possuem a menor conectividade (HUTCHINS, 2010). Assim, hoje se propõe uma unidade de análise mais ampla – em conformidade com este argumento –, tendo em vista os indícios de uma mente ampliada para fora do crânio, pistas que resultam de avanços em áreas como neurociências, robótica e psicologia (CLARK, 1998).

Todo esse debate encontra-se também relacionado à teoria da Mente Estendida<sup>15</sup>,

---

15 Essa perspectiva é uma das vertentes do que tem sido considerado como 'formas radicais de externalismo', que tem se expressado em outros trabalhos como externalismo locacional (*locational externalism*), ambientalismo (*environmentalism*) e externalismo veiculado (*vehicle externalism*) (WILSON; CLARK, 2009). 'Externalismo' é a visão de que significados ou conteúdos do pensamento são parcialmente determinados pelo ambiente. Trata-se de uma abordagem contrária à perspectiva de Descartes, que supunha

uma hipótese associada às visões ecológicas da cognição aqui apontadas. Apresentada por Clark e Chalmers (1998), a mente estendida é a tese, hipótese ou teoria<sup>16</sup> de que os processos cognitivos não são limitados pelo crânio e pele dos indivíduos. Em relação às abordagens ecológicas que apresento a seguir, a hipótese da mente estendida é a expressão<sup>17</sup> de uma premissa para o argumento de que a cognição pode ser incorporada, distribuída e/ou situada.

### 1.1.2. Cognição incorporada, distribuída e situada

A 'cognição incorporada' destaca a importância do corpo nos processos cognitivos, de forma que a cognição é considerada profundamente dependente dos aspectos corporais de um agente físico, não havendo dependência somente do cérebro. A abordagem pode, muitas vezes, se apresentar inesperada, suscitando novas concepções e formas de explorar os mecanismos de processamento cognitivo. Alguns fenômenos, entre outros possíveis, têm sido destacados como motivadores dessa abordagem: 1) o ato de gesticular ao falar não só facilita

---

serem fixos os conteúdos do pensamento, sem a interferência do ambiente externo (PARENT, 2013). Clark e Chalmers (1998) consideram a mente estendida como um 'externalismo ativo', de forma que o organismo humano está ligado a entidades externas por meio de interações que são uma via de mão dupla – um sistema acoplado –, a retirada de um elemento externo funciona como se um pedaço do cérebro fosse arrancado. Isso quer dizer que, por mais que se mantenha a princípio os aspectos internos intactos, a alteração/supressão de aspectos externos do sistema levará a modificações da parte interna.

16 Ambos os termos têm sido usados para falar de mente estendida, não havendo uma distinção entre tese, teoria ou hipótese. Acredito que o uso de cada termo talvez possa expressar níveis diferentes de ceticismo ou crença em relação à hipótese. Aliás, julgo que o uso de 'hipótese' represente um posicionamento mais cético e talvez mais honesto em relação às argumentações sobre o assunto. Por ora, é preciso considerar tese, teoria e hipótese como sinônimos, uma vez que essa pesquisa não pretende investigar os efeitos de sentido de cada uma dessas expressões nas argumentações da área, nem mesmo pretende investigar a validade da hipótese (assunto que se desdobrariam numa outra pesquisa). O que se pretende é listar previamente os trabalhos que corroboram com a hipótese, indicando, quando necessário as principais críticas. Neste trabalho, portanto, assume-se a hipótese da mente estendida como um axioma, a partir do qual se poderá chegar a novas deduções e inferências.

17 A palavra 'expressão' é importante aqui, visto que as abordagens ecológicas, cronologicamente, tiveram início antes do trabalho de Clark e Chalmers (1998). Considero que a novidade aqui está em exprimir um pressuposto – que esteve implícito desde sempre – que ajuda a sustentar as perspectivas ecológicas da cognição.

a comunicação, como também é um mecanismo que auxilia o processamento da linguagem, 2) a visão frequentemente atua como ação orientadora em relação aos movimentos corporais, gerando um *feedback* extramente integrado entre percepção visual e ação corporal, 3) há neurônios, chamados neurônios espelhos, que disparam, não só quando realizamos uma ação, mas também quando observamos alguém realizando-a e 4) muitas vezes usamos nosso corpo ou partes do ambiente para 'descarregar' resultados, afim de facilitar a natureza de determinado processo cognitivo, como a memória (WILSON; FOGLIA, 2011).

Na perspectiva da 'cognição distribuída', o processo cognitivo é distribuído em, pelo menos, três instâncias: 1) é distribuído através de membros de um grupo social, 2) é distribuído no sentido de que o sistema cognitivo envolve a coordenação entre estruturas internas e externas (materiais e/ou ambientais) e 3) é distribuído através do tempo, de maneira que produtos de eventos anteriores podem transformar a natureza de eventos posteriores (HUTCHINS, 2001). Para ilustrar cada um desses aspectos pode-se citar respectivamente: 1- a tomada de decisões em um júri; 2- a resolução de exercícios matemáticos pelo uso de papel e caneta (há um processamento interno e externo); e 3- a decisão do diretor de uma empresa em cortar gastos após analisar uma planilha feita pelo setor financeiro no último mês.

A 'cognição situada' coloca em evidência o contexto em que o processo cognitivo ocorre. Para além do contexto histórico-cultural da Teoria da Atividade soviética que Hutchins (2010) menciona, o aspecto 'situado' da cognição tem sido visto de forma mais ampla, podendo-se falar de teorias situadas – como a 'cognição incorporada', que é situada em relação ao corpo. Outros aspectos têm sido destacados como forma de situar a cognição, que é: 'social', uma vez que é constituída entre membros de uma mesma comunidade; 'concreta', já que as restrições físicas de realização possuem um papel importante; 'localizada', pois determinados esforços cognitivos dependem do contexto; 'engajada', visto que há constante interação com o ambiente; 'específica', isso porque as ações são variáveis, dependendo de

fatos contingentes de situações específicas (SMITH, 1999). A perspectiva situada propõe a consideração da cognição em seu “contexto natural” (HUTCHINS, 1995), em contraste com os experimentos realizados em laboratórios (NORMAN, 1991). Para Cobb (2001), os estudos sobre cognição situada se desenvolvem a partir de duas amplas correntes: a Teoria da Atividade Histórico-Cultural soviética – que se desenvolve independentemente da perspectiva *mainstream* – e a Cognição Distribuída, que se apresenta como reação à visão *mainstream*, incorporando aspectos do trabalho soviético.

Como já mencionado, é preciso considerar a mente como um sistema de mútua dependência entre vários elementos – perspectiva que se manifesta atualmente pelas abordagens incorporada, distribuída e situada da cognição. Não se tratam de visões que se restringem, pelo contrário, os três âmbitos de discussão estão estritamente interligados, diferenciando-se (quando necessário) na ênfase dada aos fatores (incorporado, distribuído ou situado) que compõem a ecologia cognitiva. Conforme destacado, o que liga essas visões é, principalmente, a premissa de que a mente é estendida (CLARK; CHALMERS, 1998). Nessa perspectiva, a ideia de uma cognição distribuída (entre pessoas, artefatos e no tempo) é facilmente compreendida. O entendimento da cognição estendida e distribuída passa também pela análise da relação entre cada uma das partes (cérebro, corpo, mundo) desse sistema cognitivo. Assim, “considerando que a cognição incorporada se refere ao embutimento do cérebro no corpo (e da integração funcional da ação, percepção e cognição que dela decorrem), a cognição situada se refere ao embutimento do complexo cérebro-corpo no ambiente”<sup>18</sup> (HARDY-VALLÉE; PAYETTE, 2008, p. 3). Nesses termos, sugiro que se possa compreender a cognição distribuída como a afirmação do caráter estendido da mente, enquanto, baseados nessa premissa, a cognição incorporada fecha seu foco de análises para a

---

18 “Whereas embodied cognition refers to the embeddedness of the brain in the body (and the functional integration of action, perception and cognition that flow from it), situated cognition refers to the embeddedness of the brain-body complex in an environment”

relação entre cérebro-corpo, e a cognição situada busca trabalhar o embutimento/acoplamento do cérebro-corpo no ambiente/mundo (seja material ou cultural).

As ideias aqui brevemente apresentadas têm tomado o cenário internacional das Ciências Cognitivas nos últimos 20 anos. Trata-se de visões em discussão, que apresentam lacunas e controvérsias, mas também avanços significativos para as Ciências Cognitivas em áreas como robótica, neurociência, psicologia e inteligência computacional. Para ilustrar a complexidade e os paradoxos desse desenvolvimento, Hardy-Vallée e Payette (2008) comentam que a Biblioteca do Congresso e o Instituto Nacional de Saúde Mental norte-americanos instituíram a década de 1990 como a Década do Cérebro, justamente o decênio em que despontaram mudanças metodológicas e conceptuais que podem ser sumarizadas pela expressão “a cognição além do cérebro” (*cognition beyond the brain*).

## 1.2. NICHOS COGNITIVOS

Já foi destacado que a cognição existe para além do cérebro, envolvendo diversos outros fatores, como a relação cérebro-corpo, o acoplamento desta no ambiente/mundo (material ou imaterial/cultural) e o manuseio de ferramentas, tecnologias ou artefatos. Em vista dessa perspectiva é possível considerar que o ser humano e outros organismos constroem nichos, a partir de diferentes artefatos (materiais ou imateriais). Esses nichos podem ser considerados como Nichos Cognitivos, uma vez que podem “transformar um ou mais espaços-problemas” (CLARK, 2006, p 370) relacionados a domínios diversos e envolvendo processos (ou conjuntos de processos) ligados à memória, tomada de decisões, inferência, aprendizagem etc. (HUTCHINS, 2001).

Essas considerações sobre Nichos Cognitivos possuem ideias fundamentadas na Teoria da Construção de Nichos (TCN), segundo a qual os organismos evoluem (ontogenética<sup>19</sup> e filogeneticamente<sup>20</sup>) a partir de suas ações, atividades e escolhas, definindo, criando e/ou destruindo parcialmente seus nichos (ODLING-SMEE *et al.*, 1996). Para o contexto desta pesquisa, interessa-nos principalmente o aspecto ontogenético, que corresponde ao “processo de construção ao longo do curso de vida” (MARTINS; VEIRA, 2010, p. 63), que ocorre essencialmente por meio de processos de aprendizagem. Contudo, diferentemente do que ocorre em programas de pesquisa em Psicologia do Desenvolvimento ou Psicologia Evolucionista, neste trabalho se pretende focar o nicho construído, em vez dos indivíduos. A escolha se dá pela natureza do objeto de pesquisa (aulas construídas *online*), que é resultado ou produto de uma atividade cognitiva – ora realizada por um indivíduo (ou grupo de indivíduos).

Para um entendimento desse objeto de pesquisa (aulas construídas *online*) em um âmbito cognitivo, de maneira que se desenvolva um enquadramento teórico articulado, é preciso considerar que os fenômenos cognitivos envolvidos na criação de aulas *online* possuem interconexões com diversas outras instâncias, como a linguística e a semiótica. Tais instâncias se expressam a partir dos artefatos usados na construção desses nichos, os quais podem ser analisados e classificados de diferentes maneiras (conforme será visto na seção 1.3).

---

19 Características ontogenéticas estão ligadas ao histórico de desenvolvimento e aprendizagem dos organismos, por exemplo, um sistema imunológico aprende, a partir de um contato prévio com determinado 'organismo hostil', a combatê-lo e a se defender dele – desse momento em diante –, sempre que ocorrer uma ameaça semelhante.

20 Enquanto a Ontogênese trabalha sob o ponto de vista do desenvolvimento de um organismo individual, a Filogênese está interessada na evolução de grupos de organismos, como espécies e populações (cf. BRADIE; HARMS, 2012; MARTINS; VEIRA, 2010).

### 1.2.1. Teoria da Construção de Nichos

Na teoria evolutiva, a principal força que determina a adaptação dos organismos é a seleção natural: um regime de pressões ambientais, como, por exemplo, relacionados a vegetação, clima, distribuição de recursos etc, que selecionam morfologias melhor adaptadas. Em contraste com essa visão, um grupo de biólogos evolutivos têm proposto um modelo teórico alternativo, que foca a construção de nichos (LALAND *et al.*, 2000, 2001; ODLING-SMEE *et al.*, 1996).

Nessa perspectiva, os mecanismos de adaptação são repensados, levando em conta a influência dos organismos sobre seus ambientes (DAY *et al.*, 2003). A Teoria da Construção de Nichos parte da afirmação de que os “organismos, através de seu metabolismo, suas atividades e suas escolhas, definem, criam e destroem parcialmente seus próprios nichos”<sup>21</sup> (ODLING-SMEE *et al.*, 1996, p. 641). Os organismos não se adaptam passivamente a seus ambientes, mas atuam sobre ele, modificando-o conforme suas necessidades. A seleção natural<sup>22</sup> dos ambientes é, portanto, modificada pela ação dos organismos, que “atuam como co-diretores de sua própria evolução e de outras espécies”<sup>23</sup> (LALAND; O’BRIEN, 2010, p. 1).

O conceito de 'nicho' é muito discutido em Ecologia<sup>24</sup>, daí a maior popularidade da expressão 'nicho ecológico'. Para Gibson, o termo consiste numa “disposição de

---

21 “*Organisms, through their metabolism, their activities, and their choices, define, partly create, and partly destroy their own niches*”

22 Existe uma vasta pesquisa sobre como a seleção natural “forma a capacidade dos organismos modificarem os estados ambientais e construir artefatos” [*shapes the capacity of organisms to modify environmental states and construct artifacts*] (LALAND; O’BRIEN, 2010, p. 2), mas pouca pesquisa sobre como a construção de nichos modifica a seleção natural, questão que tem sido enfrentada com as pesquisas recentes.

23 “*act as co-directors of their own, and other species', evolution*”

24 Essa área de conhecimento foca o estudo das relações dos organismos (ou de seus grupos) com seus ambientes.

características ambientais que são adequadas a um animal”<sup>25</sup> (GIBSON, 1979 apud BARDONE, 2011, p. 60). Nesse contexto, há diferença em relação à noção de *habitat*, que indica *onde* o organismo vive, enquanto nicho descreve *como* o organismo vive no ambiente (BARDONE, 2011). Sumariamente, um nicho ecológico é formado por um espaço físico específico, possui um papel funcional na comunidade em que está inserido, e é influenciado por gradientes ambientais (temperatura, umidade, solo, ph etc.), outras espécies e fatores abióticos; sendo cada espécie possuidora de um nicho distinto (HOFFMEYER, 2008, p. 12).

A construção de nichos gera uma conectividade entre as espécies ou ecossistemas, visto que as modificações no ambiente afetam a todos que dele fazem uso (LALAND; O'BRIEN, 2010). Organismos que realizam fotossíntese, por exemplo, além de obterem recurso energético (como a glicose) também modificam o ambiente à medida que absorvem dióxido de carbono e liberam oxigênio, possibilitando a vida de seres que realizam respiração.

A construção de nichos pode ocorrer por 1) perturbação (*perturbation*), quando há uma interferência física no ambiente por meio de artefatos ou ações dos organismos; e por 2) relocação (*relocation*), quando o ambiente não é propício, sendo necessária a movimentação dos organismos para locais mais adequados. Essas categorias também podem se caracterizar por serem 1) incipiente (*inceptive*), quando a perturbação ou relocação são iniciativas de responsabilidade dos organismos, como a emissão de detritos e a invasão de um novo *habitat*, respectivamente; 2) contentiva (*counterative*), quando a perturbação ou relocação são iniciativas que visam conter mudanças do ambiente, como a termorregulação dos ninhos e a migração sazonal, respectivamente (LALAND; O'BRIEN, 2010, p. 5).

Evolutivamente, a construção de nichos pode afetar gerações futuras por meio da 'herança ecológica' (*ecological inheritance*), expressão usada para designar uma herança extra-genética – que é distinta da herança cultural<sup>26</sup>. A herança ecológica ocorre quando as

---

25 “*setting of environmental features that are suitable for an animal*”

26 A herança cultural diz respeito a “traços culturais, tais como o uso de ferramentas, armas de fogo, cozinhar,

modificações da construção de nichos, feitas por um organismo ancestral, proporcionam alterações ou novas pressões de seleção natural, que afetam organismos descendentes (ODLING-SMEE *et al.*, 1996, p. 642). Assim, a perspectiva da construção de nichos apresenta dois<sup>27</sup> tipos de descendência (heranças genética e ecológica) e dois tipos de processos de modificação (seleção natural e construção de nichos), “cada um dos quais é potencialmente capaz de gerar um jogo complementar entre o organismo e o meio ambiente”<sup>28</sup> (DAY *et al.*, 2003, p. 81).

Alguns estudiosos da Teoria da Construção de Nichos (TCN) encontram-se envolvidos em pesquisas que discutem as implicações desta teoria na vida do ser humano. Por meio da publicação de um número especial do periódico *Biological Theory*<sup>29</sup>, eles intencionam proporcionar a outros pesquisadores, particularmente aos das Ciências Humanas, um enquadramento conceitual baseado na TCN. Estão “convencidos de que a TCN oferece ferramentas para o pensamento, chamando a atenção para certos fenômenos importantes que são muitas vezes negligenciados e incentivando os pesquisadores a resolver problemas estabelecidos com uma mentalidade diferente”<sup>30</sup> (LALAND; O’BRIEN, 2012, p. 193). Alguns elementos são encorajados a serem lembrados no uso desse enquadramento conceitual:

- Há um *feedback* seletivo da construção de nicho para os genes do construtor, diferentes daqueles expressos na construção de nicho.
- Efeitos de nichos construídos podem persistir e agir como fontes modificadas de seleção por um tempo de vida mais longo do que de seus construtores (herança

---

símbolos, linguagem e comércio” [“*cultural traits, such as the use of tools, weapons, fire, cooking, symbols, language, and trade*”] (LALAND *et al.*, 2000, p. 131). Alguns pesquisadores têm trabalhado dados empíricos e evidências teóricas que indicam uma co-evolução gene-cultura.

27 Como mencionado anteriormente, alguns autores têm abordado também a herança cultural, sendo corrente em estudos de evolução cultural a consideração tradicional de uma herança dual (genética e cultural). Assim, alguns autores as vezes se referem à Teoria da Construção de Nichos como uma “teoria da tríplice herança” [“*triple-inheritance theory*”] (herança genética, cultural e ecológica) (LALAND; O’BRIEN, 2010, p. 10).

28 “*each of which is potentially capable of generating a complementary match between organism and environment*”

29 *Volume 6, Issue 3, September 2011. Special issue on Cultural Niche Construction ISSN: 1555-5542 (Print) 1555-5550 (Online). p. 191-289.* Disponível em: <<http://link.springer.com/journal/13752/6/3/page/1>>, acesso em: 29 jan 2014.

30 “*are convinced that NCT provides tools for thought by drawing attention to certain important phenomena that are often neglected and encouraging researchers to address established problems with a different mindset*”

ecológica).

- Subprodutos podem desempenhar um papel evolutivo modificando pressões de seleção através da construção de nicho.
- Caracteres adquiridos podem desempenhar um papel evolutivo modificando pressões de seleção através da construção de nicho.
- A causalidade evolutiva nem sempre é iniciada no ambiente.
- A construção de nicho pode dirigir eventos co-evolutivos (difusos e diretos).
- A construção de nicho pode modificar os ambientes de desenvolvimento.
- A adaptação (complementaridade adaptativa) resulta de dois processos (seleção e construção), e não de um.<sup>31</sup> (LALAND; O'BRIEN, 2012, pp. 193–194)

Os autores afirmam que a construção de nichos possui implicações importantes para as relações entre evolução genética, desenvolvimento humano e processos culturais. Enfatizam que é necessário considerar a construção de nichos como um processo mais geral, que independe de intelectos evoluídos ou ferramentas sofisticadas: qualquer organismos pode modificar seu ambiente. Especificamente, os seres humanos modificam seus ambientes a partir de processos culturais (em 1.2.4 indico que esses processos também estão relacionados à cognição), sendo possível pensar em uma 'construção de nichos culturais' (LALAND; O'BRIEN, 2012).

É evidente que não é preciso dizer a cientistas sociais que o homem modifica seu ambiente, ou que constrói nichos que facilitam sua aprendizagem e de seus descendentes. Antropólogos, sociólogos e cientistas cognitivos compreendem essas afirmações, tanto que é possível destacar quatro teorias independentes desenvolvidas por esses pesquisadores que enfatizam a relação entre a construção de ambientes socioculturais e o desenvolvimento humano: aprendizagem situada (*situated learning*), teoria da atividade (*activity theory*), teoria da prática (*practice theory*) e cognição distribuída (*distributed cognition*) (cf. KENDAL,

---

31 “• *There is selective feedback from niche construction to genes in the constructor other than those expressed in niche construction.*

- *Niche-constructed effects can persist and act as modified sources of selection for longer than the lifetime of their constructors (ecological inheritance).*
- *By-products can play an evolutionary role by modifying selection pressures through niche construction.*
- *Acquired characters can play an evolutionary role by modifying selection pressures through niche construction.*
- *Evolutionary causality does not always start in the environment.*
- *Niche construction can drive (diffuse and direct) coevolutionary events.*
- *Niche construction can modify developmental environments.*
- *Adaptation (adaptive complementarity) results from two processes (selection and construction), not one.”*

2012; LALAND; O'BRIEN, 2012). O que torna a TCN funcional e útil nas Ciências Humanas é o entendimento de que outros organismos também modificam seus ambientes e que uma perspectiva evolutiva, totalmente de acordo com as teorias já existentes, pode trazer subsídios para o pensamento – subsídios que estão alinhados a uma visão biológica e ecológica –, com o potencial de revelar novas formas de ver fenômenos estabelecidos (LALAND; O'BRIEN, 2012).

### 1.2.2. Concepção de Nicho Cognitivo

Neste trabalho, assumo como premissa a ideia de que a Teoria da Construção de Nichos (TCN) pode ser aplicada à cognição humana. Essa abordagem vem sendo trabalhada ainda por alguns poucos autores (BARDONE, 2011; CLARK, 2006; MAGNANI; BERTOLOTTI, 2013; PINKER, 2010; WHEELER; CLARK, 2008), que demonstram, com seus estudos e proposições, se tratar de uma visão que traz determinados elementos e *insights* importantes para as Ciências Cognitivas.

Os organismos possuem mecanismos ontogenéticos que lhes possibilitam adquirir novas informações em resposta a contingências ambientais. Para Bardone, esses mecanismos são sistemas *on-board* que possibilitam a 'flexibilidade' (*flexibility*) e a 'plasticidade' (*plasticity*) frente às mudanças ambientais que ocorrem<sup>32</sup> (BARDONE, 2011). Apesar de não fazer uma delimitação rigorosa sobre o que está chamando de flexibilidade e plasticidade, em Godfrey-Smith (2002) – autor em que Bardone se baseia – as expressões estão associadas à

---

32 O autor, a partir de Godfrey-Smith (2002), aborda a cognição como a capacidade de lidar com opções possíveis de comportamento – que resultam em consequências diferentes – frente à necessidade de sobrevivência de um organismo. A partir dessa visão é possível estender a noção de cognição a comportamentos de animais e plantas, por exemplo.

complexidade<sup>33</sup> ambiental e à sua influência em processos cognitivos. Por meio da evolução, uma complexidade se desenvolve nos organismos para que eles lidem melhor com a complexidade do ambiente. Esse 'lidar' ou 'negociação' (*deal*) com o ambiente acontece pela percepção e ação, que implica num fenômeno mais geral de “negociar com a complexidade ambiental por meio de flexibilidade”<sup>34</sup> (GODFREY-SMITH, 2002, p. 233). A flexibilidade pode se expressar nas plantas, por exemplo, por meio da plasticidade fenotípica (*phenotypic plasticity*), “um fenômeno no qual um único genótipo da planta pode produzir uma variedade de formas (fenótipos) ou pode ter uma variedade de vias de desenvolvimento, onde a escolha é determinada por uma sugestão ambiental transduzida pela planta”<sup>35</sup> (GODFREY-SMITH, 2002, p. 236). A partir dessa contextualização, podemos afirmar que os conceitos recuperados por Bardone (2011) em Godfrey-Smith (2002) possuem certa hierarquia entre si: a 'flexibilidade' é um conceito geral, que pode se expressar de maneira específica por meio da 'plasticidade'<sup>36</sup>.

Assim, flexibilidade e plasticidade estão relacionadas a respostas flexíveis dos organismos a aspectos relevantes do ambiente, algo que, portanto, está intimamente ligado à construção de nichos (BARDONE, 2011). A importância da flexibilidade e plasticidade está relacionada à necessidade dos organismos de possuírem outros meios de aquisição de informações, que não sejam simplesmente os da via genética. Para Bardone, a construção de nichos possui um papel fundamental nessa exigência: “Mais especificamente nichos cognitivos são cruciais no desenvolvimento de mais e mais sofisticadas formas de flexibilidade, porque eles constituem uma fonte adicional de informações que favorecem o

---

33 O autor afirma que um conceito útil de complexidade é algo simples: “Complexidade é a heterogeneidade. A complexidade é variedade, diversidade, fazendo muitas coisas diferentes, ou tendo a capacidade de ocupar muitos estados diferentes” [*Complexity is heterogeneity. Complexity is variety, diversity, doing many different things, or having the capacity to occupy many different states*] (GODFREY-SMITH, 2002, p. 232).

34 “*dealing with environmental complexity by means of flexibility*”

35 “*a phenomenon in which a single plant genotype can produce a variety of forms (phenotypes) or can take a variety of developmental paths, where the choice is determined by an environmental cue transduced by the plant*”

36 É possível encontrar também os termos 'flexibilidade' e 'plasticidade' sendo usados como sinônimos.

controle de comportamento e desenvolvimento”<sup>37</sup> (BARDONE, 2011, pp. 61–62).

### 1.2.3. Nicho Cognitivo e Cognição Distribuída

Nesta subsecção explico que a perspectiva da construção de nichos cognitivos pode ser apoiada pelos estudos da cognição distribuída. A criação de nichos possibilita a extensão de processos cognitivos para o mundo material, no qual são explorados artefatos externos (ferramentas, objetos etc.) e trabalha-se com representações de situações-problema – elaboradas em parte internamente, mas dependentes da inter-relação indivíduo-ambiente (BARDONE, 2011). Como forma de argumentação, destaco algumas aproximações conceituais entre a Teoria da Construção de Nichos e a Cognição Distribuída.

Hutchins (2001) afirma que a cognição é distribuída entre membros de um grupo social. Portanto, na construção de determinados nichos essa distribuição cognitiva está igualmente presente. A construção de uma colmeia, por exemplo, não é feita por uma única abelha, pelo contrário, diversos indivíduos compartilham suas ações e funções cognitivas para soluções parciais (procura de néctar, fabricação de cera etc.) de um problema maior, que é a construção de um nicho (a colmeia) que possibilitará proteção contra intempéries e organismos hostis, e permitirá melhor fabricação e armazenamento de mel etc.

A construção de nichos proporciona uma conectividade entre espécies ou ecossistemas, uma vez que as alterações no ambiente influenciam a todos que dele fazem uso (LALAND; O’BRIEN, 2010). Os organismos atuam sobre o ambiente, o qual, da mesma

---

37 “More specifically, cognitive niches are crucial in developing more and more sophisticated forms of flexibility, because they constitute an additional source of information favoring behavior and development control”

maneira, os influencia (ou influencia a outros). É estabelecido, pois, um ciclo de *feedbacks*, em que a seleção natural e a construção de nichos são os principais processos de modificação na relação entre organismos e ambiente (DAY *et al.*, 2003). Essa afirmação tem a ver com segunda proposição de Hutchins (2001): a cognição é distribuída no sentido de que os sistemas cognitivos envolvem a coordenação entre estruturas internas e externas, i.e. há estruturas internas (cérebro, sistema neuronal etc.) e externas (ambiente, materiais etc.) ao organismo. Levando em conta os processos de modificação, é possível relacionar as estruturas internas à competência da construção de nichos pelos organismos, como também as estruturas externas ao processo de seleção natural do ambiente.

A construção de nichos, evolutivamente, pode afetar gerações futuras por meio da herança ecológica, i.e. determinada geração de organismos usufrui de um ambiente que não era o mesmo de seus ancestrais (os quais o modificaram pela construção de nichos), o que implica dizer que novas pressões seletivas podem ter surgido, influenciando as novas gerações (ODLING-SMEE *et al.*, 1996). Esse processo tem a ver com a terceira afirmação de Hutchins (2001): a cognição é distribuída através do tempo, de maneira que produtos de eventos anteriores podem transformar a natureza de eventos posteriores. É claro que existe também uma distribuição cognitiva temporal mais curta (sem ser necessário trabalhar com a escala de gerações), por exemplo, a criação de uma planilha de gastos, que no futuro poderá subsidiar decisões do diretor de uma empresa.

#### 1.2.4. Nicho Cognitivo e Nicho Cultural

Alguns autores (LALAND; O'BRIEN, 2010, 2012; LALAND *et al.*, 2000, 2001) que atualmente trabalham com a Teoria da Construção de Nichos têm assumido com responsabilidade o propósito de indicar as principais implicações dessa teoria para as Ciências Humanas. Tal esforço levou ao que eles chamam de 'construção de nichos culturais', em que se afirma o papel dos seres humanos como agentes ativos na modificação dos ambientes por meio de práticas culturais. Nesta subseção pretendo indicar que, de acordo com a visão de cognição assumida neste trabalho (ver 1.1)<sup>38</sup>, nichos cognitivos e culturais estão extremamente relacionados.

Ao longo do século XX, muitas pesquisas sobre mecanismos psicológicos responsáveis pela memória, atenção, percepção, linguagem e pensamento foram realizadas de maneira individual, tomando-se as pessoas de forma isolada nos laboratórios das universidades. Pouca atenção foi dada a atividades em grupo, atividades cotidianas ou a uma observação natural. Da mesma maneira, o papel do ambiente foi ignorado (ou ganhou pouca atenção) no estudo na cognição humana (NORMAN, 1991).

A cultura, igualmente, foi marginalizada desde o início das Ciências Cognitivas. Ocasão em que se focava aspectos que possibilitassem o entendimento do indivíduo, relegando cultura, contexto e história a um estudo que poderia ser feito após o amadurecimento da pesquisa inicial (HUTCHINS, 1995). Trata-se de uma visão controversa, visto que cognição e cultura encontram-se intimamente relacionadas, já que são processos inerentes aos mesmos indivíduos.

Hutchins propõe uma visão integrada de cognição, em que “um componente

---

<sup>38</sup> Ao longo deste trabalho, esse tipo de referência (ver 'número') é usado para indicar alguma seção ou subseção de determinado capítulo.

importante da cultura é um processo cognitivo [...] e a cognição é um processo cultural”<sup>39</sup> (HUTCHINS, 1995, p. 354). Para o autor, a cultura não é um mero conjunto de coisas aprendidas e usadas pelo homem em sociedade (leis, costumes, crença, arte, conhecimento etc.). Para além disso, a cultura é um processo cognitivo que tem lugar dentro e fora do indivíduo. “Cultura é um processo, e as 'coisas' que aparecem na lista de definições do tipo de cultura são resíduos do processo. Cultura é um processo adaptativo que acumula soluções parciais para problemas frequentemente encontrados”<sup>40</sup> (HUTCHINS, 1995, p. 354). Apesar de Hutchins não delimitar conceitualmente o que chama de processo cultural, fica subentendido que as 'coisas' (leis, costumes, crenças etc.), que ele define como resíduos do processo cognitivo cultural, compõem, em suas inter-relações, um processo cultural – que, por si mesmo, possui uma dimensão cognitiva e pode influenciar novas formas de cognição (Figura 1)<sup>41</sup>.

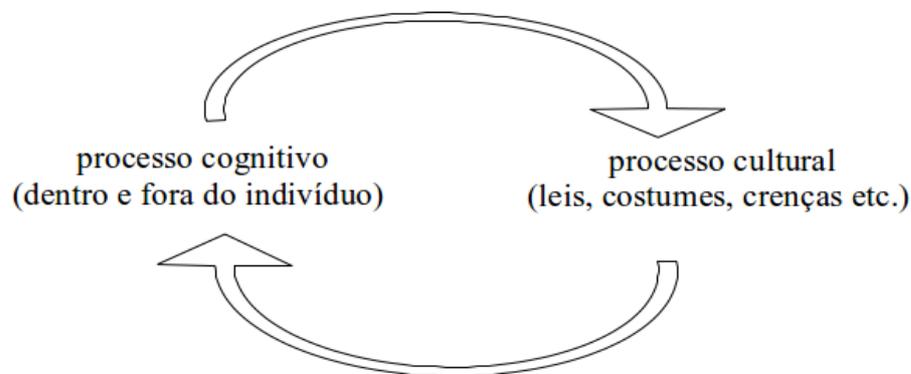


Figura 1 – Influência entre processos cognitivos e culturais, segundo Hutchins (1995, p. 354) [elaboração própria]

39 “a major component of culture is a cognitive process [...] and cognition is a cultural process”

40 “Culture is a process, and the 'things' that appear on list-like definitions of culture are residua of the process. Culture is an adaptive process that accumulates partial solutions to frequently encountered problem

41 Por exemplo, em 2013 foi criada uma lei na cidade do Rio de Janeiro/RJ que multa pessoas que jogam lixo na via pública [em vez de usar as lixeiras espalhadas pela cidade]. Trata-se de uma lei, que, portanto, é um processo cultural, cuja força coercitiva está na sanção financeira representada pela multa. Essa lei - processo cultural -, mobiliza novos processos cognitivos (nos infratores ou possíveis infratores) e reforça os mesmos processos no cidadão que já não sujava a rua. Os processos cognitivos mobilizados ou reforçados são aqueles referentes à atenção e à percepção corporal (principalmente no manuseio de objetos), além disso tais processos acontecem de forma contextualizada, i.e., sempre que uma pessoa se encontra na rua (no entanto, há a possibilidade do processo se estender para outros locais, o que resultaria numa ação “educativa” sobre o valor da organização e limpeza).

Nichos cognitivos ou culturais estão presentes cotidianamente, influenciando-nos em níveis ontogenético e filogenético, i.e. em relação ao desenvolvimento do organismo ou em relação à evolução de uma espécie. A construção de nichos influencia principalmente devido à herança ecológica que proporciona, tal herança representa tanto a evolução de nossa espécie quanto possibilita e orienta o desenvolvimento de cada indivíduo – que aprende, não somente, mas também conforme o arranjo de seu ambiente (LALAND; O'BRIEN, 2012).

Como afirmam Laland e O'Brien, “é facilmente perceptível que os seres humanos contemporâneos nascem em um mundo maciçamente construído, com uma herança ecológica que inclui casas, hospitais, fazendas, fábricas, computadores, satélites, e a *World Wide Web*”<sup>42</sup> (LALAND; O'BRIEN, 2012, p. 195). Essa herança, portanto, influencia tanto quanto a herança cultural ou a genética. Em síntese, a tríplice herança (ecológica-cultural-genética) traduz em termos evolutivos a distribuição cognitiva que destaco neste trabalho, sendo uma distribuição: 1) temporal (por ser uma herança), 2) entre elementos internos e externos (por estar condicionada a interações genéticas – daí internas – e ecológicas e culturais – externas) e 3) entre pessoas (que constroem seus nichos de forma coletiva/distribuída).

### 1.2.5. Nicho Cognitivo e Linguagem

Andy Clark aborda a linguagem como um nicho e sugere que “ao materializar pensamentos em palavras, nós estruturamos nossos ambientes, criando ‘nichos cognitivos’ que aumentam e investem-nos com uma variedade de modos nada óbvios”<sup>43</sup> (CLARK, 2006,

42 “It is readily apparent that contemporary humans are born into a massively constructed world, with an ecological inheritance that includes houses, hospitals, farms, factories, computers, satellites, and the World Wide Web”

43 “For by materializing thought in words, we structure our environments, creating ‘cognitive niches’ that enhance and empower us in a variety of non-obvious ways”

p. 370). O autor ainda define o conceito da seguinte maneira:

Por nicho cognitivo eu simplesmente refiro-me a uma estrutura física de 'constituição' animal que transforma um ou mais espaços-problemas de forma que (quando bem sucedido) ajuda a pensar e a raciocinar sobre determinado domínio ou domínios. Estas estruturas físicas, combinadas com práticas adequadas transmitidas culturalmente, melhoram a resolução de problemas e (em caso mais dramáticos) tornam possíveis novas formas de pensamento e razão<sup>44</sup> (CLARK, 2006, p. 370)

Clark considera que palavras e frases não são apenas veículos de ideias pre-formatadas, mas são parte do próprio processo de pensamento. Isso não ocorre devido simplesmente a seus conteúdos, mas à sua própria materialidade: como a existência física de sons no ar, ou de palavras em páginas impressas. A materialização da cognição por meio de palavras – e daí a construção de nichos cognitivos – possibilita ao homem lidar com aspectos próprios dessa materialidade por meio da percepção, manipulação e pensamento (CLARK, 2006).

Para Clark (2006), ações corporais e intervenções ambientais são usadas para modificar o mundo e torná-lo melhor para se pensar. Nessa relação, a linguagem faz uso de uma série de mecanismos incorporados (e.g. uso do aparelho fonador, gestos corporais) para externalizar pensamentos, compondo nichos cognitivos – que são também linguagem.

A visão de linguagem como uma 'tradução pura' de um código interno traz a noção de que instâncias externas ao indivíduo (como palavras escritas ou faladas) “ativam complexos de estados internos ou representações que são os reais burros de carga cognitivos”<sup>45</sup> (CLARK, 2006, p. 370). Uma visão alternativa considera que a linguagem, quando materialmente expressa, possibilita explorar outros recursos cognitivos ou representações internas, além da própria linguagem possuir itens 'grosseiramente estruturados' (*grossly structured*) (CLARK, 2006). Nessa perspectiva, a partir da materialidade da

44 “By a cognitive niche I simply mean an animal-built physical structure that transforms one or more problem spaces in ways that (when successful) aid thinking and reasoning about some target domain or domains. These physical structures combine with appropriate culturally transmitted practices to enhance problem-solving, and (in the most dramatic cases) to make possible whole new forms of thought and reason.”

45 “activate complexes of internal states or representations that are the real cognitive workhorses”

linguagem, por um lado é possível recorrer a outros recursos cognitivos internos (complementando as ideias já expressas ou pensando em algo novo), e por outro é possível analisar a 'estrutura grosseira' do que já foi expresso, realizando uma metacognição.

Para Clark, a visão da linguagem como tradução pura de uma suposta linguagem do pensamento pode ser substituída por algo mais elaborado: a linguagem “proporciona um novo tipo de nicho cognitivo cujas características e propriedades *complementam*, mas não necessitam replicar os modos básicos de operação e representação do cérebro biológico”<sup>46</sup> (CLARK, 2006, pp. 370–371 grifo do autor). Essa perspectiva também pode ser relacionada à cognição distribuída (HUTCHINS, 2001) que ocorre – pelo *modus operandi* da complementariedade – entre elementos externos (linguagem como nicho cognitivo) e internos (cérebro biológico).

Sob a perspectiva evolutiva, Pinker (2010) argumenta que a inteligência humana evoluiu conjuntamente com a linguagem e a sociabilidade:

[...] os humanos evoluíram para preencher o 'nicho cognitivo', um modelo de sobrevivência caracterizado pela manipulação do ambiente através do raciocínio causal e da cooperação social. [...] as faculdades psicológicas que evoluíram para prosperar no nicho cognitivo podem ser cooptadas para domínios abstratos pelo processo de abstração metafórica e associação produtiva, ambos vividamente manifestados na linguagem humana<sup>47</sup> (PINKER, 2010, p. 8993)

Para o autor, há uma interdependência óbvia entre a linguagem e *know-how*. O resultado da aprendizagem de habilidades de sobrevivência é uma informação armazenada no cérebro, contudo tal informação pode ser transmitida para outro cérebro por meio da linguagem, sem que seja preciso a repetição de tentativas de erro e acerto ou ocasiões de sorte e genialidade – que fazem parte dos processos de descoberta. Assim, os conhecimentos não

---

46 “to provide a new kind of cognitive niche whose features and properties complement but do not need to replicate the basic modes of operation and representation of the biological brain”

47 “[...] humans evolved to fill the “cognitive niche,” a mode of survival characterized by manipulating the environment through causal reasoning and social cooperation. [...] the psychological faculties that evolved to prosper in the cognitive niche can be coopted to abstract domains by processes of metaphorical abstraction and productive combination, both vividly manifested in human language.”

podem somente ser explorados pela manipulação do ambiente, mas também podem ser compartilhados, formando-se relações de cooperação e sociabilidade. A linguagem não só fomenta a cooperação, como também depende dela, uma vez que, obviamente, não há vantagem em compartilhar informações com adversários. Desse modo, processos cognitivos (inteligência), linguagem e sociabilidade encontram-se extremamente interligados, compondo nichos cognitivos marcados por transmissões de conhecimentos entre gerações diferentes (PINKER, 2010, pp. 8995–8996).

Sinha (2009) argumenta que a linguagem, além de ser uma instituição social, é um nicho bio-cultural em que há 'interações epigenéticas'<sup>48</sup> (*epigenetic interactions*) entre o que é inato ao indivíduo e aquilo que está disponível no ambiente. Corroborando com a ideia de co-evolução, o autor destaca o desenvolvimento conjunto dos aparatos biológicos e culturais, que constituem as bases para o surgimento e evolução da linguagem. Ele ainda faz uma distinção de nichos, chamando de 'nichos de artefatos' (*artefactual niches*) aqueles compostos por materiais mais ou menos duráveis (como ninhos, tocas etc.), e denominando 'nichos bio-culturais' (*biocultural niches*) aqueles formados por repertórios comportamentais especializados (como o canto dos pássaros ou a linguagem humana). O autor sugere que tais nichos são funcionalmente análogos, i.e. o canto do pássaro (nicho bio-cultural) pode ser um atrativo para o acasalamento, da mesma forma que a habilidade de construção de ninhos (nicho de artefatos).

---

48 O termo 'epigenética' é usado na biologia para fazer referência à capacidade de determinadas células manterem características diferentes, apesar de possuírem a mesma genética. Em Psicologia do Desenvolvimento Evolucionista o termo 'epigênese' vem sendo usado para explicar a relação entre a genética e os fatores ambientais, o conceito diz respeito “a um processo que envolve a ação de genes, proteínas, neurônios e do ambiente (incluindo a cultura) na emergência de novas estruturas e funções durante o curso de desenvolvimento” (MARTINS; VEIRA, 2010, p. 64).

### 1.2.6. Nicho Cognitivo e Nicho Semiótico

Conforme apresentado nas subseções anteriores, a capacidade de construção de nichos é um fator determinante na evolução dos organismos (humanos ou não), implicando em uma complexa série de relações, que podem envolver, por exemplo, cognição, cultura e linguagem. Contudo, como forma de entender esses contextos (humano e não-humano), alguns autores (cf. QUEIROZ, 2010a, 2010b; HOFFMEYER, 2008) têm proposto uma abordagem baseada na Semiótica Peirceana.

A Semiótica é uma teoria geral dos signos. Entre as muitas definições esboçadas por C. S. Peirce<sup>49</sup>, em uma delas ele considera que “um signo é algo, A, que denota algum fato ou objeto, B, para algum pensamento interpretante, C”<sup>50</sup> (PEIRCE, 1931-58, 1.346). Tais elementos – Signo, Objeto e Interpretante – estão envolvidos na 'semiose' (*semiosis*), que é “uma ação, ou influência, que é, ou envolve, uma cooperação de três sujeitos, como um signo, seu objeto e seu interpretante, tal influência tri-relativa não sendo de forma alguma resolvida em ações entre pares”<sup>51</sup> (PEIRCE, 1931-58, 5.484). Queiroz diz que “o fenômeno é descrito como uma relação irreduzivelmente triádica (relação indecomponível) que conecta um Signo a seu Objeto para um Interpretante (efeito em um intérprete). Trata-se de uma relação em que um intérprete sofre o efeito de um Objeto por meio de um Signo” (2010b, p. 8). Em muitos trabalhos Peirce define o signo como um meio para comunicar um hábito, regra de ação ou regularidade: “O que é comunicado a partir do Objeto, por meio do Signo, para um intérprete,

---

49 Charles Sanders Peirce (1839–1914) foi o fundador do pragmatismo Americano (mais tarde chamado por Peirce de 'pragmaticismo', a fim de diferenciar seu ponto de vista de outros rotulados por 'pragmatismo'). Foi um polímata, com contribuições em áreas como matemática, lógica, física, astronomia, e, por outro lado, também em psicologia, história, antropologia, economia e outras. Seus principais estudos estão relacionados às teorias da lógica, linguagem e comunicação e à teoria geral dos signos: a Semiótica (BURCH, 2013).

50 “a sign is something, A, which denotes some fact or object, B, to some interpretant thought, C”

51 “an action, or influence, which is, or involves, a cooperation of three subjects, such as a sign, its object, and its interpretant, this tri-relative influence not being in any way resolvable into actions between pairs”

é o fato de que alguma coisa deveria acontecer sob certas condições” (QUEIROZ, 2010b, p. 8).

Nas Ciências Humanas, a descrição de ambientes complexos – que muitas vezes envolvem aspectos cognitivos, culturais e linguísticos – pode ser feita com base em estudos de um campo de pesquisas conhecido como Semiótica Cognitiva (*Cognitive Semiotics*), que é a

integração de métodos e teorias desenvolvidas em disciplinas das ciências cognitivas e métodos e teorias desenvolvidas em semiótica e humanidades, com o objetivo último de proporcionar novos *insights* dentro da realidade de significação humana e em suas manifestações em práticas culturais<sup>52</sup> (“Journal of Cognitive Semiotics» What is Cognitive Semiotics?,” [S.d.]

A Semiótica Cognitiva não tem se desenvolvido como um subcampo ou modalidade da Semiótica, tão menos como uma corrente de pensamento semiótico ou uma teoria particular (cf. “*Semiotics Encyclopedia Online - Cognitive Semiotics*,” [S.d.]); trata-se da união de conhecimentos de duas áreas, possibilitando uma estreita comunicação na realização de pesquisas empíricas e teóricas.

Tendo em vista a conceituação de nicho cognitivo discutida neste trabalho (que conta, principalmente, com contribuições de Teoria da Construção de Nichos e da Cognição Distribuída), é preciso também trazer uma abordagem que tangencia o assunto: a ideia de 'nicho semiótico'. Hoffmeyer (2008) sugere o termo com a intenção de formar um conceito que abranja a totalidade de signos no entorno de um organismo: “signos que devem estar disponíveis para que uma interpretação significativa assegure sua sobrevivência e bem-estar”<sup>53</sup> (2008, p.13). Os termos 'organismo', 'sobrevivência' e 'bem-estar' encontram-se claramente relacionados à ideia de nicho ecológico – que é formado por um espaço físico específico, possui um papel funcional na comunidade em que está inserido, e é influenciado por

52 “*integrating methods and theories developed in the disciplines of cognitive science with methods and theories developed in semiotics and the humanities, with the ultimate aim of providing new insights into the realm of human signification and its manifestation in cultural practices*”. Esta definição do *Journal of Cognitive Semiotics* tem sido mencionada em outros textos para explicar o conceito de Semiótica Cognitiva (cf. ZLATEV, 2011; “*Semiotics Encyclopedia Online - Cognitive Semiotics*,” [S.d.]

53 “*signs that it must be able to meaningfully interpret to ensure its survival and welfare*”

gradientes ambientais (temperatura, umidade, solo, ph etc.), outras espécies e fatores abióticos; sendo cada espécie possuidora de um nicho distinto (HOFFMEYER, 2008, p. 12; ver também QUEIROZ, 2010b, p.10). Tendo em vista esse conceito, na definição de Hoffmeyer:

O nicho semiótico inclui todos os fatores do nicho ecológico tradicional, mas agora a dimensão semiótica desses fatores é também fortemente enfatizada. O organismo deve *distinguir* itens de comida relevantes de irrelevantes e ameaças, por exemplo, e devem *identificar* as marcações precisas de recursos bióticos e abióticos que necessitam: água, abrigo, materiais para a construção de ninhos, 'possíveis' parceiros, etc. O nicho semiótico assim compreende todos os *desafios interpretativos* que um nicho ecológico força sob uma espécie. Aqui estão as palavras que eu originalmente usei quando introduzi este conceito: além de fazer uso de um nicho semiótico, um organismo ou espécie "tem que administrar um conjunto de signos de natureza visual, acústica, olfativa, tátil e química, tendo em vista que eles podem controlar sua sobrevivência na semiosfera" (Hoffmeyer 1996b,59). Para outros significados de semiose convém adicionar, como já aprendi, ultravioleta, ultrassom, magnético, elétrico, solar, lunar e presumivelmente uma série de outros meios de comunicação<sup>54</sup>(grifos do autor, HOFFMEYER, 2008, p. 13).

Em síntese, a ideia de nicho semiótico envolve um conjunto de signos cuja interpretação assegura a sobrevivência e bem-estar de um organismo, considerando-se 1) todos os fatores de um nicho ecológico (espaço físico, papel funcional, gradientes ambientais, influências biótica e abióticas, exclusividade do nicho), 2) a ênfase na dimensão semiótica desses fatores, 3) os desafios interpretativos determinados pelo nicho ecológico, 4) a administração de um conjunto de signos de diferentes naturezas.

Neste trabalho, não se pretende fazer opção por uma perspectiva cognitiva ou semiótica. Ambas as abordagens encontram-se imbricadas, havendo, entretanto, a vantagem da perspectiva semiótica permitir uma “generalização das propriedades examinadas”

---

54 “The semiotic niche includes all of the traditional ecological niche factors, but now the semiotic dimension of these factors is also strongly emphasized. The organism must distinguish relevant from irrelevant food items and threats, for example, and it must identify the necessary markers of the biotic and abiotic resources it needs: water, shelter, nest-building materials, mating partners, etc. The semiotic niche thus comprises all the interpretive challenges that the ecological niche forces upon a species. Here are the words I originally used when introducing this concept: In order to occupy a semiotic niche, an organism or species “has to master a set of signs of a visual, acoustic, olfactory, tactile, and chemical nature, by means of which it can control its survival in the semiosphere” (Hoffmeyer 1996b, 59). To these means of semiosis one ought to add, as I have now learned, ultraviolet, ultrasonic, magnetic, electrical, solar, lunar, and presumably a host of other communicative media.”

(QUEIROZ, 2010a, p. 39). Por outro lado, cognição, cultura e linguagem podem ser tomadas como instâncias específicas, cuja descrição das propriedades pode revelar detalhes mais precisos.

### 1.3. ARTEFATOS COGNITIVOS

Na seção anterior foi apresentada a ideia de Nicho Cognitivo, mencionando-se algumas vezes que esses nichos são ambientes (físicos ou perceptíveis), espaços ou paisagens semi-estruturadas compostas por artefatos, objetos, ferramentas etc. Pensar sobre tais artefatos e suas influências levou alguns autores a cunharem e discutirem o termo 'artefato cognitivo' (CLARK, 2003; HUTCHINS, 1999; NORMAN, 1993), evidenciando a relação existente entre artefatos e abstração/cognição, como também suas influências em diversas instâncias sociais/civilizatórias.

São considerados artefatos cognitivos elementos materiais ou imateriais feitos por humanos, que “auxiliam, aumentam ou melhoram a cognição”<sup>55</sup> (HUTCHINS, 1999, p. 126). “Um artefato cognitivo é um dispositivo artificial desenvolvido para manter, exibir ou operar sobre informações a fim de servir a uma função representacional”<sup>56</sup> (NORMAN, 1991, p. 17), afetando a performance cognitiva. Diversas abordagens têm sido feitas em relação ao conceito, destacando-se características importantes, conforme cada perspectiva abordada.

---

55 *“aiding, enhancing, or improving cognition”*

56 *“A cognitive artifact is an artificial device designed to maintain, display, or operate upon information in order to serve a representational function”*

### 1.3.1. Artefatos cognitivos e representações

Para Norman (1993), a compreensão dos artefatos cognitivos passa primeiro pelo entendimento das representações (e.g. materiais e/ou objetos que são usados para representar personagens na narração de um evento complexo) – essas que são, em sua natureza, abstrações. As representações possibilitam que as pessoas descrevam eventos, habilitam outras pessoas a entendê-los (os eventos) melhor, facilitam a análise de ações alternativas e funcionam como memória (cf. NORMAN, 1993, p. 49). Um sistema representacional é composto por três itens essenciais: 1) o mundo representado (o que está sendo representado); 2) a representação do mundo (conjunto de símbolos<sup>57</sup>, cada um fixado para algo equivalente no mundo representado) e 3) um intérprete (que domina processos de operação sobre as representações) (cf. NORMAN, 1993, 1991). As representações permitem focar em aspectos relevantes do mundo, sendo possível trabalhar com eventos fora de seu espaço e tempo, ou com assuntos e coisas que nunca existiram (e.g. objetos imaginários, ideias). Representações externas exigem algum tipo de dispositivo de construção para apoiá-las: um artefato (Figura 2). “A propriedade crucial das representações apoiadas por artefatos cognitivos é que elas são em si mesmas objetos artificiais que podem ser percebidos e estudados”<sup>58</sup> (NORMAN, 1993, p. 51).

---

57 O autor, apesar de estar falando de representações, não faz uma abordagem buscando fundamentações teóricas na Semiótica. Seguindo a perspectiva da semiótica peirceana, em lugar de 'símbolos' o melhor termo a ser usado seria 'signos' (ver 1.2.6 e 1.3.6).

58 “*The critical property of the representations supported by cognitive artifacts is that they are themselves artificial objects that can be perceived and studied*”

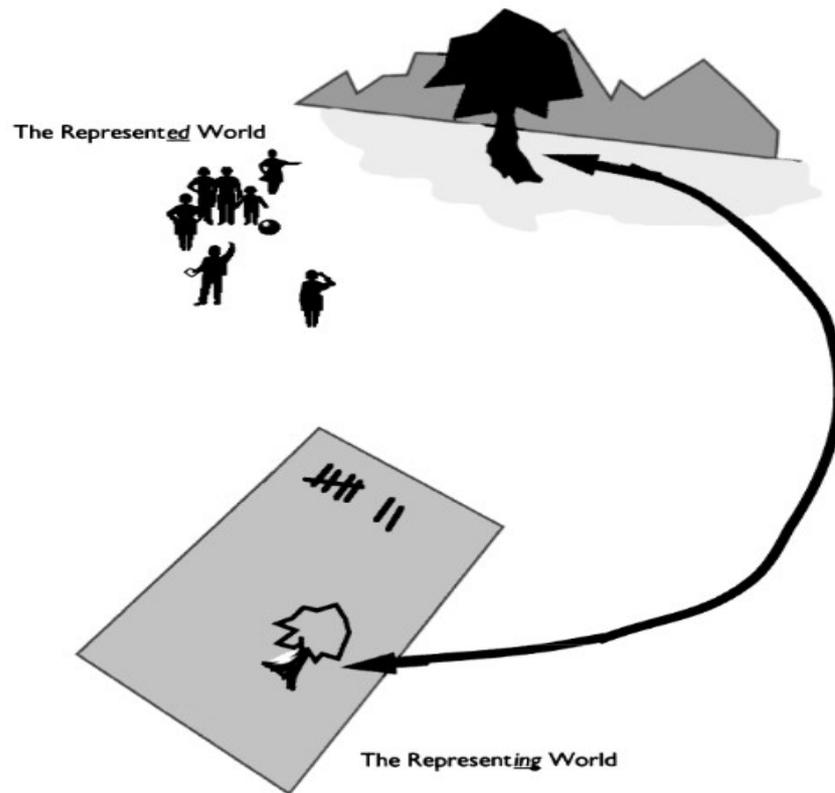


Figura 2 – O 'mundo representado' e a 'representação do mundo', esta que pode ser criada por meio de artefatos como papel e caneta [reproduzido de Norman (1993, p. 50)]

A possibilidade de se estudar (ou de pensar sobre) essas representações/'objetos artificiais' permite que sejam criadas outras representações a partir dessas, desenvolvendo-se processos de meta-representação, por meio dos quais “geramos novos conhecimentos, encontrando consistências e padrões nas representações, que não poderiam ser facilmente notados no mundo”<sup>59</sup> (NORMAN, 1993, p. 51). Esse processo poderia ser feito sem o apoio de artefatos, contudo as habilidades aí envolvidas seriam severamente reduzidas, principalmente a capacidade de consciência sobre todas as representações e meta-representações sucessivamente geradas.

Há artefatos cognitivos que possibilitam representações de superfície, i.e. permitem a visualização e manutenção de representações em suas superfícies, como papel, livro e quadro negro (que podem exercer a função de memória); ou régua de cálculo e ábaco

<sup>59</sup> “we generate new knowledge, finding consistencies and patterns in the representations that could not readily be noticed in the world”

(considerados dispositivos computacionais – ver 1.3.2). Existem também aqueles que possuem representações internas, de maneira que os símbolos são mantidos internamente dentro do dispositivo, havendo a exigência de que o artefato possua uma interface que transforme a representação interna numa representação de superfície, que poderá ser interpretada e usada por uma pessoa (e.g. calculadora, computador) (cf. NORMAN, 1991, p. 25). As representações dos artefatos devem capturar os aspectos cruciais do mundo representado, ignorando o que é irrelevante; precisam ser adequadas para a pessoa, melhorando o processo de interpretação; e necessitam ser apropriadas para a tarefa, melhorando a habilidade de fazer julgamentos, ajudando a descobrir regularidades e estruturas relevantes (cf. NORMAN, 1993, p. 52).

### **1.3.2. Artefatos cognitivos e computação**

Determinados artefatos desempenham uma função computacional (HUTCHINS, 2001). Para entender essa afirmativa é preciso explicar o conceito de computação – que não está meramente ligado à capacidade de processamento de cálculos dos computadores digitais. O que significaria dizer que um fenômeno é computacional? Chalmers (1996, p. 315) explica que a teoria da computação trabalha com objetos abstratos: a Máquina de Turing, *softwares* em várias linguagens de programação etc. Sistemas cognitivos no mundo real, por outro lado, estão envolvidos com objetos concretos, que interagem de maneira causal com outros objetos do mundo físico. Segundo o autor, frequentemente procuramos usar a teoria da computação para chegar a conclusões sobre objetos físicos, o que leva a uma necessária aproximação entre os domínios abstrato e concreto – que, segundo Chalmers (1996, p. 316), ocorre por meio da

implementação (*implementation*). É possível realizar uma implementação computacional de duas maneiras: pela realização de computação por sistemas físicos ou pela descrição da computação existente em sistemas físicos. Com frequência, a computação é implementada em computadores a base de silício, mas ela também pode ocorrer em sistemas naturais como o cérebro humano (cf. CHALMERS, 1996, pp. 315–316). A computação também pode ser realizada pela manipulação de artefatos e elementos do mundo externo.

Hutchins (2001) leva em conta a importância desses elementos externos e afirma que, para além da função de memória, em determinadas situações, o ambiente material e seus artefatos podem funcionar como meios computacionais – “Artefatos cognitivos estão envolvidos em um processo de organização de habilidades funcionais dentro de um sistema funcional cognitivo”<sup>60</sup> (HUTCHINS, 2001, p. 2070). O autor ilustra seu argumento com um exemplo do mundo da navegação marítima (HUTCHINS, 1995, 2001), em que navegadores estão constantemente envolvidos no problema de determinar a velocidade do navio, com base na distância percorrida em determinado tempo. Qual seria a velocidade em nós (*knots*), uma vez que foram percorridas 1.500 jardas em 3 minutos? Há várias maneiras para resolver o problema, uma delas é usar papel e caneta, mais conhecimentos de álgebra para efetuar o cálculo. Navegadores experientes usarão um artifício chamado 'regra dos 3 minutos': “A velocidade em nós é igual ao número de centenas de jardas cobertas em 3 minutos”<sup>61</sup> (HUTCHINS, 2001, p. 2070). Assim, facilmente será encontrada a velocidade de 15 nós. Essa regra, em si, é um artefato cognitivo interno, ou ainda um artefato imaterial. Mas, e se a situação for de 4.000 jardas para 7 minutos? A melhor opção para resolver rapidamente seria o uso de um nomograma e uma régua. Um nomograma simples (Figura 3) pode ser feito desenhando-se numa folha de papel três retas paralelas verticalmente, cada uma com uma

---

60 “Cognitive artifacts are involved in a process of organizing functional skills into cognitive functional systems”

61 “The speed in knots equals the number of hundreds of yards covered in 3 minutes”

sequência de números, que representem, respectivamente, valores para velocidade, distância e tempo.

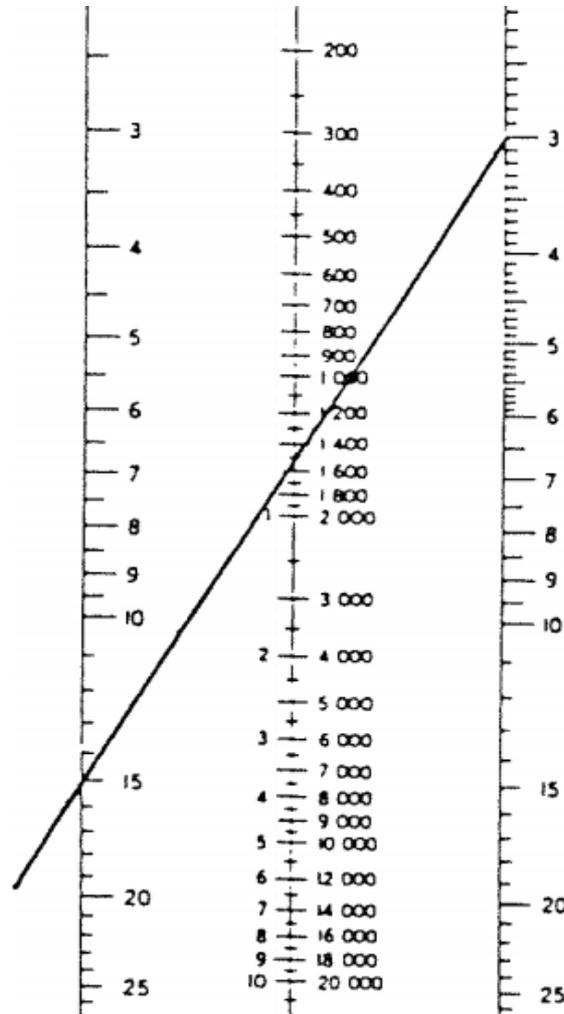


Figura 3 – Nomograma com as dimensões (a partir da esquerda): velocidade, distância e tempo [adaptado: detalhe do nomograma apresentado por Hutchins (1990, p. 201)]

O funcionamento do dispositivo consiste em, ao dispor de dois valores (e.g. tempo e distância), ser possível traçar uma reta no sentido horizontal ligando os valores entre si e permitindo visualizar o terceiro valor, que coincidirá com o ponto em que a reta horizontal se projeta na terceira reta vertical. O uso do nomograma consiste num tipo de computação analógica, em que a pessoa não precisa realizar os cálculos em sua cabeça, mas chega aos resultados por meio da manipulação de artefatos. É claro que a construção desses artefatos precisa ser minuciosamente pensada e consiste numa espécie de pré-computação.

### 1.3.3. Artefatos experienciais e reflexivos

Norman (1993) classifica os artefatos cognitivos em experienciais e reflexivos. Os primeiros permitem a experiência e ação sobre o mundo, fornecendo informações que seriam inacessíveis sem eles. Um telescópio traz a experiência de eventos distantes no espaço, um filme ou gravação de áudio permitem o acesso a informações distantes no tempo e no espaço. Já os artefatos reflexivos possibilitam a ação sobre representações, trabalha-se com o artificial, com as representações do mundo, procura-se contemplar a experiência e ir além, buscando-se novas interpretações e cogitando novas alternativas de ações. Esse tipo de artefato pode ser poderoso (devido às descobertas que possibilita) como também perigoso (por conta do risco de se considerar as representações como realidade) (NORMAN, 1993, p. 52).

Os artefatos cognitivos podem ser considerados sob duas perspectivas: visão pessoal e visão de sistema (NORMAN, 1993, 1991). A partir da primeira, a pessoa observa uma mudança na natureza da tarefa que realiza, suas habilidades cognitivas não são mudadas (melhoradas ou aumentadas), na verdade se passa a usar outro conjunto de habilidades (que são mais fáceis de exercer) para a realização da tarefa – e.g. para a atividade de cálculo aritmético: a princípio se recorre à memorização da tabuada, em seguida, com o uso da calculadora como artefato, é exigida uma habilidade cognitiva menos complexa que a memória, que é o reconhecimento e acionamento dos caracteres do *display*. Para esse mesmo exemplo, um observador externo, vendo um sistema composto pela pessoa mais o artefato, conclui que este resulta numa melhor cognição, uma vez que a mesma é econômica, mobilizando capacidades cognitivas de fácil execução (como o reconhecimento de padrões). Isso leva à afirmação de que, a partir da visão de sistema, os artefatos expandem, melhoram,

amplificam a cognição.

Para a realização de uma tarefa, o uso de um *checklist* em lugar da memória do indivíduo modifica a natureza do que é realizado, proporcionando um importante impacto na performance. O *checklist* introduz três novas rotinas à tarefa: 1) construção da lista (um esforço cognitivo distribuído no tempo, como também entre pessoas, uma vez que a lista pode ser criada por outros); 2) (re)lembrar de consultar a lista e 3) ler e interpretar os itens da lista. Tal artefato cognitivo, numa visão de sistema, possibilita uma melhoria da memória e da precisão das ações (NORMAN, 1991).

[...] De todos os pontos de vista, artefatos mudam a maneira que uma tarefa é feita. Em particular, artefatos podem:  
 Distribuir ações através do tempo (pre-computação);  
 Distribuir ações através das pessoas (cognição distribuída);  
 Mudar as ações requeridas dos indivíduos para fazerem as atividades;<sup>62</sup> (NORMAN, 1991, p. 22)

Tais características estão intimamente relacionadas com a capacidade de modificar o ambiente, como também de transmissão das mudanças acumuladas para as gerações subsequentes – habilidades claramente envolvidas na construção de nichos.

#### **1.3.4. Artefatos projetados e oportunisticos**

Hutchins (1999) considera que os artefatos cognitivos podem ser projetados ou oportunisticos. Existindo, portanto, artefatos que são usados conforme uma finalidade prévia e aqueles que são usados oportunisticamente, atendendo a uma finalidade diferente daquela que

---

62 “[...] *From all points of view, artifacts change the way a task gets done. In particular, artifacts can: Distribute the actions across time (precomputation); Distribute the actions across people (distributed cognition); Change the actions required of the individuals doing the activity*”

levou à sua criação. Assim, até mesmo estruturas não criadas pelo homem podem ser usadas como artefatos cognitivos. Navegadores da Micronésia<sup>63</sup> podem utilizar o céu noturno como se fosse uma bússola de 32 pontos, compondo uma imagem mental em que é possível identificar o curso entre as ilhas e a relação entre variáveis, como tempo, distância e velocidade (HUTCHINS, 1995). O uso do céu (com a finalidade de orientação) é, portanto, similar ao uso de artefatos projetados utilizados por outros navegadores.

Para Hutchins (1999), uma das principais contribuições da Cognição e Aprendizagem Situadas foi a constatação de que as pessoas fazem usos oportunistas das estruturas. Um dos exemplos é o Método de *loci* (plural de *locus*, lugar em latim), também conhecido como Palácio de Memória: consiste em uma antiga técnica mnemônica em que o orador relaciona suas ideias às características do local onde irá proferir sua palestra, percorrendo (com os olhos ou mentalmente) uma rota predefinida nesse ambiente o orador consegue se lembrar das informações e proferir o seu discurso ordenadamente, conforme planejado. A forma como as prateleiras são organizadas em um supermercado é outro exemplo: essa organização pode funcionar como uma lista de compras, de maneira que compradores usuais acabam desenvolvendo trajetórias rotineiras no ambiente, bastando andar entre as prateleiras habituais para lembrar os itens que deve comprar (HUTCHINS, 1999, p. 126).

Não há como impedir que artefatos projetados sejam usados de maneira oportunística. Na verdade, o uso oportunístico desses artefatos consiste em uma manifestação de plasticidade e está intimamente relacionado à capacidade humana de construir nichos, como apontado anteriormente. Uma agenda é um artefato projetado para conter a identificação dos 365 dias do ano, fornecendo espaço suficiente para anotações de

63 A Micronésia é uma região da Oceania formada por um conjunto de centenas de pequenas ilhas, em pleno Oceano Pacífico Ocidental. A necessidade de navegação marítima é muito antiga na região, o que levou ao desenvolvimento de habilidades de navegação nada convencionais para os tempos atuais: os conhecedores da tradicional navegação da Micronésia utilizam somente sinais naturais – estrelas, ondas, pássaros – para se orientarem.

compromissos ao longo do dia, o que possibilita um planejamento ou recordação de determinadas ações. Contudo, não há nada que impeça a utilização dessa agenda como um simples diário, em que só são registradas memórias do que já ocorreu.

### 1.3.5. Artefatos transparentes e opacos

Clark (2003) distingue os artefatos (tecnologias, ferramentas etc.) em transparentes e opacos. São considerados transparentes os artefatos que se tornaram tão bem integrados à nossa vida e projetos que não percebemos o seu uso cotidiano.

Estas ferramentas ou recursos geralmente não são mais objeto de nosso pensamento e razão conscientes do que é a caneta com que escrevemos, a mão que a segura enquanto escreve, ou os vários subsistemas neurais que formam a aderência e orientam os dedos. Todos os três itens, a caneta, a mão, e os mecanismos neurais que operam inconscientemente, estão praticamente em pé de igualdade. E é essa paridade que, finalmente, borra a linha entre o sistema inteligente e as suas melhores ferramentas para o pensamento e ação<sup>64</sup> (CLARK, 2003, pp. 28–29)

Artefatos transparentes estão tão integrados aos sistemas cognitivos que se torna inviável traçar limites, sendo necessário analisá-los dentro de um sistema e não individualmente. A computação ubíqua e os agentes de softwares representam bem esse tipo de artefato. No início da década de 1990, Weiser<sup>65</sup> havia previsto que casas e escritórios se tornariam ambientes cada vez mais inteligentes. A partir da criação de pequenos dispositivos que podem ser implantados em qualquer objeto, seria possível identificar um livro em uma

---

64 “*These tools or resources are usually no more the object of our conscious thought and reason than is the pen with which we write, the hand that holds it while writing, or the various neural subsystems that form the grip and guide the fingers. All three items, the pen, the hand, and the unconsciously operating neural mechanisms, are pretty much on a par. And it is this parity that ultimately blurs the line between the intelligent system and its best tools for thought and action*”

65 Mark D. Weiser (1952-1999) foi cientista chefe da Xerox PARC nos Estados Unidos e é considerado um dos pioneiros em pesquisas sobre computação ubíqua.

estante realizando-se uma simples busca em uma interface qualquer, como a do celular. Além disso, o objeto poderia emitir um sinal sonoro, que facilitaria a sua localização. Todos os objetos de um escritório ou uma casa poderiam ser equipados com tais dispositivos. Tais artefatos se comunicariam entre si de maneira inteligente. O sensor implantado em um carro daria informações da distância da vaga do estacionamento até o escritório, dado que poderia ser utilizado pela máquina de fazer café, que calcularia o tempo gasto para percorrer aquela distância e prepararia um café fresco para consumo assim que a pessoa chegasse ao escritório. De acordo com Clark (2003, p. 29), “a computação ubíqua tem como objetivo fazer múltiplas interfaces, naturais e tão simples que se tornam rapidamente invisíveis para o usuário”<sup>66</sup>.

Algo menos futurista já ocorre em nosso dia a dia. Os agentes de softwares atualmente são usados em práticas comerciais, em que monitoram hábitos de leitura e de compras dos usuários na *Internet*. Com essas informações é possível traçar um suposto perfil do usuário, oferecendo-lhe novos produtos por meio de propagandas em sites ou por e-mail. Nesse processo, a coleta de dados e a oferta de novas informações acontece a partir de sofisticados algoritmos, que quase não são percebidos pelos usuários.

Determinados artefatos se tornam transparentes devido à grande integração às nossas vidas, projetos e capacidades biológicas. Da mesma maneira que artefatos como papel e caneta se tornam transparentes, um telefone celular, equipamentos esportivos ou instrumentos musicais podem também serem transparentes para seus usuários. Artefatos opacos, em contraste, são aqueles em que não há uma integração natural com o organismo biológico, havendo dificuldades para controlar a ferramenta que está sendo usada. Nesse tipo de situação, há sempre um grande esforço para solucionar o problema, devido à dificuldade de uso da ferramenta. Contudo, é preciso compreender que um artefato opaco não é sinônimo de algo “difícil de entender” ou “altamente visível em uso”:

---

66 “ubiquitous computing aims to make the interfaces multiple, natural, and so simple as to become rapidly invisible to the user”

Eu posso não entender como meu hipocampo funciona, mas ele é um grande exemplo de uma tecnologia transparente no entanto. Talvez eu saiba exatamente como meu PC em casa funciona, mas ele é opaco (neste sentido especial), no entanto, quando ele para de funcionar e fica no caminho do que eu quero fazer <sup>67</sup> (CLARK, 2003, p. 37)

O modo pelo qual uma tecnologia se torna transparente pode ser fruto de adaptações naturais ou de sistemáticos programas de treinamento. Para Clark (2003, p. 38), “a linha entre tecnologias opacas e transparentes não é, portanto, sempre clara, o usuário contribui tanto quanto a ferramenta”<sup>68</sup>. Contudo, há sempre tecnologias com maior possibilidade de se tornarem transparentes, como o uso do mouse de computador; e há aquelas que serão sempre opacas, como sofisticados equipamentos de observação espacial.

### 1.3.6. Artefatos semióticos icônicos, indexicais e simbólicos

Queiroz (2010b) propôs uma abordagem que aproxima as ideias de Signo e Artefato Cognitivo<sup>69</sup>, “sugerindo o que pode ser chamado de 'artefato semiótico' e cujos componentes podem ser classificados em artefatos icônicos, indexicais, simbólicos” (QUEIROZ, 2010b, p.9). Nessa perspectiva, entende-se que “certos Signos (ou sistemas de Signos) são apropriados para certas tarefas, e há tarefas que não podem ser concebidas se dissociadas de certos tipos de Signos” (p.9). Assim, considera-se que há uma imersão em “nichos ou paisagens mais ou menos estruturadas de signos que funcionam como artefatos”

---

67 *“I may not understand how my hippocampus works, but it is a great example of a transparent technology nonetheless. I may know exactly how my home PC works, but it is opaque (in this special sense) nonetheless, as it keeps crashing and getting in the way of what I want to do”*

68 *“The line between opaque and transparent technologies is thus not always clear-cut; the user contributes as much as the tool”*

69 Essa abordagem vem ao encontro da ideia de nicho semiótico de Hoffmeyer (ver 1.2.6), acrescentando-se a concepção de que esses nichos são compostos de maneira semi-estruturada por artefatos cognitivos e semióticos.

(p.10).

Em grande parte das definições de Signo desenvolvidas por Peirce, o Signo é definido a partir da Semiose, i.e. tendo em vista o “signo em ação” (cf. SHORT, 2007, p. 164-165). De maneira genérica (Figura 4), pode-se afirmar que um Objeto (O), por meio de seu Signo (S), comunica para um intérprete que, sob determinadas circunstâncias, alguma coisa deveria acontecer. Nessa “relação irreduzivelmente triádica” o efeito no intérprete é chamado Interpretante (I) (QUEIROZ, 2010b, p. 8). Para Peirce, o que é comunicado por um Signo é sempre uma forma (cf. QUEIROZ; EL-HANI, 2006, p. 79), que se encontra incorporada ao Objeto, como um hábito ou regra de ação (PEIRCE, 1931-58, 5.397).

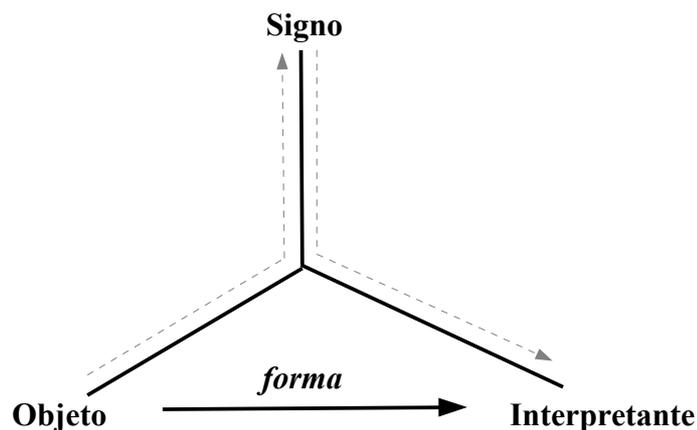


Figura 4 – Semiose como uma relação irreduzivelmente triádica, conectando Signo, Objeto e Interpretante; S-O-I [adaptado de Atã e Queiroz (2013, p. 3)]

Existem três tipos fundamentais de Signos, que são: ícone, índice e símbolo. Eles são definidos a partir das relações entre um Signo e seu Objeto (Tabela 1), que têm sido consideradas relações de 'similaridade', de 'contiguidade física' e de 'lei' (cf. AGUIAR; QUEIROZ, 2010; ATÃ, QUEIROZ, 2013; QUEIROZ, 2010b).

Tipo de signo	Relação S-O	Dependência S-O-I
Ícone	Similaridade	Monádica Dependente de propriedades intrínsecas de S (S)
Índice	Contiguidade	Diádica Dependente da correlação espaço-temporal de (S-O) S-O
Símbolo	Lei	Triádica S-O é dependente da mediação de I (S-O-I)

Tabela 1 – Os tipos fundamentais de signos em relação à semiose – ícones, índices e símbolos [adaptado de Atã e Queiroz (2013, p. 4)]

Um ícone é um Signo que se relaciona com seu Objeto por meio de uma similaridade (PEIRCE, 1931-58, 2.276), “é um signo que se refere ao objeto que denota meramente em virtude de caracteres próprios”<sup>70</sup> (PEIRCE, 1931-58, 2.247). As qualidades expressas pelo Signo determinam que qualquer objeto que apresente qualidades similares poderá ser interpretado como seu Objeto. “Ele comunica um hábito incorporado em O para I (interpretante) de modo a restringir o comportamento do intérprete como o resultado de certas qualidades que compartilha com O” (QUEIROZ, 2010b, p. 8). Em síntese, um ícone possui relações de similaridade entre S e O e está envolvido em uma dependência relativa (entre S-O-I) em que depende somente das propriedades intrínsecas do S.

Um índice é um S que está ligado a seu O por meio de uma “conexão física direta” (PEIRCE, 1931-58, 1.372). “Um Índice é um signo que se refere ao Objeto que ele denota pela virtude de ser realmente afetado por esse Objeto”<sup>71</sup> (PEIRCE, 1931-58, 2.248). “A noção de co-variação espaço-temporal é uma propriedade característica dos processos indexicais. Um signo indexical comunica para I um hábito incorporado em O como um resultado de uma conexão física direta com O” (QUEIROZ, 2010b, p. 8). Em resumo, um índice está envolvido em relações de contiguidade entre S e O e sustenta uma relação diádica de dependência (S-O), envolvendo correlações espaço-temporais.

70 “is a sign which refers to the Object that it denotes merely by virtue of characters of its own”

71 “An Index is a sign which refers to the Object that it denotes by virtue of being really affected by that Object”

Um símbolo é um S que se liga a seu O por meio de uma lei (norma ou convenção). “Um Símbolo é um signo que se refere ao Objeto que é denotado em virtude de uma lei, normalmente uma associação de ideias gerais, que opera para fazer com que o Símbolo seja interpretado como referindo-se a esse Objeto”<sup>72</sup> (PEIRCE, 1931-58, 2.249). Nesse processo, a forma comunicada por O para I, por meio de S, é uma relação legal (i. e. regida por norma ou convenção) existente entre determinados signos e objetos. Para um símbolo, a relação existente entre S e O é logicamente dependente do I: “o símbolo está conectado com o objeto em virtude da ideia de uma mente que usa o símbolo, sem a qual tal conexão não existiria”<sup>73</sup> (PEIRCE, 1931-58, 2.299). Em síntese, um símbolo está envolvido em um processo em que uma lei determina as relações existentes entre S e O, as quais são dependentes da mediação de I, formando uma dependência triádica.

#### 1.4. WEBSITES: NICHOS E ARTEFATOS COGNITIVOS ONLINE

Existe uma visão de que a mente humana é essencialmente um órgão social. Os desenvolvimentos tecnológicos resultantes da interação sócio-cultural estão intimamente ligados ao desenvolvimento cognitivo humano. A *World Wide Web* representa um triunfo na engenharia computacional desenvolvida pelo homem, como também suas mudanças estruturais afetam a organização social humana (HALPIN *et al.*, 2010). Essas percepções possuem um fundo filosófico que não pode ser negligenciado. Sir Tim Berners-Lee, o britânico inventor da Web tem incentivado pesquisas que promovam uma Filosofia da *Web*,

---

72 “A Symbol is a sign which refers to the Object that it denotes by virtue of a law, usually an association of general ideas, which operates to cause the Symbol to be interpreted as referring to that Object”

73 “The symbol is connected with its object by virtue of the idea of the symbol-using mind, without which no such connection would exist”

para Halpin *et al.* (2010) essa perspectiva seria melhor construída a partir das discussões contemporâneas em Filosofia da Mente e Ciências Cognitivas.

Alguns avanços foram realizados nesse sentido, em 2008, a partir de discussões entre Halpin e Wheeler no *American Philosophical Association Newsletter on Philosophy and Computers*, em que se debatia a hipótese da Mente Estendida aplicada à *Web*. O debate encontra-se em torno da ideia de que a mente existe para além do crânio humano e está estendida a partir do corpo, no mundo físico, em seus artefatos e no ambiente cultural. A *Web* seria, portanto, uma dessas extensões da mente. Partindo da premissa de que a mente é estendida, inclusive, considerando que a mente é estendida na *Web*, sugiro que *Websites* podem ser considerados Nichos Cognitivos compostos por artefatos, que, além de cognitivos, apresentam propriedades semióticas específicas, concebidas ou oportunisticamente usadas para melhorar, ou simplesmente alterar, certas competências cognitivas.

A *Web* é um espaço de construção cognitiva. Os *Websites* podem ser considerados como nichos, que são construídos conforme as necessidades de cada indivíduo ou instituição. Nesses nichos é possível ter contato com conteúdos cognitivos (e.g. crenças, valores, emoções), como também é possível desempenhar processos cognitivos (e.g. aprendizagem, computação).

Essa abordagem se justifica ao se ter em vista que a cognição diária tem se 'transportado' também para a *Web*, em situações como: trabalho (*intranet* corporativa), entretenimento (YouTube, Facebook), ensino-aprendizagem (Moodle, Coursera) etc. Além disso, diversos profissionais lidam diretamente com *Websites* e suas configurações (e implicações), e alguns exemplos são: analista de mídias sociais, *designer* gráfico, *designer* instrucional etc. A consideração de *Websites* como Nichos Cognitivos pode ser um enquadramento importante nas atuais discussões sobre Cibercultura, fornecendo novos instrumentos de análise teórica, beneficiando acadêmicos, pesquisadores e profissionais.

Nesta pesquisa, especificamente, essa abordagem é aplicada para analisar o Espaço da Aula (seção do Portal do Professor), abordando seu ambiente de criação de aulas (Criar Aula) e 70 aulas selecionadas em seu repositório (Sugestões de Aulas). As características constitutivas de um *website* (meios de representação – como texto, imagem, vídeos etc. – e conexões entre páginas) são observadas como indícios do funcionamento desse nicho cognitivo. Por meio da observação de tais pistas, serão investigados os processos cognitivos que ocorrem a partir do Espaço da Aula, os quais são processos relacionados à criação *online* de aulas, envolvendo questões como colaboração docente e o desenvolvimento de processos e produtos educacionais.

## 2. CRIAÇÃO ONLINE DE AULAS

A criação de planos de aulas<sup>74</sup> pode parecer um objeto inusitado para uma pesquisa acadêmica, tendo em vista que os profissionais da educação geralmente usam esse instrumento com pouco interesse, muitas vezes simplesmente para atender a uma 'burocracia' dos departamentos de suas instituições. Contudo, tal tipo de planejamento tem ganhado importância, principalmente devido à expansão da Educação a Distância (EaD) – que não pode ser realizada em ambientes *online* sem uma eficiente organização material dos conteúdos que serão ministrados em cada aula, havendo a necessidade de listar/disponibilizar com antecedência<sup>75</sup> textos-base, conteúdo audiovisual, atividades de aprendizagem etc. Essas circunstâncias influenciam também o ensino presencial e, atualmente, essa influência pode ser

---

74 Os planos de aula aqui indicadas são textos em hipermídia que listam procedimentos e recursos para a realização de uma aula presencial. É preciso destacar as diferenças existentes, em inglês (e mesmo nas traduções em português), entre *lesson plans* (planos de aula), *syllabus* (programa de estudos) e *curriculum* (currículo). De forma geral, Currículo pode ser compreendido como a “especificação precisa de objetos, procedimentos e métodos para obtenção de resultados que podem ser medidos” (HORNBERG; SIVA, 2007, p. 61) – no campo de estudos de Teorias do Currículo essa afirmação está vinculada a uma perspectiva tradicional e é extremamente questionada pelas Teorias Críticas e Pós-Críticas, contudo, ela pode ser usada aqui para fins de uma conceituação ampla. Dentro de uma política de ensino ou de uma instituição (que segue determinada política de ensino), o Currículo consiste no conjunto de normas e recomendações que devem ser seguidas a fim de se alcançar os resultados de ensino-aprendizagem desejados. A nível nacional, no Brasil podem ser citadas as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) (ver <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12991&Itemid=866](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12991&Itemid=866)>, acesso em: 13 jan 2014). Dentro das instituições de ensino ainda podem ser lembradas as chamadas 'Grades curriculares', que são conjuntos de disciplinas especificadas para cada Curso, em conformidade com as DCN. Em um nível hierárquico abaixo, o *syllabus*, ou programa de estudos, é também chamado de Programa da disciplina, consistindo na especificação de tópicos de conteúdo que serão abordados ao longo da referida disciplina. Num último nível, existem os planos de aula (*lesson plans*), que são o detalhamento de cada aula, atendendo ao Programa da disciplina (*syllabus*). Como documentação, Planos de aula e Programas de disciplina, são frequentemente elaborados por professores. As traduções ou (os nomes dados aos) termos aqui discutidos podem variar conforme a instituição de ensino, contudo a ordem hierárquica apresentada deve ser mantida: Currículo > Grade curricular > Programa da disciplina > Plano de aula. O Portal do Professor no início de sua página utiliza o termo 'Planos de aula', contudo em alguns momentos é utilizado simplesmente a expressão 'Aula', tal como nos itens “Espaço da Aula” ou “Sugestões de Aulas”. Portanto, como forma de simplificar a comunicação, muitas vezes os Planos de Aula serão chamados aqui de Aulas.

75 O modelo ADDIE de *Design* Instrucional, por exemplo – conforme será apresentado à frente –, trabalha com a série de fases: 'análise, projeto/plano, desenvolvimento, implementação e avaliação'. Nesse modelo, o aluno só tem contato com o material ou a própria aula a partir da fase de implementação. Em relação a essa fase, há um consumo de tempo muito maior nas etapas anteriores, que precisam ser aprovadas e realizadas em conjunto com uma equipe interdisciplinar de Professor Conteudista, *Designer* Instrucional, *Designer* Gráfico, *Web Designer*, Técnico de Informática, Programador, entre outros.

vista a partir da criação do Portal do Professor e de seu Espaço da Aula (<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/espacoDaAula.html>) – ambiente *online* colaborativo de criação de aulas, destinado a professores de todos os níveis de ensino (do básico ao superior) das redes públicas de ensino federal, estadual e municipal do Brasil. Nesse ambiente os professores podem criar aulas individualmente ou em colaboração com outros colegas. As aulas criadas são disponibilizadas no item Sugestões de Aulas, em que outros professores podem buscá-las a partir de palavras-chave. Nesse processo, por mais que uma aula tenha sido criada individualmente, quando um outro professor a utiliza – realizando modificações ou não – estabelece-se, mesmo que indiretamente, uma relação de colaboração/cooperação.

Para contextualizar esse objeto de pesquisa, na seção 2.1. são apresentadas informações sobre colaboração docente, ensino colaborativo e ensino colaborativo *online*. Em 2.2. são vistas algumas perspectivas conceituais para processos educacionais (Didática e *Design* Instrucional) e produtos educacionais (Objetos de Aprendizagem e Recursos Educacionais Abertos). Esses últimos tópicos são discutidos tendo em vista que aulas criadas *online* envolvem necessariamente processos educacionais que possibilitam a sua criação, e o resultado do processo envolvido pode ser considerado um produto educacional. Por fim, a seção 2.3. finaliza o capítulo com informações sobre o Portal do Professor e sobre o Espaço da Aula.

## 2.1. COLABORAÇÃO DOCENTE E ENSINO COLABORATIVO

O advento da *Internet* e a incorporação de seus recursos ao processo de ensino-aprendizagem é uma temática que tem sido trabalhada por diversos autores, havendo uma

abordagem sobre distintos aspectos – dentre os quais encontram-se temas como tecnologias educacionais, formação continuada, aprendizagem informal, educação corporativa, *design* instrucional etc. Entretanto, a maioria dos trabalhos está focada em somente um dos polos do processo ensino-aprendizagem, havendo um maior destaque para a aprendizagem, em detrimento do ensino (TRACTENBERG et al., 2010). Por exemplo, quando se fala de colaboração na educação, logo se pensa em aprendizagem colaborativa (*collaborative learning*), com foco na relação de participação desenvolvida entre os estudantes.

Ao realizar uma pesquisa exploratória no Periódicos Capes<sup>76</sup> com o termo *collaborative learning* são encontrados muito mais resultados plausíveis – ou seja, que realmente estão relacionados à temática do termo em pesquisa –, do que uma busca com a expressão *collaborative teaching* traz para sua respectiva temática. Portanto, percebe-se que há um índice muito menor de pesquisas que estudam o comportamento do professor, principalmente quando essas pesquisas estão relacionadas ao uso de recursos tecnológicos. Mesmo quando são encontrados estudos abordando a dinâmica de trabalho do docente, os mesmos geralmente estão relacionados à figura do aluno, ou seja, são pesquisas desenvolvidas com estudantes que se preparam para serem futuros professores (*preservice teachers*) (NEVIN et al., 2009; SYH-JONG, 2008). As práticas de ensino aqui apontadas foram sistematicamente estudadas por Tractenberg (2011), que sumariza com propriedade a relação existente entre os termos 'colaboração docente', 'ensino colaborativo' e 'ensino colaborativo *online*':

A colaboração docente pode ocorrer de diversas formas. Uma delas é o ensino colaborativo (EC). O EC é uma modalidade de colaboração docente na qual dois ou mais professores trabalham juntos no planejamento, desenvolvimento, avaliação e, sobretudo, na implementação de atividades de ensino-aprendizagem direcionadas a um mesmo grupo de alunos. O EC corresponde a um conjunto de práticas mais ou menos semelhantes, dentre as quais as mais frequentes são: ensino em equipe (*team teaching*), ensino interdisciplinar em equipe (*interdisciplinary team teaching*), ensino colaborativo/cooperativo (*collaborative/cooperative teaching*) e co-ensino (*co-teaching ou coteaching*); e, de forma menos frequente, equipes de ensino

---

76 <<http://www.periodicos.capes.gov.br>> A pesquisa foi realizada em novembro de 2012.

(*instructional teams/teaching teams*) e ensino compartilhado/distribuído (*shared/distributed teaching*). Quando o EC ocorre de forma predominantemente mediada por computadores interconectados em rede, estamos diante do ensino colaborativo *online* (ECO) (TRACTENBERG, 2011, p. 212).

### 2.1.1. Ensino Colaborativo

Tendo em vista tais circunstâncias, antes de falar sobre um contexto *online*, é preciso primeiro situar as pesquisas sobre ensino colaborativo (*offline*), que originalmente não estão ligadas a essa dimensão tecnológica. Na literatura sobre o assunto aparecem termos diferentes fazendo referência à colaboração entre professores no desenvolver e lecionar de suas aulas. Assim, em alguns trabalhos aparece o termo 'ensino colaborativo', expresso como *collaborative teaching* ou *co-teaching* (NEVIN et al., 2009; TRACTENBERG et al., 2010). Em outras produções encontra-se a expressão 'equipe de ensino', ou *team-teaching* (SYH-JONG, 2008). Também é preciso lembrar da expressão 'colaboração do corpo docente', ou *faculty collaboration*, usada na obra *Faculty Collaboration: Enhancing the Quality of Scholarship and Teaching*, de Austin e Baldwin (1991), que consiste em um trabalho de análise das principais características e fatores envolvidos na colaboração do corpo docente, tendo em vista a qualidade de seu ensino e de suas pesquisas.

Atualmente, outras pesquisas têm se desenvolvido sobre o ensino colaborativo. Alguns desses trabalhos partem de uma perspectiva assistencialista e/ou de resolução de problemas extraordinários encontrados nas classes de aula. Como exemplo, pode-se citar um trabalho realizado por pesquisadores de quatro universidades norte-americanas (NEVIN et al., 2009), que foi motivado pela crescente imigração para os Estados Unidos – que modificou a situação das classes de aula, as quais passaram a contar com filhos de imigrantes com diversas

inabilidades (*disabilities*) em relação ao uso da língua. O trabalho colaborativo dos professores, portanto, esteve vinculado a ações pedagógicas que proporcionaram o desenvolvimento adequado das capacidades linguísticas desses alunos. Outra pesquisa semelhante foi realizada na *Hong Kong Baptist University*, abordando também o ensino da língua inglesa, porém a partir da colaboração entre professores falantes nativos de Inglês e professores chineses de Inglês (LU; JULIEN, 2001). Nesse caso, a atividade de colaboração entre os professores visava um ensino mais eficiente do conteúdo. Pode-se perceber que o ensino colaborativo, apesar de pouco difundido, tem sido utilizado em situações distintas, ou para sanar dificuldades ou para melhorar a performance.

### **2.1.2. Ensino Colaborativo *Online***

O momento de publicação da obra *Faculty Collaboration* (AUSTIN; BALDWIN, 1991), coincide com a ampliação do acesso à *Internet* para além das estruturas das universidades e dos centros de pesquisa, consistindo em um período de incipiente popularização da rede de computadores (CASTELLS, 1999). Tendo em vista que a obra citada não apresenta uma perspectiva tecnológica para o ensino colaborativo nos moldes dos recursos tecnológicos disponíveis hoje, é importante lembrar que o ensino colaborativo *online* consiste em algo, como já relatado, ainda pouco trabalhado em pesquisas acadêmicas.

Contudo, é válido ressaltar que, atualmente, a colaboração é um fenômeno que está para além da vida acadêmica ou dos contextos corporativos, fazendo parte de uma cultura da participação (JENKINS, 2006, p. 3), a qual pode ser entendida em termos de:

- Afiliação: as pessoas se associam, formal ou informalmente, por meio de

comunidades *online* centradas em vários tipos de mídia, como Facebook, Orkut, MySpace, fóruns de discussão, entre outros.

- Expressão: são produzidas novas formas de conteúdos pelos usuários da *Internet*, pode-se destacar, por exemplo, a postagem de vídeos no YouTube, com a produção de fãs, a criação de *fan fictions* e fanzines.

- Circulação: é possível compartilhar informações, distribuindo-as amplamente, a partir de diversas mídias, como *podcastings* e blogs.

- Solução colaborativa de problemas: são criados grupos de trabalho, formal ou informalmente, a fim de se resolver determinadas atividades e de se construir novos conhecimentos – pode-se destacar a iniciativa Wikipédia, como também jogos de realidade alternativa.

A colaboração, na visão de Jenkins, está compreendida na solução de problemas. Tal posicionamento pode ser confirmado quando se leva em conta as inúmeras ferramentas disponíveis na *Internet* para interação e organização de informações, tendo-se como objetivo a articulação de pontos de vista e a tomada de decisões a respeito de determinado assunto. Como ferramentas tecnológicas utilizadas para a colaboração *online*, pode-se citar os Fóruns de Discussão, os quais podem ser livres para participação – como alguns Grupos de Discussão do Yahoo e do Google. Tais Fóruns também podem ser grupos fechados (requerendo um cadastro ou a uma permissão), como ocorre, por exemplo, em cursos da Educação a Distância.

A redação de textos colaborativamente, a partir do recurso chamado *wiki* – em relação ao qual a Wikipédia é o projeto mais conhecido –, consiste em mais uma dessas formas de interação mediada por recursos tecnológicos disponibilizados na *Internet*. Nesse mesmo sentido, a colaboração também pode estar associada a jogos, exemplos são *World of Warcraft*<sup>77</sup> e *Minecraft*<sup>78</sup>, nos quais seus usuários se auxiliam mutuamente – inclusive com a

---

77 <<http://us.battle.net/wow/>>, acesso em: 26 jan 2014.

78 <<https://minecraft.net/>>, acesso em: 26 jan 2014.

publicação de vídeos no YouTube – e compartilham informações sobre como melhorar a performance nesses ambientes virtuais.

A cultura da participação tem possibilitado cada vez mais novos exemplos de colaboração. Contudo, nesse contexto tecnológico ainda são necessárias novas práticas de colaboração no ensino, Tractenberg et al. (2010) enfatiza tal perspectiva, apontando que:

da mesma forma que as TICs possibilitam a flexibilização dos tempos, espaços e das formas de interação favorecendo a aprendizagem colaborativa (entre os alunos), elas podem contribuir para a flexibilização, coordenação e aprimoramento da colaboração entre os professores em atividades de ensino, naquilo que denominamos de ensino colaborativo *online* (ECO) (TRACTENBERG et al., 2010, p. 1042).

Tractenberg *et al.* (2010) relata uma experiência de ensino colaborativo *online* realizada no âmbito do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática do CEFET/RJ<sup>79</sup>, consistindo na análise de interações entre professores e alunos na disciplina “Geometria Euclidiana com Geometria Dinâmica”, que é destinada ao estudo das aplicações de *softwares* de Geometria Dinâmica ao ensino da Matemática. Para isso, a disciplina é oferecida na modalidade semipresencial, contando com o apoio do *software* especializado Tabulæ<sup>80</sup>, que consiste em um ambiente virtual em que alunos e professores podem construir e compartilhar formas geométricas, além de poderem se comunicar por meio de um *chat*. A experiência contou com a participação de quatro alunos e dois professores. As análises realizadas focaram as relações de colaboração entre os professores, identificando-se quatro tipos de contribuições possibilitadas pelo ensino colaborativo *online*<sup>81</sup>, que foram a identificação de: 1) Multiplicidade de estilos, abordagens e perspectivas de ensino; 2) Professor como observador reflexivo da própria aula; 3) Mais tempo e eficiência na dedicação aos aprendizes e 4)

79 <[http://dippg.cefet-rj.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=34&Itemid=39%E2%8C%A9=br](http://dippg.cefet-rj.br/index.php?option=com_content&view=article&id=34&Itemid=39%E2%8C%A9=br)>, acesso em: 20 jan 2014.

80 <<http://www.ei.sanken.osaka-u.ac.jp/~isotani/mestrado/html/node21.html>>, acesso em: 20 jan 2014.

81 Essas mesmas características já haviam sido encontradas no trabalho de Chazan et al. (1998 apud TRACTENBERG et al., 2010). A contribuição de Tractenberg et al. (2010) foi traçar um paralelo entre ensino colaborativo (EC) e ensino colaborativo *online* (ECO), buscando responder se as mesmas características encontradas no EC podem ser encontradas no ECO.

Compartilhamento de experiências, aprendizagem e apoio mútuo (cf. TRACTENBERG et al., 2010, p. 1040-1041). Os autores ainda destacam uma série de dificuldades que interferem no desenvolvimento do ensino colaborativo *online*, entre elas: a necessidade de aprendizagem em relação às TICs e em relação à articulação recíproca do ensino no ambiente *online*, a interferência de conflitos interpessoais, o contexto institucional e do trabalho docente – que historicamente é baseado numa cultura de isolamento – e restrições financeiras e logísticas relacionadas à escassez de professores.

### 2.1.3. Colaboração Docente

Por mais que o ensino colaborativo e sua prática *online* ainda não estejam sendo realizadas plenamente, é possível perceber que outras práticas de colaboração docente têm sido desenvolvidas. No contexto apontado por Austin e Baldwin (1991), é importante destacar que o professor e pesquisador das atuais universidades não é mais representado por um profissional solitário que se ocupa por estudos em uma biblioteca ou em um laboratório. Pelo contrário, "ele mais comumente seria membro do corpo docente de uma grande universidade ou instituto de pesquisa, onde integraria seus trabalhos ao de um número de colaboradores"<sup>82</sup> (AUSTIN; BALDWIN, 1991, p. 2). O que se tem visto desde a Segunda Guerra Mundial é um aumento na colaboração entre pesquisadores de diversas áreas. Como ilustração, é importante lembrar que na primeira década do século XX, as publicações das áreas de biologia e física tinham 75% de autoria solo (i.e., com um único autor), enquanto na década de 1960 esse número já havia se reduzido a 19% das publicações (*idem*, p. 3).

---

82 "(...) he would most likely be a member of the staff of a large university or research institute, where he would integrate his work with any number of collaborators"

Visto esse panorama, é importante compreender a colaboração como o trabalho realizado em equipe em uma ação unificada, consistindo em um processo funcional interdependente, articulando habilidades, ferramentas e recompensas (*ibidem*, p. 4). É preciso também distinguir 'colaboração' de 'cooperação', dois termos que são, às vezes, usados como sinônimos:

Colaboração requer uma grande porção de cooperação, mas os objetivos finais das duas atividades diferem um pouco. Indivíduos que cooperam frequentemente chegam a algum acordo, mas procedem individualmente para objetivos auto-determinados (Hord, 1981). Em contraste, pessoas que colaboram trabalham intimamente juntas e compartilham responsabilidades mútuas por seus empenhos conjuntos. De acordo com essa conceptualização, a colaboração não envolve somente ações cooperativas. Ela emerge de objetivos compartilhados e leva a resultados que beneficiam a todas as partes<sup>83</sup> (AUSTIN; BALDWIN, 1991, p. 4).

Na literatura sobre colaboração entre professores é importante destacar as ideias de Philippe Perrenoud (2000), sociólogo suíço, professor emérito da Universidade de Genebra, que desenvolve pesquisas sobre formação de professores, currículo e funcionamento das escolas<sup>84</sup>. Segundo o autor, existem diversos tipos de equipes de trabalho no âmbito educacional (Tabela 2), que desenvolvem ações de colaboração em distintos níveis de interdependência. Para ele, essas equipes podem ser classificadas conforme a partilha de recursos, ideias, práticas e alunos.

---

83 “*Collaboration requires a great deal of cooperation, but the final objectives of the two activities differ somewhat. Individuals who cooperate often reach some agreements but proceed individually toward self-determined goals (Hord 1981). In contrast, people who collaborate work closely together and share mutual responsibility for their joint endeavor. According to this conceptualization, collaboration not only involves cooperative action. It emerges from shared goals and leads to outcomes that benefit all partners*”

84 <[http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/notice.html](http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/notice.html)>, acesso em: 24 jan 2014.

Trabalhar em equipe: níveis de interdependência				
	Partilha de recursos	Partilha de ideias	Partilha de práticas	Partilha de alunos
Pseudo-equipe = arranjo material	•			
Equipe <i>lato sensu</i> = grupo de permuta	•	•		
Equipe <i>stricto sensu</i> = coordenação de práticas	•	•	•	
Equipe <i>stricto sensu</i> = corresponsabilidade de alunos	•	•	•	•

Tabela 2 – Os tipos de equipes na educação [reproduzido de Perrenoud (2000, p. 80)]

Nessa visão, uma *pseudo-equipe* corre o risco de dissolver-se facilmente, uma vez que é focada no arranjo material, cujos aspectos de partilha estão relacionados somente aos recursos. Em uma escola, por exemplo, quando um grupo recebe recursos para repartir, como materiais de informática, pode surgir a questão: “para cada um de acordo com suas necessidades, méritos, projetos, ou exatamente a mesma coisa para todos?” (PERRENOUD, 2000, p. 81). A situação de colaboração da equipe, portanto, poderá ser influenciada pelas decisões tomadas a esse respeito.

A equipe *lato sensu* se constitui em um grupo de permuta à medida que há partilha de ideias, para além do simples compartilhamento de recursos. Nesse tipo de equipe são discutidas ideias e práticas, entretanto, geralmente não se decide nada (*idem*). Por outro lado, a equipe *stricto sensu* focada na coordenação de práticas, além da partilha de recursos e ideias, tem a vantagem de partilhar decisões acertadas sobre as práticas a serem realizadas, e assim são definidas funções e tarefas a serem feitas por cada um em determinada atividade educacional. Aumentando o nível de interdependência, há por último a equipe *stricto sensu* de co-responsabilidade de alunos, na qual além da partilha de recursos, ideias e práticas, há também a partilha de alunos, i.e. os professores envolvidos nessa equipe trabalham juntos

com os mesmos alunos (*ibidem*).

Esta perspectiva sobre as equipes de colaboração no ensino pode possibilitar uma leitura analítica das ações de colaboração que se desenvolvem no Espaço da Aula. Mais do que uma categorização de equipes, por meio dessas ideias é possível apontar aspectos relevantes no processo de colaboração entre professores – os quais são a partilha de recursos, ideias, práticas e alunos.

Os planos de aula criados e disponibilizados no Espaço da Aula podem ser vistos como práticas de colaboração docente. Mesmo que uma aula não tenha sido desenvolvida em equipe, a partir do momento que outro professor a utiliza em sua sala de aula (com modificações ou não) estabelece-se, mesmo indiretamente, uma colaboração entre docentes (ou, seguindo a conceituação de Austin e Baldwin (1991), é estabelecida uma 'cooperação' entre docentes). Além disso, os planos de aula criados podem ser livremente utilizados em contextos de ensino colaborativo ou ensino colaborativo *online*.

## 2.2. PROCESSOS E PRODUTOS EDUCACIONAIS

Os elementos que compõem a estrutura de um plano de aula (e.g. estratégias de ensino, formas de exposição, recursos utilizados, tipos de avaliação etc.) se articulam de tal maneira que consistem em objeto de estudo de um campo de conhecimento chamado Didática. No entanto, os mesmos elementos também podem ser estudados por outras vertentes conceituais, como o *Design* Instrucional. Assim, por mais que existam diferenças nessas abordagens, é necessário lembrar que ambas as perspectivas conceituais trabalham com 'processos educacionais', ou seja, estudam o 'fazer educacional', tendo em vista o

desenvolvimento de padrões e metodologias que possibilitem um melhor desempenho no processo de ensino-aprendizagem.

Esse 'fazer educacional' sistematizado pode dar origem a determinados 'produtos educacionais', como os chamados materiais didáticos, os planos de aula e, recentemente, os Objetos de Aprendizagem (OA) e os Recursos Educacionais Abertos (REA). Nesta seção, portanto, serão apresentadas essas perspectivas conceituais e suas possíveis relações. Objetiva-se com isso apresentar conceitos e informações que estão intimamente ligadas ao processo de criação de planos de aula. Parte-se, portanto, do pressuposto de que essa literatura fundamenta as escolhas que são feitas em relação aos elementos que devem ser listados em um plano de aula.

### **2.2.1. Didática e *Design* Instrucional**

O termo 'Didática' é tão amplamente usado no cotidiano educacional que seu sentido pode tornar-se ambíguo em determinadas situações, principalmente quando o mesmo termo é confrontado com outras terminologias, como a expressão *Design* Instrucional. O que significaria cada um desses termos? Quais as suas fundamentações e influências teóricas e históricas? O objetivo desta seção é buscar uma resposta para essas questões.

O termo 'didática' pode ser encontrado em expressões como 'material didático', 'método didático', 'didática do professor' etc. Devido a seu amplo uso, se não contextualizado, o termo pode sofrer de uma perda de sentido. Assim, é válido destacar que a Pedagogia é considerada uma “teoria da educação”, na qual a Didática está inserida e consiste em uma “teoria do ensino” (PIMENTA; ANASTASIOU, 2002, p. 47).

Ao longo da história se desenvolveram algumas correntes de pensamento sobre a Didática que influenciam até hoje a forma como os profissionais lidam com o tema: alguns dão maior importância ao método<sup>85</sup>, e outros, às características dos alunos<sup>86</sup>. No percurso histórico do pensamento didático, em momentos diferentes, os autores ora enfatizam o método, ora os alunos – desenvolvendo suas abordagens em diversos níveis de aproximação com esses elementos do processo de ensino-aprendizagem.

Trabalhando com o método estiveram, por exemplo, Comênio e Herbart<sup>87</sup>. Já com Rousseau ocorreu a inauguração de uma perspectiva a partir do aluno, ressaltando a importância de se considerar o sujeito que aprende. Essas ideias, com a refutação do 'método único', influenciaram no século XX alguns movimentos que trouxeram contribuições para a Didática. No Brasil ocorreu o movimento 'Escola Nova', sob a liderança de Anísio Teixeira (1900-1972), um difusor dos ideais pragmáticos do filósofo americano John Dewey (1859-1952) (PIMENTA; ANASTASIOU, 2002, p. 44).

Dewey trouxe contribuições importantes para a Didática: suas ideias enfatizam a relevância da 'experiência' nos processos de ensino-aprendizagem. Para ele, a vida escolar e a vida social são indissociáveis, sendo necessário que a aprendizagem seja realizada coletiva e socialmente. Desse modo, o pensador enfatiza a importância de se educar por meio da ação e da realização de atividades, ideias que posteriormente ficaram conhecidas como 'didática

85 No século XVII, o monge luterano João Amós Comênio (1562-1670) escreve, entre 1627 e 1657, a obra 'Didática Magna – Tratado da arte universal de ensinar tudo a todos'. Trata-se de uma revolução educacional que ocorreu na Europa Central, com a instalação da Reforma Protestante. O objetivo era criar um 'método único' que possibilitasse, principalmente, ensinar a ler e escrever o latim, de forma que as pessoas pudessem ter acesso direto às Escrituras, então monopólio da Igreja Católica (PIMENTA; ANASTASIOU, 2002; SIMÃO NETO; HESKETH, 2009).

86 Uma segunda revolução didática acontece no século XVIII, com a obra de Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), que dá origem a um novo conceito de infância, colocando em questão a sua natureza e transformando o método de ensinar em um processo naturalizado, que deve ocorrer ao longo do tempo sem pressa e sem uma rigidez baseada em livros. Para Rousseau, “a criança não é um adulto em miniatura, mas sim alguém que possui interesses e tendências peculiares e é naturalmente boa. Ao crescer no mundo dos adultos, porém, sua natureza vai sendo modificada” (SIMÃO NETO; HESKETH, 2009, p. 16)

87 No século XIX, Johan F. Herbart (1776-1841) fixa as bases do que denominou de 'pedagogia científica', a qual era baseada na psicologia científica da época. Em seu trabalho são apresentados o que ele considera como 'passos formais do ensino', que “foram desdobrados por seus discípulos em: preparação (da aula e da classe: motivação); apresentação, associação, sistematização e aplicação (dos conhecimentos adquiridos)” (PIMENTA; ANASTASIOU, 2002, p. 44).

ativa'. Essa abordagem do ensino é reforçada com as concepções da médica italiana Maria Montessori (1870-1952), que, a fim de desenvolver as capacidades cognitivas da criança, desenvolve vários tipos de materiais concretos, que podem ser manipulados, como o alfabeto móvel, o qual pode ser confeccionado em diferentes materiais, como madeira ou papel (SIMÃO NETO; HESKETH, 2009, p. 17-18).

Estas não são as únicas contribuições existentes sobre o pensamento didático. Contudo, são suficientes para uma contextualização de tal campo de estudos, o qual possui íntima relação com a ideia de *Design* Instrucional – uma concepção contemporânea de como proceder na realização de atividades de ensino. Simão Neto e Hesketh (2009) resumem o contexto do *Design* Instrucional nos seguintes termos:

Como um campo de estudos, o *design* instrucional surge da psicologia cognitiva e do behaviorismo, mas podem ser observadas muitas tendências divergentes, do mais intransigente instrucionismo até posições mais interacionistas como as que provêm da chamada *Activity Theory* de Leontiev, via Vygotsky. Porém, não sendo um campo bem definido, a expressão *design* instrucional tem sido usada para descrever muitas práticas diferentes, cujo denominador comum é o *design* de sistemas de ensino e aprendizagem, e/ou de práticas, materiais e recursos didáticos (SIMÃO NETO; HESKETH, 2009, p. 64-65).

Nesse panorama, é necessário lembrar que o *Design* Instrucional tem se difundido principalmente devido à expansão da Educação a Distância, sendo responsável por articular técnicas, tecnologias e métodos de ensino-aprendizagem, de maneira que a aprendizagem seja alcançada com eficiência e articulação às necessidades dos discentes. Os profissionais da área ainda precisam ter em vista os sistemas de ensino e aprendizagem em que os alunos estão inseridos, como também as práticas, os materiais e os recursos didáticos necessários para conduzir o processo.

Nesse campo de estudos e atuação, algumas teorias e modelos de *Design* Instrucional têm se desenvolvido, possibilitando uma organização sistemática do processo de ensino-aprendizagem. Como exemplo pode ser citado o Modelo ADDIE (*ADDIE Model*),

cujo nome se origina das palavras que compõem suas etapas, as quais são: análise (*Analysis*), plano/projeto (*Design*), desenvolvimento (*Development*), implementação (*Implementation*) e avaliação (*Evaluation*)<sup>88</sup>.

Conforme esse modelo, o *Design* Instrucional de um curso (ou material para determinado curso) seguirá a ordem dessas etapas: realizando-se uma Análise preliminar, que pode envolver o estudo de questões como o perfil do público-alvo, os recursos materiais e humanos disponíveis, o conteúdo a ser ministrado, a teoria educacional a que os professores estão vinculados etc. A fase de *Design*, ou de Planejamento, consiste em um detalhamento referente aos objetivos de aprendizagem, instrumentos de avaliação, conteúdos e exercícios. Além disso, há o desenvolvimento de planos de aula e a seleção de mídias para se apresentar o conteúdo. Já a fase de Desenvolvimento consiste no momento em que são criados os materiais anteriormente planejados, integrando-se os diferentes profissionais envolvidos, a partir do plano/projeto então criado. A etapa de Implementação é o momento em que as estratégias e materiais desenvolvidos são aplicados ao público, ou seja, é a fase em que o curso ou aula acontece. A Avaliação, por sua vez, consiste na etapa em que é verificado se os procedimentos adotados surtiram efeito de aprendizagem, para isso, pode ser observada a evolução do aluno ao longo do curso, como também podem ser aplicados testes específicos que visem descobrir se foram alcançados os objetivos de aprendizagem previamente fixados (ROOIJ, VAN, 2010; ROYTEK, 2010).

Estas são algumas ideias que podem ser inicialmente apresentadas a respeito do *Design* Instrucional. O objetivo aqui não é fazer uma vasta abordagem bibliográfica sobre o assunto, mas mostrar algumas conceituações a seu respeito, as quais permitem traçar um paralelo com os conceitos de Didática, enfatizando-se a perspectiva de 'processo' de ensino a que ambos os *corpus* teóricos estão associados.

---

88 <<http://www.instructionaldesign.org/models/addie.html>>, acesso em: 25 jan 2014.

### 2.2.2. Objetos de Aprendizagem e Recursos Educacionais Abertos

Como mencionado anteriormente, os processos didáticos e de *design* instrucional, além de serem essenciais para a preparação das aulas, podem também resultar em determinados produtos educacionais, como os livros didáticos, recursos ou materiais didáticos – termos que estão claramente ligados à influência da Didática. Entretanto, na perspectiva do *Design* Instrucional outros produtos educacionais têm se difundido, os quais são os Objetos de Aprendizagem (OA) e os Recursos Educacionais Abertos (REA). Em essência, os dois termos se referem a um mesmo tipo de material, com a diferença de que o segundo termo é mais atual e incorpora ideias do conceito anterior.

Os objetos de aprendizagem consistem em uma tecnologia instrucional voltada para a produção de materiais educacionais em formato digital. Essa perspectiva de desenvolvimento dos OA está baseada no paradigma da computação conhecido como 'programação orientada a objetos', que valoriza a criação de componentes – chamados 'objetos' – que podem ser reutilizados em vários contextos (WILEY, 2000). Portanto, é preciso lembrar que objetos de aprendizagem são geralmente entendidos como entidades digitais que podem ser disponibilizadas pela *Internet*, o que significa que qualquer número de pessoas pode acessar e usá-los simultaneamente. Nessa perspectiva, esses objetos se opõem aos tradicionais meios de ensino, tais como uma fita de vídeo, que só pode existir e ser usada em um local e momento. Além disso, aqueles que utilizam os objetos de aprendizagem podem colaborar e ajudar a desenvolver novas versões, beneficiando-se delas imediatamente.

Os objetos de aprendizagem, como recursos tecnológicos desenvolvidos por *designers* instrucionais, são pequenas unidades que fazem parte do todo de um determinado conteúdo, compondo um curso específico ou treinamento, e havendo a possibilidade de serem

reaproveitadas em outros ambientes (WILEY, 2000; CHITWOOD *et. al.*, 2000). Em cursos *online*, devido à interação que é desenvolvida, sendo mediada por computador, os objetos de aprendizagem consistem em interfaces estruturalmente articuladas para atender ao processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, consistem em meios comunicativos e tecnológicos, pelos quais ocorrem processos de mediação de determinados conteúdos. Como forma de explicar o potencial que possuem, é pertinente lembrar que Chitwood *et. al.* (2000) compara a capacidade de reutilização dos Objetos de Aprendizagem à dos Legos®, os quais têm várias formas, tamanhos e cores, podendo ser utilizados juntos para formar um grande número de estruturas variadas.

Devido à origem multifacetada de seus estudos – os quais são baseados em disciplinas como ciências da computação, tecnologias da informação, psicologia instrucional, sistemas inteligentes de tutoria, entre outras –, as terminologias utilizadas para descrever as ideias pertinentes a essa abordagem instrucional “refletem suas múltiplas origens, suas diversas motivações, e suas novidades”<sup>89</sup> (GIBOONS, 2000, p. 1-2). Em consequência disso, é válido destacar que nesse contexto são também utilizados os termos 'objeto instrucional' (*instructional object*), objeto educacional (*educational object*), objeto de aprendizagem (*learning object*), objeto de conhecimento (*knowledge object*), objeto inteligente (*intelligent object*) e objeto de dados (*data object*) (GIBOONS, 2000, p. 2). Tal como os conceitos de Didática e *Design Instrucional*, tem-se aqui também controvérsias terminológicas, que, nesse caso, resultaram em diversos termos para um mesmo 'objeto'. É ainda pertinente lembrar que o Ministério da Educação brasileiro, a partir de seus projetos relacionados ao Portal do Professor, adota a terminologia Objeto Educacional, como se pode constatar pelas páginas internas do portal e pela existência do Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE)<sup>90</sup>.

Como se percebe, a terminologia Objetos de Aprendizagem (OA) e suas variáveis

---

89 “reflects its multiple origins, its diverse motivations, and its newness”

90 <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>>, acesso em: 21 jan 2014.

são ainda usadas no meio educacional. Contudo, um outro termo tem sido discutido e difundido atualmente, são os denominados Recursos Educacionais Abertos (REA) ou *Open Educational Resources* (OER), em inglês. As diferenças começam pelo período em que as discussões sobre os conceitos foram iniciadas ou passaram a tomar corpo teórico mais consistente. Enquanto os OA foram muito debatidos na década de 1990, com trabalhos de pesquisadores como David Wiley, Andrew Gibbons e Kay Chitwood<sup>91</sup> – entre muitos outros –, os REA consistiram em uma extensão da discussão acadêmica iniciada anteriormente, porém com a adoção do termo '*Open*', '*Aberto*', e assim sem a restrição de propriedade.

Em 2001 o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) anunciou a ação sem precedentes de disponibilizar todos os conteúdos de seus cursos na *Internet* com acesso livre, tal atitude chamou a atenção da UNESCO, que no ano seguinte (2002) realizou o '*Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries*', em Paris, no qual se desenvolveu o conceito REA. Para a UNESCO, Recursos Educacionais Abertos “são materiais de ensino, aprendizagem ou pesquisa que estão em domínio público ou foram lançados com uma licença de propriedade intelectual que permite o livre uso, adaptação e distribuição”<sup>92</sup>.

Desde a realização desse evento pela UNESCO, o tema do REA tem se difundido e tem ganhado espaço na academia. A temática se fortaleceu principalmente devido ao movimento do software livre (com o Linux<sup>93</sup>) e das licenças livres (com o Creative Commons<sup>94</sup>), que também defendem o uso, adaptação e distribuição livre dos produtos digitais

---

91 Esses e outros pesquisadores, sob a coordenação de David Wiley, organizaram a obra '*The Instructional Use of Learning Objects*', que, no final da década de 1990, reunia na forma de um livro-síntese as discussões que estavam sendo realizadas até aquele momento sobre o tema. Em seguida a mesma obra foi disponibilizada para acesso *online* no endereço <http://www.reusability.org/read/>, acesso em: 26 jan 2014.

92 “*are teaching, learning or research materials that are in the public domain or released with an intellectual property license that allows for free use, adaptation, and distribution*”. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/>>, acesso em: 26 jan 2014.

93 <<http://www.linux.org/>>, acesso em: 26 jan 2014.

94 <<https://creativecommons.org/>>, acesso em: 26 jan 2014.

na *Internet*.

Na visão da UNESCO, os REA “oferecem uma oportunidade estratégica para melhorar a qualidade da educação, bem como facilitar o diálogo político, a partilha de conhecimento e capacitação”<sup>95</sup>. Essa perspectiva de discussão política sobre a educação demonstra sua influência no próprio objeto desta pesquisa, visto que a criação do Portal do Professor (e com ele o Banco Internacional de Objetos Educacionais) consistiu em uma ação de política pública em educação – o Proinfo Integrado –, como será mencionado em 2.3.1).

### 2.3. AMBIENTE *ONLINE* DE COLABORAÇÃO DOCENTE

O Espaço da Aula pode ser considerado um ambiente *online* de colaboração docente, no qual professores podem compartilhar recursos, ideias e práticas<sup>96</sup> (Perrenoud 2000, p. 80). Os planos de aula criados nesse ambiente são resultados ou produtos educacionais (podendo, inclusive ser considerados como Objetos de Aprendizagem ou como Recursos Educacionais Abertos). A criação *online* de planos de aula é um processo educacional que pode ter filiações conceituais ligadas à Didática ou ao *Design* Instrucional. Tendo em vista essa perspectiva, a seguir são apresentadas informações sobre o Portal do Professor e sobre o Espaço da Aula.

---

95 “*provide a strategic opportunity to improve the quality of education as well as facilitate policy dialogue, knowledge sharing and capacity building.*” Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/>>, acesso em: 26 jan 2014.

96 Se também fosse possível realizar o compartilhamento de alunos no ambiente, teria-se aí um ambiente de apoio ao ensino colaborativo *online*.

### 2.3.1. Portal do Professor

O Portal do Professor consiste em um conjunto de recursos e funcionalidades disponíveis para motivar a formação e o desenvolvimento de novas rotinas de trabalho e colaboração, tendo as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como suporte. O desenvolvimento do Portal faz parte de um conjunto de iniciativas para a implantação das TICs nos processos educacionais das escolas públicas brasileiras. A responsabilidade de execução dessas ações foi estabelecida por meio de uma parceria entre o Ministério da Educação e as Secretarias Estaduais e Municipais de Educação, que recebeu o nome de Proinfo Integrado (Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional). Esse programa busca desenvolver ações como:

a implantação da infra-estrutura de TIC em 75 mil escolas públicas, a capacitação de centenas de milhares de professores e a produção de conteúdos digitais. Além disso, é fundamental criar um ambiente favorável para que nossos professores, uma vez capacitados, se mantenham motivados com o tema das TIC na educação e sua utilização em sala de aula. Com este objetivo foi criado o Portal do Professor [...], que procura envolver os professores em comunidades virtuais visando a troca de experiências e ideias, o compartilhamento de conteúdos e atividades, o fomento à produção individual e coletiva de metodologias e materiais, o acesso a informações específicas da área entre outras atividades (BIELSCHOWSKY; PRATA, 2010, p. 1).

O objetivo do Portal do Professor, a princípio, foi proporcionar aos professores um ambiente *online* que permitisse uma extensão ou prolongamento de suas atividades de formação, decorrentes das ações político-pedagógicas do Proinfo Integrado. As principais realizações desse programa são a distribuição de equipamentos tecnológicos e a “oferta de conteúdos e recursos multimídia e digitais oferecidos pelo Portal do Professor, pela TV Escola e DVD Escola, pelo Domínio Público e pelo Banco Internacional de Objetos Educacionais” (BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2011).

Em relação à oferta de conteúdos e recursos multimídia e digitais, o Portal do

Professor encontra-se em uma posição privilegiada de articulação das diversas produções desenvolvidas pelo governo no âmbito do Proinfo Integrado. O Portal disponibiliza *links* que direcionam para espaços de parceira (Domínio Público, Banco Internacional de Objetos Educacionais, TV Escola), que são fontes de recursos educacionais, e que podem ser incorporados às aulas no Espaço da Aula. Assim, o Portal do Professor assume o papel de integrador de conteúdos educacionais – disponibilizando recursos e planos de aulas – e, em decorrência disso, o trabalho colaborativo é incentivado, proporcionando a troca de experiências entre docentes por meio de tecnologias de informação e comunicação.

O Portal foi criado a fim de desenvolver um ambiente digital de comunicação e colaboração, integrando diferentes informações e projetos, motivando a participação de professores de toda a rede pública de ensino, como também de instituições privadas – visto que todo o material é disponibilizado para acesso público. Desse modo, por meio do site é oferecido acesso a diversos conteúdos, “tanto em formato de objetos educacionais isolados, tais como vídeos ou simuladores, quanto por meio de roteiros completos multimidiáticos sobre um determinado assunto” (BIELSCHOWSKY; PRATA, 2010, p. 2).

### **2.3.2. Espaço da Aula**

Planos de aula consistem em recursos importantes para a organização esquemática e cronológica dos conteúdos a serem apresentados nas aulas. A criação desses instrumentos de planejamento deve atender a certas especificidades, de maneira que modelos diversos podem surgir conforme as circunstâncias, assim o ambiente 'Criar Aula' do Espaço da Aula foi desenvolvido com base em um modelo de plano de aula, que é composto pelos seguintes

elementos estruturais: Autoria, Estrutura Curricular, Dados da Aula, Estratégias e Recursos e Avaliação (Figura 5).

O Criar Aula é formado por cinco páginas de edição, com campos a serem preenchidos ou marcados. O menu em forma de setas segue um padrão de cores para orientar o usuário: o laranja situa (informando em que parte do processo o usuário se encontra) e o verde indica atividades já concluídas (campos já preenchidos).

Pré-visualizar Salvar Enviar para avaliação Anterior Próximo

Siga os passos abaixo para criar sua aula

1 Autoria Você está aqui

2 Estrutura Curricular Preenchido

3 Dados de Aula Preenchido

4 Estratégias e Recursos

5 Avaliação

**Autoria**

**Autor** ADRIANO VINICIO DA SILVA DO CARMO

**Instituição**  
Escolha com qual deseja criar esta aula

Selecione a instituição

**Coautor(es)**  
Separe com vírgula (Opcional)

Figura 5 – Detalhe da primeira página de edição do Criar Aula

Os campos textuais específicos existentes no Criar Aula, após serem preenchidos, geram uma página *web* com o conteúdo criado. Ao final do processo, o material é enviado para avaliação, e, após essa etapa, é publicado na página Sugestões de Aulas (Figura 6) do Espaço da Aula, onde pode ser acessado pelo público em ordem cronológica de publicação ou por meio do mecanismo de busca por categorias ou palavras-chave.

SUGESTÕES DE AULA

Professor(a), conheça as sugestões de aulas elaboradas por professores de todo o país e colabore com opiniões e novas ideias. As aulas poderão ser acessadas por palavras-chave ou pela busca avançada.

Aulas

Coleções de Aulas

Essas mesmas aulas estão também organizadas em coleções para os diferentes níveis de ensino. Participe dessa rede colaborativa! Nesse momento há 14173 sugestões de aulas e 826 coleções disponíveis.

|

[▶ Mais opções de busca](#)
[▶ Listar todas](#)

---

ÚLTIMAS AULAS PUBLICADAS

AULA	AUTORIA
<p style="font-weight: bold; margin: 0;">▶ Fluorescência e radiação ultravioleta</p> <p style="margin: 0;">Ensino Médio   Física</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;"><i>Objetivos de aula:</i> Interpretar a cor de um objeto como o resultado de processos de absorção e reflexão seletiva da luz ou da radiação que incide sobre ele. Compreender o fenômeno da fluorescência como um processo associado à absorção de fótons de radiação...</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">30/01/2014 ★★★★★ 0 comentário(s) 188 acessos</p>	<p style="font-weight: bold; margin: 0;">HELDER DE FIGUEIREDO E PAULA</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">COLTEC - COLEGIO TECNICO DA UFMG BELO HORIZONTE MG Física</p>
<p style="font-weight: bold; margin: 0;">▶ Investigando o funcionamento das lâmpadas fluorescentes</p> <p style="margin: 0;">Ensino Médio   Física</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;"><i>Objetivos da aula:</i> Investigar a estrutura e o funcionamento das lâmpadas fluorescentes. Comparar lâmpadas fluorescentes e incandescentes. Conhecer os processos de emissão de luz que ocorrem nos átomos contidos no interior das lâmpadas fluorescentes...</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">30/01/2014 ★★★★★ 0 comentário(s) 142 acessos</p>	<p style="font-weight: bold; margin: 0;">HELDER DE FIGUEIREDO E PAULA</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">COLTEC - COLEGIO TECNICO DA UFMG BELO HORIZONTE MG Física</p>
<p style="font-weight: bold; margin: 0;">▶ Fatores que determinam a resistência elétrica de um fio condutor</p> <p style="margin: 0;">Ensino Médio   Física</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;"><i>Utilizar voltímetros e amperímetros para medir a resistência elétrica oferecida por um fio condutor. Identificar o efeito da</i></p>	<p style="font-weight: bold; margin: 0;">HELDER DE FIGUEIREDO E PAULA</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">COLTEC - COLEGIO TECNICO DA UFMG</p>

Figura 6 – Detalhe da seção Sugestões de Aulas

### 3. ANÁLISE DE ARTEFATOS COGNITIVOS EM PLANOS DE AULA

Neste capítulo, os conceitos abordados na primeira e segunda parte deste trabalho servem como subsídios para análises de nichos e artefatos cognitivos em planos de aula. Na seção 3.1. consta informações sobre o material estudado, o delineamento e a amostragem realizada e sobre o instrumento quantitativo adaptado. Em 3.2 são apresentados o mapeamento quantitativo e a análise qualitativa. Já a seção 3.3. desenvolve uma discussão enfocando nichos e artefatos cognitivos *online*, processos educacionais, produtos educacionais e colaboração docente.

#### 3.1. MATERIAL E MÉTODOS

Nesta pesquisa são estudadas aulas do Espaço da Aula, selecionadas usando-se os filtros 'Ensino Médio' e 'Língua Portuguesa'. A amostragem foi escolhida de forma aleatória a fim de uma representação temporal em relação às aulas já produzidas. A coleta e análise de dados foi realizada em duas etapas: 1ª) leitura de 70 aulas e quantificação de seus elementos constitutivos (identificação, meios de representação e conexões entre páginas) e 2ª) seleção de 7 aulas entre as anteriores para análise qualitativa dos artefatos utilizados em sua composição. A escolha foi realizada com base nos critérios: 2 aulas criadas colaborativamente, 2 que possuem alta integração de páginas internas e externas e 3 com diferentes níveis de utilização de imagens e textos.

### 3.1.1. Material

O material de trabalho desta pesquisa são 70 aulas do Espaço da Aula, selecionadas a partir dos filtros 'Ensino Médio' e 'Língua Portuguesa'. O Ensino Médio foi escolhido como filtro devido à sua importância para a inserção dos jovens na vida adulta. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o Ensino Médio deve fornecer competências básicas aos jovens, proporcionando um ensino contextualizado e interdisciplinar, incentivando o raciocínio e a capacidade de aprender<sup>97</sup>. A Língua Portuguesa – definida no PCN na área de “Linguagem, Código e suas Tecnologias” – foi escolhida como filtro por possibilitar reflexões sobre o uso da língua na vida e na sociedade<sup>98</sup>, perspectiva que possui relação com a abordagem em Comunicação e Cognição Distribuída aqui apresentada.

### 3.1.2. Delineamento

A pesquisa foi realizada seguindo um delineamento quantitativo<sup>99</sup> e qualitativo. A primeira etapa (leitura de 70 aulas e quantificação de suas características constitutivas) foi realizada a fim de atender a dois propósitos: exploração do material e mapeamento quantitativo. A necessidade de quantificar se justifica como forma de entender quais meios de representação (vídeos, imagens, textos, simulações/animações etc.) são mais utilizados no Espaço da Aula, e qual a dinâmica de ligações entre as páginas (como as aulas interligam

97 <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/baseslegais.pdf>>, acesso em: 29 jan 2014.

98 <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14\\_24.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14_24.pdf)>, acesso em: 29 jan 2014.

99 Por mais que se tenha trabalhado com uma metodologia quantitativa, as análises não foram realizadas com base em testes estatísticos complexos, trabalhando-se por outro lado com a comparação simples de dados brutos a partir de gráficos.

páginas internas e externas?).

A segunda etapa (leitura de 7 aulas e análise qualitativa dos artefatos utilizados em sua composição) foi desenvolvida com base nos conceitos abordados no primeiro capítulo. As descrições e análises de artefatos cognitivos que compõem as aulas foram utilizadas para interpretar produtos educacionais, processos educacionais e colaboração docente.

### 3.1.3. Amostragem

O Espaço da Aula é um ambiente destinado à criação de aulas sobre diversos conteúdos, em variados níveis e modalidades educacionais. Na seção Sugestões de Aulas é possível selecionar planos de aula por palavras-chave ou filtros específicos. Foram definidos, em ordem de dependência, os seguintes filtros: Ensino Médio > Língua Portuguesa<sup>100</sup>. Considerou-se todos os temas (em Língua Portuguesa) e unidades federativas (dos usuários que produziram as aulas). A busca foi organizada por ordem de publicação, resultando 704 aulas, das quais foram analisadas 70. A fim de se definir uma amostra aleatória, foram analisadas 1 aula a cada 10, seguindo a dinâmica de se analisar a 1ª, 11ª, 21ª, 31ª e assim por diante. A busca foi organizada em ordem de publicação, apresentando as aulas a partir das mais recentes, por isso a amostra é temporalmente representativa, envolvendo aulas criadas no período entre setembro de 2009 e outubro de 2013. As 7 aulas analisadas qualitativamente foram escolhidas entre as 70 analisadas quantitativamente, atendendo-se aos critérios: 2 aulas criadas colaborativamente, 2 que possuem alta integração de páginas internas e externas e 3

---

<sup>100</sup> Apesar do filtro 'Língua Portuguesa', algumas aulas selecionadas possuem conteúdo que é essencialmente pertencente a outras áreas. Isso ocorreu por conta do incentivo ao desenvolvimento de aulas com conteúdo interdisciplinar, as quais são cadastradas em componentes curriculares diferentes, como Língua Portuguesa e Química; e Língua Portuguesa e Educação Física – dois casos identificados.

com diferentes níveis de utilização de imagens e textos.

#### **3.1.4. Instrumento Quantitativo**

A primeira etapa da pesquisa foi apoiada por um instrumento de coleta de dados elaborado por pesquisadores israelenses (NACHMIAS; TUVI, 2001; NACHMIAS *et al.*, 1999). O instrumento foi pensado especificamente para a análise de aulas ou conteúdos didáticos-instrucionais disponíveis em *websites*. Para pesquisar os elementos que compõem as aulas, o instrumento foi adaptado. Originalmente ele é composto por 85 itens a serem observados. A partir dele são consideradas as seguintes dimensões de *websites* educacionais: descritiva, pedagógica, representacional, comunicacional e do conteúdo científico. As adaptações realizadas consistem na utilização parcial do instrumento, enfocando-se as dimensões representacional e comunicacional, das quais foram suprimidos alguns itens (Tabela 3).

Os itens destacados foram suprimidos por dois motivos: devido à existência de valores que são constantes (prefixados na estruturação geral do site) e pela necessidade de utilização de outra forma de mensuração dos dados. Entre os itens que foram suprimidos devido ao primeiro motivo estão: '48. Estrutura representacional do conhecimento', que são sempre aulas com 'a) Somente uma página' e 'b) Estrutura linear'. Apesar de os textos contarem com *links*, eles não possuem características que os possa definir como 'c) Ramificação estruturada' ou 'd) Estrutura Web' – as aulas poderiam ser assim classificadas se seus *links* conduzissem para outras páginas de mesma autoria, que seriam subpartes do todo de uma aula. Igualmente, os itens de 'Ferramentas de Navegação' foram suprimidos, visto que,

por padrão, o Portal do Professor possui 'Índice na *home page*' e 'Ferramentas de navegação interna'. Da mesma forma, os itens de 'Meios de comunicação' foram retirados, visto que o padrão das aulas permite somente a divulgação do e-mail de seus autores, não sendo possível a criação de fóruns ou de chats.

---

Instrumento de pesquisa: dimensões selecionadas

---

### III. Dimensão Representacional

#### Estrutura Representacional

48. Estrutura representacional do conhecimento
- a) Somente uma página
  - b) Estrutura linear
  - c) Ramificação estruturada
  - d) Estrutura Web

#### Meios de representação

1 nenhum	2 ≥ 1	3 50%	4 1 por página	5 muitos
-------------	----------	----------	-------------------	-------------

49. Texto 1---2---3---4---5  
 50. Imagem 1---2---3---4---5  
 51. Imagem interativa 1---2---3---4---5  
 52. Animação 1---2---3---4---5  
 53. Som 1---2---3---4---5  
 54. Atualização em tempo real 1---2---3---4---5

### IV. Dimensão Comunicacional

#### Ferramentas de Navegação

55. Índice na *home page* **sim/não**

56. Ferramentas de navegação interna **sim/não**

#### Links

1 nenhum	2 ≥ 1	3 50%	4 1 por página	5 muitos
-------------	----------	----------	-------------------	-------------

57. Dentro do site 1---2---3---4---5

58. Sites externos 1---2---3---4---5

59. Lista de *links* externos organizados **sim/não**

60. Para bancos de dados externos **sim/não**

61. Para atividades externas **sim/não**

62. Para dispositivos de realidade virtual **sim/não**

63. Para comunicação humana **sim/não**

#### Meios de comunicação

64. E-mail **sim/não**

65. Fórum (sem moderador) **sim/não**

66. Fórum (com moderador) **sim/não**

67. Chat **sim/não**

68. Outros **sim/não**

---

Tabela 3 – Dimensões selecionadas para coleta de dados e itens suprimidos (em azul) do instrumento [adaptação/tradução de Nachmias e Tuvi (2001, pp. 101-102)]

A supressão das escalas foi realizada devido à necessidade de utilização de uma mensuração de dados brutos. Escalas podem ser importantes para fins de padronização e possível comparação com índices de outras pesquisas. Contudo, neste trabalho a análise dos dados brutos pode ser mais representativa, uma vez que essas informações possuem maior

proximidade com a realidade representada.

Para complementar a descrição, foi acrescentada a dimensão “Identificação da Aula” (Tabela 4), desenvolvida conforme dados disponibilizados na seção Sugestões de Aulas, abrangendo: data de criação da aula, número de estrelas<sup>101</sup>, número de comentários e número de acessos. Além disso, foram acrescentados os itens 'número de identificação' e 'criação em equipe'. O primeiro foi pensado como um código para identificar as aulas sem revelar sua identidade e a de seu criador, assim elas não são mencionadas a partir de seus títulos, mas por meio de números que vão de 1 a 70. Já o segundo item é identificado analisando-se o início de uma aula, em que consta se a autoria é individual ou em equipe.

---

Instrumento Adaptado <sup>102</sup>	
<p><b>I. Identificação da Aula</b></p> <p>1. Número _____</p> <p>2. Data _____</p> <p>3. Estrelas _____</p> <p>4. Comentários _____</p> <p>5. Acessos _____</p> <p>6. Criação em Equipe <b>sim/não</b></p> <p><b>II. Dimensão Representacional</b></p> <p>Meios de representação</p> <p>7. Texto _____</p> <p>8. Imagem _____</p> <p>9. Imagem interativa _____</p> <p>10. Animação _____</p> <p>11. Som _____</p> <p>12. Atualização em tempo real _____</p> <p>13. Vídeo _____</p>	<p><b>III. Dimensão Comunicacional<sup>103</sup></b></p> <p><i>Links</i></p> <p>14. Dentro do site _____</p> <p>15. Sites externos _____</p> <p>16. Lista de <i>links</i> externos organizados <b>sim/não</b></p> <p>17. Para bancos de dados externos <b>sim/não</b></p> <p>18. Para atividades externas <b>sim/não</b></p> <p>19. Para dispositivos de realidade virtual <b>sim/não</b></p> <p>20. Para comunicação humana <b>sim/não</b></p>

---

Tabela 4 – Instrumento para coleta de dados quantitativos

Em relação à dimensão representacional, foi acrescentado o item 'vídeo', uma vez

<sup>101</sup> Após ler uma aula, pode-se classificá-la com o conceito de 1 a 5 estrelas.

<sup>102</sup> Os dados coletados pode sem consultados no Apêndice.

<sup>103</sup> A retirada dos itens 'Meios de Comunicação', restando somente os itens *Links*, pode dar a impressão de que se esteja adotando uma visão muito simplificada de comunicação. Entretanto, não é essa a intenção. A comunicação nesse trabalho envolve todos os elementos que proporcionam a criação de uma aula: o uso de um ambiente de criação, de artefatos cognitivos, de *links* internos e externos, etc. Mas não é possível observar todos esses elementos quantitativamente, por isso nesse instrumento deu-se prioridade aos *Links*.

que o recurso é muito utilizado e não se enquadra bem em itens como 'imagem interativa' ou 'animação'. A Tabela 5 esclarece o que foi operacionalmente observado nessa dimensão.

Meios de Representação	
Texto	Textos inseridos no corpo da aula, <i>links</i> para textos na web etc. Obs.: os trechos que compõem a estruturação das aulas (autoria do professor) não são considerados. São observados aqueles textos que serão efetivamente trabalhados com os alunos em sala de aula.
Imagem	Fotos, quadrinhos, HQs, charges, <i>print screens</i> , imagens de publicidades etc.
Imagem interativa	Slides de apresentações (extensões .ppt e outros), <i>links</i> para Google Maps ou recursos semelhantes.
Animação	Simulações, jogos
Som	Músicas, desde que esteja indicada a utilização do áudio em sala de aula (e não somente a letra)
Atualização em tempo real	<i>Links</i> para páginas com fluxo contínuo de informações, como portais de meteorologia

Tabela 5 – Meios de representação e elementos operacionalmente observados

### 3.2. RESULTADOS

Essa seção é formada pelo mapeamento quantitativo<sup>104</sup>, resultante da aplicação do instrumento de coleta de dados (Tabela 4). É composta também pela análise qualitativa do Espaço da Aula, consistindo na análise do Criar Aula e de 7 aulas selecionadas pelo mapeamento quantitativo, que são aulas: criadas colaborativamente (aulas 10 e 12), que possuem alta interligação entre páginas internas e externas (aulas 11 e 45) e com diferentes

<sup>104</sup>Nem todas as dimensões e itens do instrumento quantitativo foram utilizados. Após a coleta, revisão e seleção de dados (cf. MARCONI; LAKATOS, 1990, cap. 4), concluiu-se que alguns não possuíam relação direta com os objetivos do trabalho. Não foram utilizados os itens Estrelas, Comentários e Acessos. Outros não foram identificados (tiveram valor zero): Atualização em tempo real, Listas de *Links* para Bancos de Dados Externos, Para dispositivos de realidade virtual e Para Comunicação Humana (ver Tabela 4).

níveis de utilização de imagens e textos (aulas 35, 2 e 15).

### 3.2.1. Mapeamento Quantitativo

O mapeamento quantitativo resultou em alguns gráficos que respondem a questões sobre os aspectos constitutivos do Espaço da Aula, levando em conta os meios de representação utilizados e a dinâmica de ligações entre páginas internas e externas. Além disso, a partir desses resultados foram escolhidas as aulas submetidas à análise qualitativa.

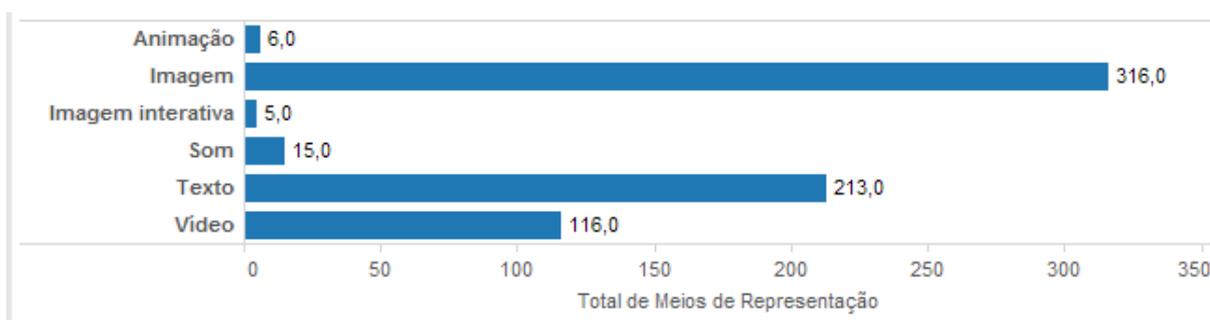


Figura 7 – Total de Meios de Representação

Em relação aos meios de representação utilizados nos planos de aula (Figura 7), destaca-se uma maior frequência de imagens (316), textos (213) e vídeos (116). Considerando a média dos valores<sup>105</sup> (Figura 8), cada aula tem 4,5 imagens, 3 textos e 1,6 vídeos. As demais mídias (animação, imagem interativa e som) apresentam valores abaixo de zero.

<sup>105</sup> A análise realizada aqui é muito preliminar, visto que os valores foram dispostos somente a partir da Média, contudo outras medidas de posição poderiam ser utilizadas, como Mediana e Moda. Ver Marconi e Lakatos (1990, cap. 4 e 5).

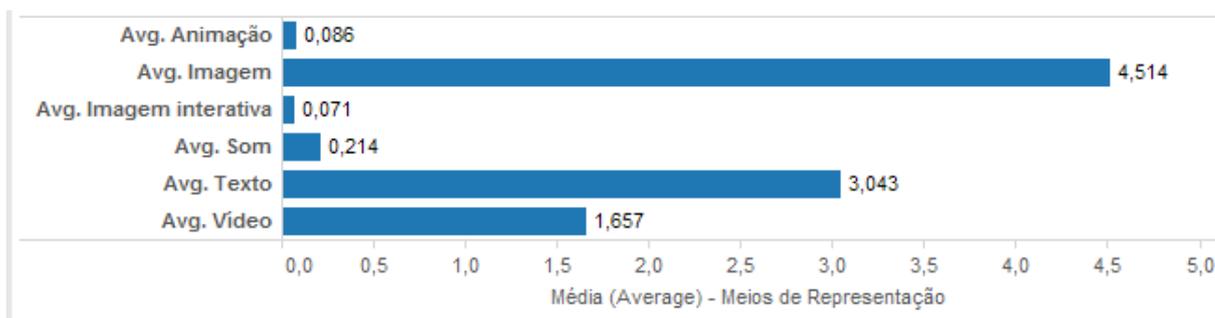


Figura 8 – Média dos Meios de Representação

Nessa distribuição de meios de representação é possível verificar que imagens (estáticas) são muito utilizadas (4,514), enquanto imagens interativas possuem um índice de utilização muito menor (0,071). Tais dados podem refletir a pouca habilidade dos professores na utilização de tecnologias interativas ou mesmo a necessidade de se desenvolver tecnologias<sup>106</sup> que facilitem a criação de imagens interativas ou de animações (que também apresentou baixo índice – 0,086). Outra hipótese para a pouca utilização de imagens interativas e animações é de que tais meios tenham pouca afinidade em relação a conteúdos de Língua Portuguesa<sup>107</sup>. A utilização de som (0,214) nos planos de aula estava relacionada à existência de atividades com músicas: além de sugerir a letra (texto), tais atividades também pediam o uso do áudio em sala de aula.

Imagens e textos são amplamente utilizados na composição das aulas e assumem uma distribuição temporal variada (Figura 9). No início do gráfico há uma distribuição mais densa dos meios de representação, isso ocorre porque o trecho destacado corresponde a 47 aulas, enquanto todo o resto distribuí somente 23. Tal configuração é evidência de uma baixa produção de conteúdos em Língua Portuguesa para o Ensino Médio entre fevereiro de 2011 e

<sup>106</sup> Desde 2009, o MEC vem incentivando o desenvolvimento de novas tecnologias por meio da publicação do Guia de Tecnologias Educacionais. Anualmente, é aberto um edital a partir do qual são feitas inscrições em que pessoas físicas e jurídicas expõem com detalhes suas tecnologias. Após avaliação da instituição, as iniciativas que contemplam seus critérios de qualidade são publicadas. O material é organizado em cinco blocos de tecnologias: Gestão da Educação, Ensino-Aprendizagem, Formação de Profissionais da Educação, Educação Inclusiva e Portais Educacionais. <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13018&Itemid=949](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13018&Itemid=949)>, acesso em: 02 fev 2014.

<sup>107</sup> Para ilustrar, na análise da aula 45 (ver 3.2.6.) é identificado o uso de animação, entretanto o componente curricular majoritário da aula não é Língua Portuguesa, mas sim Química.

outubro de 2013.

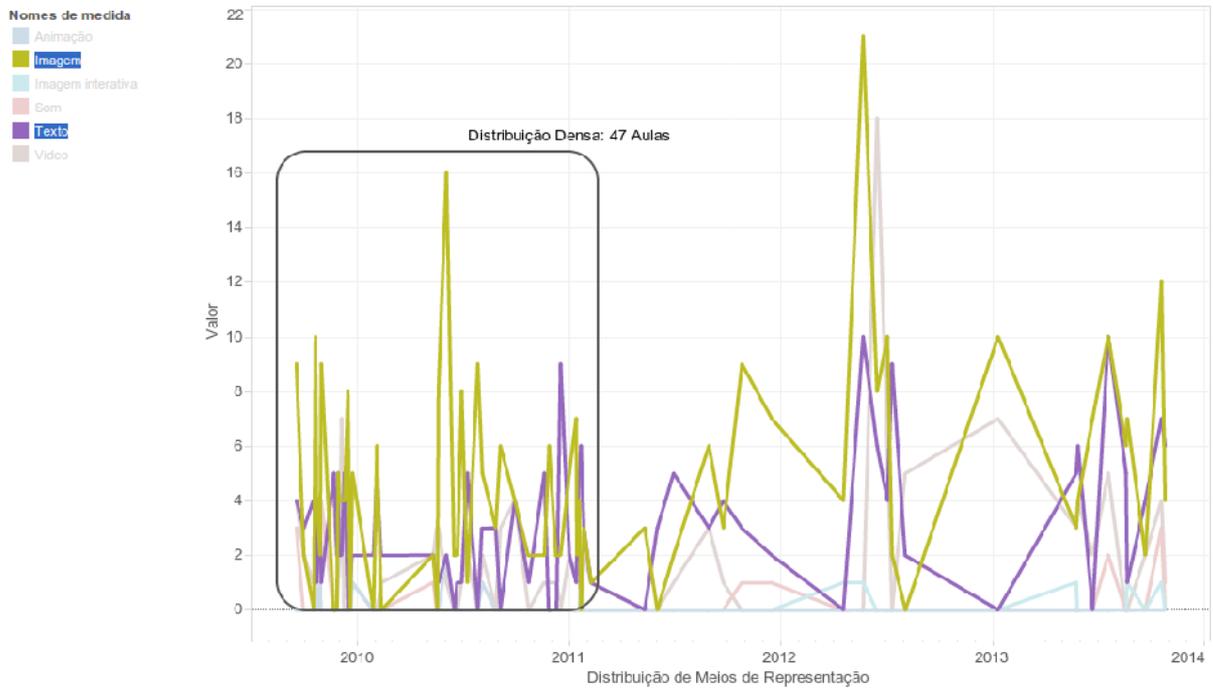


Figura 9 – Distribuição de Meios de Representação entre setembro de 2009 e outubro de 2013, com destaque para imagem e texto

Imagens e textos somados correspondem a 78,83% dos meios de representação utilizados nas aulas analisadas. Levando em conta essa representatividade, a relação entre tais meios foi escolhida como um dos critérios na seleção de aulas para análise qualitativa (Figura 10).

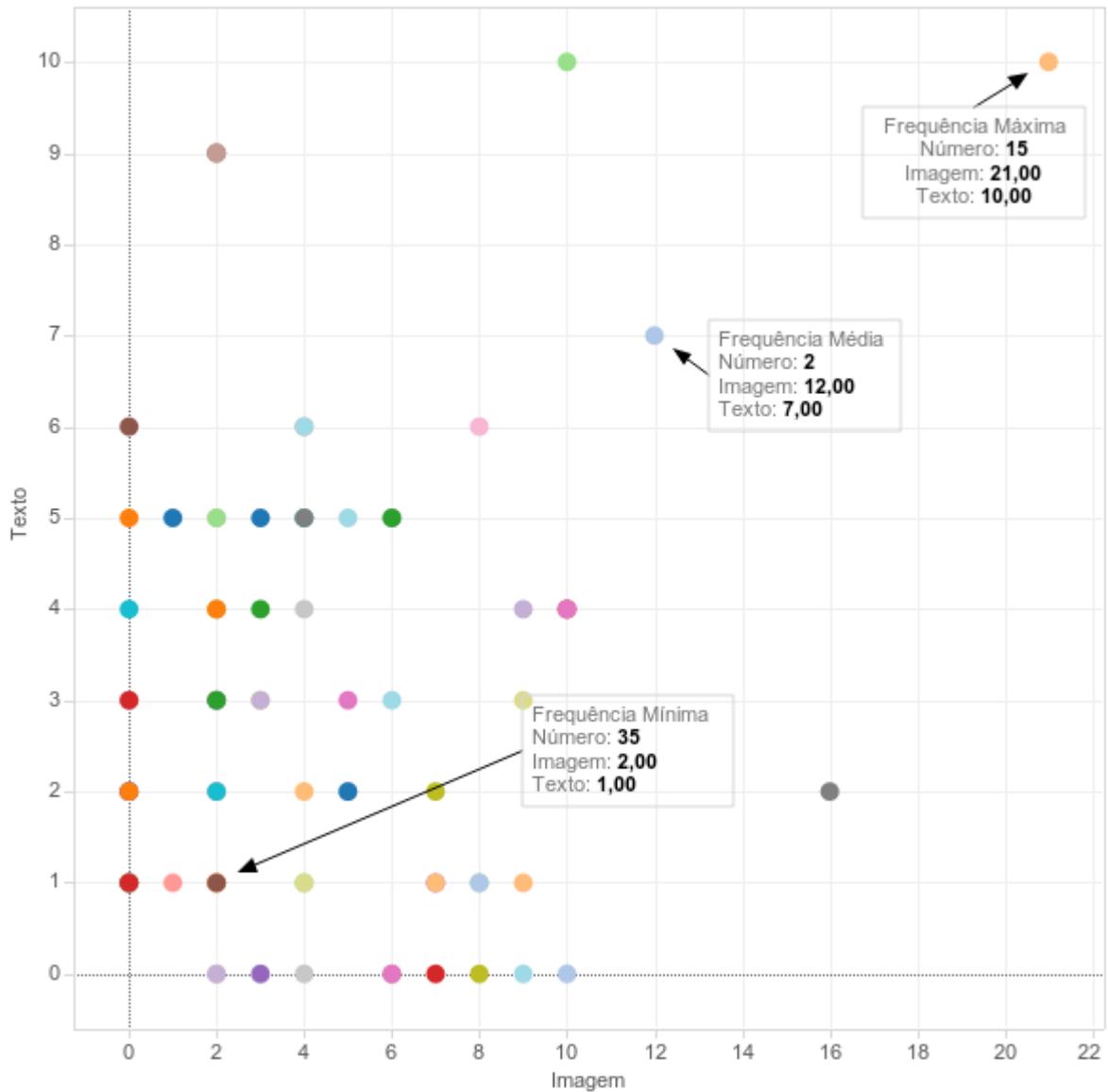


Figura 10 – Comparação entre frequências de texto e imagem para cada uma das aulas

Três aulas da análise qualitativa foram escolhidas tendo em vista duas condições:

1º) ser uma aula que apresente valores para imagem e texto próximos da razão 1:2, a qual representa uma distribuição equitativa e 2º) serem as aulas que, a partir da condição anterior, representem as frequências máxima, média e mínima para imagem e texto. Assim foram selecionadas, respectivamente, as aulas números 15, 2 e 35.

Para a seleção de outras duas aulas, levou-se em conta fatores que podem revelar indícios de colaboração (Tabela 6). A partir dos dados coletados, foram realizadas três

filtragens em ordem crescente de dependência (i.e. o filtro posterior é sempre aplicado aos elementos do resultado anterior). A aula número 45 foi a única que atendeu aos três critérios de seleção. Assim, a segunda aula (de número 11) foi escolhida entre aquelas resultantes da aplicação dos dois primeiros filtros, sendo ela a de maior número de *links* para dentro do site (característica que pode indicar a colaboração entre docentes no Espaço da Aula).

Seleção de Aulas – Filtragem por <i>Links</i>				
Filtro	Justificativa	Número	Resultado	
			Dentro do Site	Sites externos
1º) <i>Links</i> para dentro do site	Indica a colaboração entre os docentes por meio da leitura e citação de outras aulas relacionadas	* Por questão de espaço, foram omitidos os resultados para este filtro		
		9	3	7
		10	1	32
		11	9	6
		15	8	24
		24	1	5
		29	7	12
		32	1	5
2º) Lista de <i>links</i> externos organizados	Indica atividades de colaboração para além do conteúdo do Portal do Professor	35	4	4
		39	1	14
		44	2	4
		45	5	25
		45	5	25
		45	5	25
3º) <i>Links</i> para atividades externas	Indica atividades de colaboração para além do conteúdo do Portal do Professor	45	5	25

Tabela 6 – Seleção de aulas quanto aos tipos de *links* compartilhados

Outras duas aulas foram escolhidas para análise qualitativa pelo fato de terem sido criadas em equipe: aulas 10 e 12. Apesar de o Espaço da Aula possibilitar que os professores trabalhem colaborativamente, iniciando-se projetos de aulas que são acessíveis a vários professores-autores, esse recurso ainda não é bem utilizado, visto que essas foram as únicas

aulas em uma amostra de 70.

### 3.2.2. Análise do Criar Aula

O Espaço da Aula é uma seção do Portal do Professor que permite a criação e publicação de planos de aula (por meio da seção Criar Aula) e a sua pesquisa em um repositório (chamado Sugestões de Aula). Por meio de um sistema de páginas composto por campos e sub-campos editáveis, o professor consegue criar sua aula seguindo cinco passos, que são distribuídos em cinco páginas diferentes. A seguir apresento o modelo de aula desenvolvido no Espaço da Aula (Tabela 7) e uma aula-teste (Figura 12) em que são identificados os resultados de cada uma das etapas de criação da aula. Além disso, apresento o Criar Aula (Figura 11) com a indicação de suas cinco páginas editáveis.

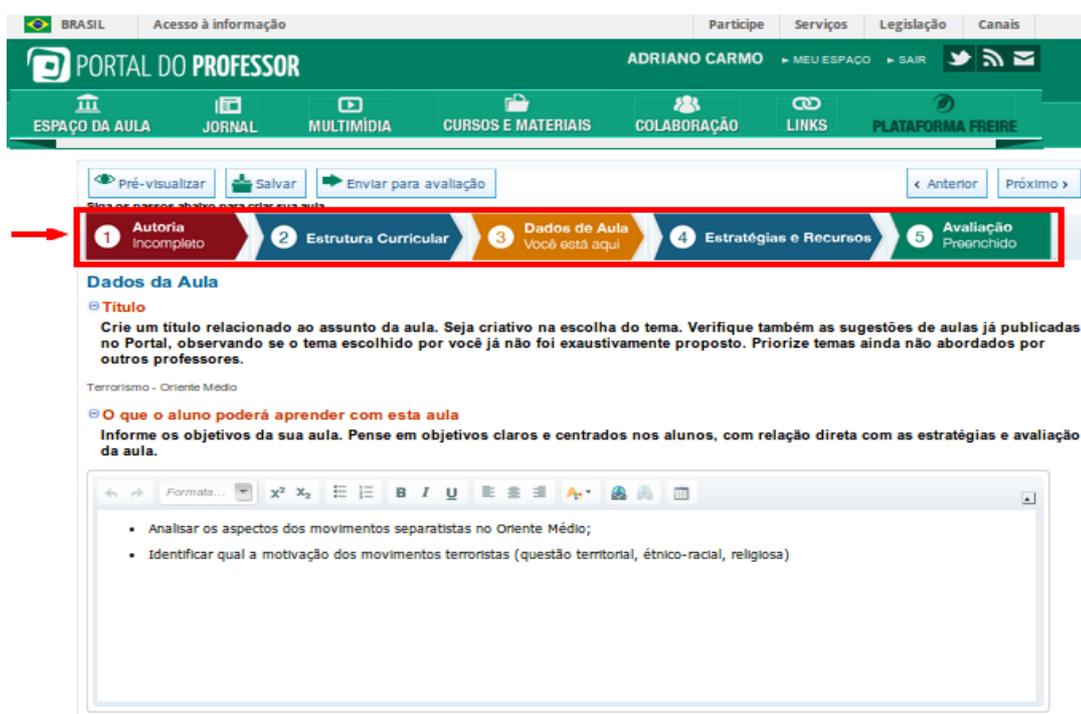


Figura 11 – Seção Criar Aula, que integra o Espaço da Aula

<b>Modelo de aula desenvolvido no Espaço da Aula</b>	
Páginas, campos e sub-campos	Comentários sobre os campos e sub-campos
<b>1- Autoria</b>	
Nome	Preenchido automaticamente para o usuário, conforme o nome registrado no sistema.
Instituição	É gerada uma lista suspensa que possibilita escolher a Instituição, caso o autor esteja vinculado a mais de uma.
Co-autoria	Campo para digitar o nome do(s) coautor(es).
<b>2- Estrutura Curricular</b>	
Modalidade / Nível de Ensino	Podem ser feitas buscar por modalidade (Educação de Jovens e Adultos – 1º ciclo ou 2º ciclo –, e Educação Escolar Indígena) ou Nível de Ensino (Educação Infantil, Fundamental Inicial, Fundamental Final, Médio ou Profissional).
Componente Curricular	Para cada um dos itens acima, são listados os componentes curriculares cadastrados no sistema.
Tema	Para cada componente curricular acima, são listados os possíveis temas.
<b>3- Dados da Aula</b>	
Título	Pede-se a criação de um título relacionado ao assunto da aula, usando criatividade e verificando se há aulas já publicadas no Portal com aquele tema. É pedida prioridade para temas ainda não abordados.
O que o aluno poderá aprender com essa aula	Os objetivos da aula devem ser redigidos de maneira clara e centrada nos alunos, relacionados diretamente com as estratégias e a avaliação da aula.
Duração	Coloca-se o tempo estimado para lecionar a aula.
Conhecimentos prévios trabalhados pelo professor com o aluno	Caso sejam necessários conhecimentos prévios, deve-se descrever quais são.
Palavras-chave	Separadas por ponto e vírgula.
<b>4- Estratégias e Recursos</b>	
Estratégias e Recursos das Aulas	A página possui questionamentos que levam o professor a refletir sobre suas estratégias e recursos. Por exemplo: - Como os alunos poderão atingir os objetivos propostos: por meio de atividades de trocas, exploratórias, experimentais, de comunicação, interativas, de colaboração e cooperação?
Recursos Complementares	É pedido que, além dos recursos multimídia ou <i>links</i> incluídos na estratégia da aula, se indique também outras fontes complementares como textos, vídeos, portais, blogs etc.
<b>5- Avaliação</b>	
Como avaliar	A avaliação deve ser consistente com os objetivos de aprendizagem e deve incorporar suas habilidades e competências. Não se trata aqui de provas e outras medições, mas de procedimentos que o professor pode se valer de forma que os alunos tenham oportunidade de comprovar a sua aprendizagem.

Tabela 7 – Modelo de plano de aula desenvolvido no Espaço da Aula [elaboração própria]

**3** **Terrorismo - Oriente Médio**

**1** **Autor e Coautor(es)**

**Autor** ADRIANO VINICIO DA SILVA DO CARMO



JUIZ DE FORA - MG Universidade Federal de Juiz de Fora

**Título da aula original:**  
Terrorismo - Oriente Médio

**Autor(es) Original(is):**

**2** **Estrutura Curricular**

**MODALIDADE / NÍVEL DE ENSINO COMPONENTE CURRICULAR TEMA**

Ensino Médio Geografia Organização da geografia política do mundo atual, estado e organização do território

**3** **Dados da Aula**

**O que o aluno poderá aprender com esta aula**

- Analisar os aspectos dos movimentos separatistas no Oriente Médio;
- Identificar qual a motivação dos movimentos terroristas (questão territorial, étnico-racial, religiosa)

**Duração das atividades**  
2 encontros de 50 minutos, 1 vez por semana

**Conhecimentos prévios trabalhados pelo professor com o aluno**

- Oriente Médio; 2ª Guerra Mundial; Globalização / Capitalismo;

**4** **Estratégias e recursos da aula**

**AULA 1**

- Apresentação por parte do (a) professor (a) do conteúdo que será ensinado nas próximas aulas;
- Com base nos conhecimentos dos alunos o (a) professor (a) dividirá a turma em 3 grupos e irá propor algumas questões para serem discutidas e debatidas;

Questão 1: De que forma o capitalismo e o modo de vida ocidental influencia o terrorismo e os países do Oriente Médio?

**AULA 2**

- Apresentação por parte do (a) professor (a) de alguns trechos do documentário *Fahrenheit 9/11* de 2004 escrito, estrelado e dirigido pelo cineasta estadunidense Michael Moore, havendo um debate ao final e que na aula seguinte os mesmos grupos da primeira aula façam uma pesquisa de campo (biblioteca, internet,...) e apresentem opiniões sobre o documentário, assim como questões a serem debatidas sobre a política americana de combate ao terrorismo, retratada no filme.



[http://pt.wikipedia.org/wiki/Fahrenheit\\_911](http://pt.wikipedia.org/wiki/Fahrenheit_911)

**5** **Recursos Complementares**

Portal Wikipédia: <http://pt.wikipedia.org> Portal Brasil Escola: <http://www.brasilescola.com/historia/terrorismo.htm>

**6** **Opinião de quem acessou**

☆☆☆☆ 0 classificações

Excelente	☆☆☆☆ 00 - 0%
Ótimo	☆☆☆☆ 00 - 0%
Bom	☆☆☆☆ 00 - 0%
Regular	☆☆☆☆ 00 - 0%
Ruim	☆☆☆☆ 00 - 0%

Figura 12 – Aula-teste para apresentação dos elementos que compõem as aulas criadas no Espaço da Aula

O modelo apresentado (Tabela 7) possui suas correspondências na aula-teste (Figura 12) e na tela do Criar Aula (Figura 11)<sup>108</sup>, conforme indicado pela numeração de 1 a 5. Assim, cada página do Criar Aula gera os textos correspondentes enumerados em vermelho na aula-teste<sup>109</sup>. Em cada quadro numerado foram sublinhados os termos preenchidos automaticamente pelo Criar Aula. Alguns que constam no modelo (Tabela 7) não aparecem agrupados da mesma forma na aula-teste, por questões triviais: o 'título', apesar de ser preenchido na página 3 do Criar Aula, deve aparecer no topo da aula, identificando-a; já as 'palavras-chave' não aparecem por fazer parte do sistema interno de indexação das aulas. Na aula-teste ainda aparece uma área chamada “Opinião de quem acessou” (quadro 6 da Figura 12) que não faz parte das páginas de edição do Criar Aula e consiste num mecanismo de coleta de opiniões por meio de conceitos em 'estrelas' ou por comentários.

A primeira tela apresentada no módulo de criação/edição do Espaço da Aula é um conjunto de “Orientações para a criação de uma aula” (Figura 13).

---

108 Essa tela será explorada com mais detalhes à frente.

109 A aula-teste foi criada a partir da aula de outro professor, como se pode perceber no quadro 1 da Figura 12, nos campos “Título da aula original” e “Autores originais”. Para preservar a identidade do autor, seu nome foi suprimido.

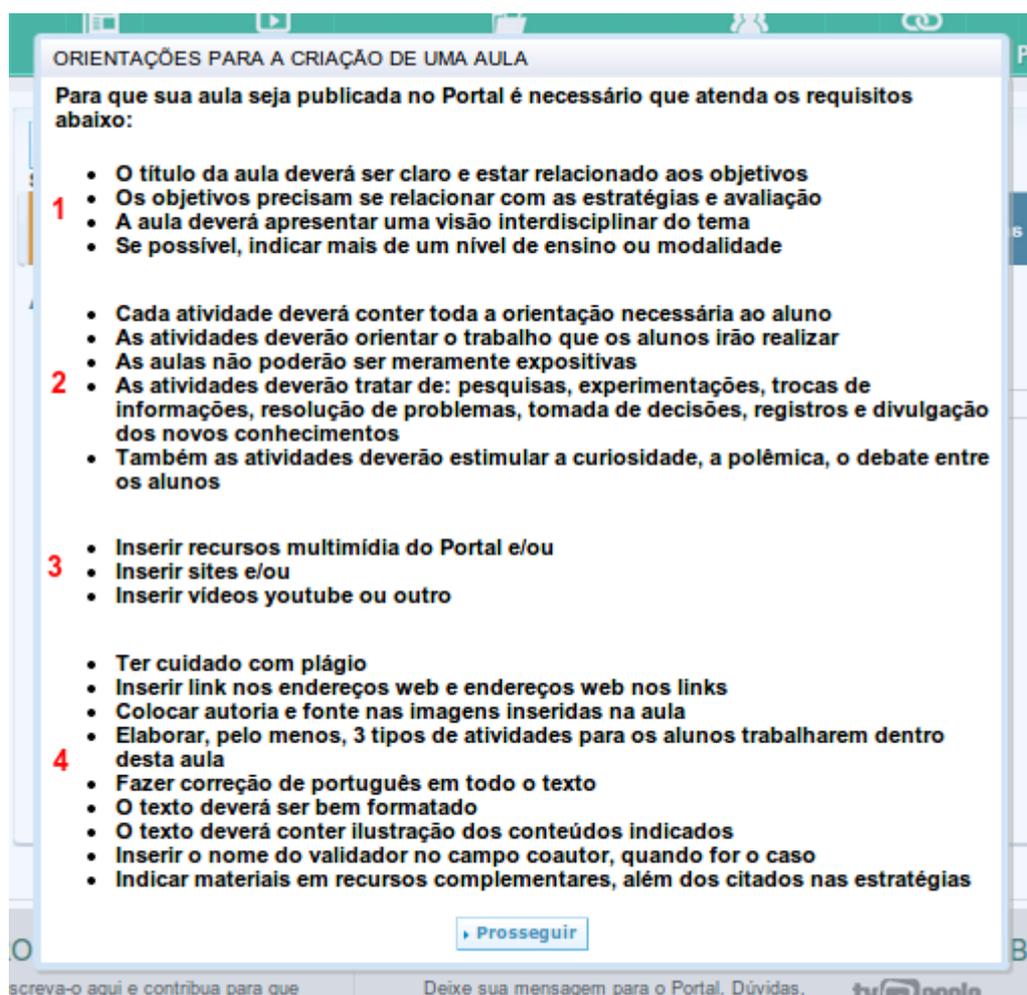


Figura 13 – Orientações para a criação de uma aula

O texto é uma série de requisitos que precisam ser atendidos. Conforme a disposição espacial do texto na tela<sup>110</sup>, é possível inferir que cada trecho separado por espaços corresponde a um assunto. Analiso cada parte identificada pelos números: 1) trata da coesão da aula em si (título, objetivos, estratégias e avaliação precisam estar relacionados) e de sua coesão com o objetivo de colaboração do Espaço da Aula, indicando a necessidade de visão interdisciplinar e articulação com outros níveis ou modalidades de ensino; 2) expõe informações sobre os tipos de atividades que devem ser criadas, enfatizando que as aulas não podem ser mera exposição de conteúdos, os alunos devem aprender a partir de atividades de pesquisa, experimentação, resolução de problemas etc.; 3) fala sobre os tipos de recursos a

<sup>110</sup> As marcações em vermelho nas imagens foram realizadas para orientar as análises.

serem usados nas aulas, dando destaque aos recursos disponíveis no Portal do Professor, como também incentivando a inserção de sites e vídeos; 4) o último grupo de informações é um tópico de 'disposições gerais', uma vez que relaciona assuntos variados: questões de autoria, quantidade de atividades a serem criadas, formatação e correção textual, articulação entre texto e imagem, indicação de co-autor e de recursos complementares.

Clark (2006) diz que a linguagem funciona como um nicho cognitivo, transformando espaços-problemas e ajudando a pensar sobre determinado domínio. Nessa tela (Figura 13) há uma série de informações sobre o espaço-problema 'como dispor em uma interface gráfica os diversos elementos que compõem uma aula?', essas informações, se bem entendidas/assimiladas pelo professor o ajudarão a pensar sobre o domínio 'construção de uma aula'. Na estruturação dessa parte do nicho há o uso de um artefato cognitivo semiótico indexical<sup>111</sup>, que é a organização do texto em agrupamentos específicos (como é indicado na numeração de 1 a 4 da Figura 13). A partir do momento que tópicos textuais são física ou espacialmente aproximados, deixando 'vãos' em branco que os separa de outros agrupamentos, gera-se um índice. Este é um Signo (S) que comunica para o Interpretante (I) um hábito incorporado em seu Objeto (O), como resultado de uma conexão/correlação física direta com O (cf. PEIRCE, 1931-58, 1.372, 2.248; QUEIROZ, 2010b) – que, nesse caso, é o próprio conjunto de tópicos textuais que foram aproximados (Figura 14).

---

<sup>111</sup> Daqui em diante a morfologia de artefatos cognitivos indicada no primeiro capítulo (ver 1.3) será recorrentemente utilizada, portanto, para evitar redundância, sempre que possível, serão omitidas referências aos autores que discutem artefatos cognitivos, os quais são classificados em: experienciais e reflexivos (NORMAN, 1993), projetados e oportunistas (HUTCHINS, 1999), transparentes e opacos (CLARK, 2003) e semióticos icônicos, indexicais e simbólicos (QUEIROZ, 2010b).

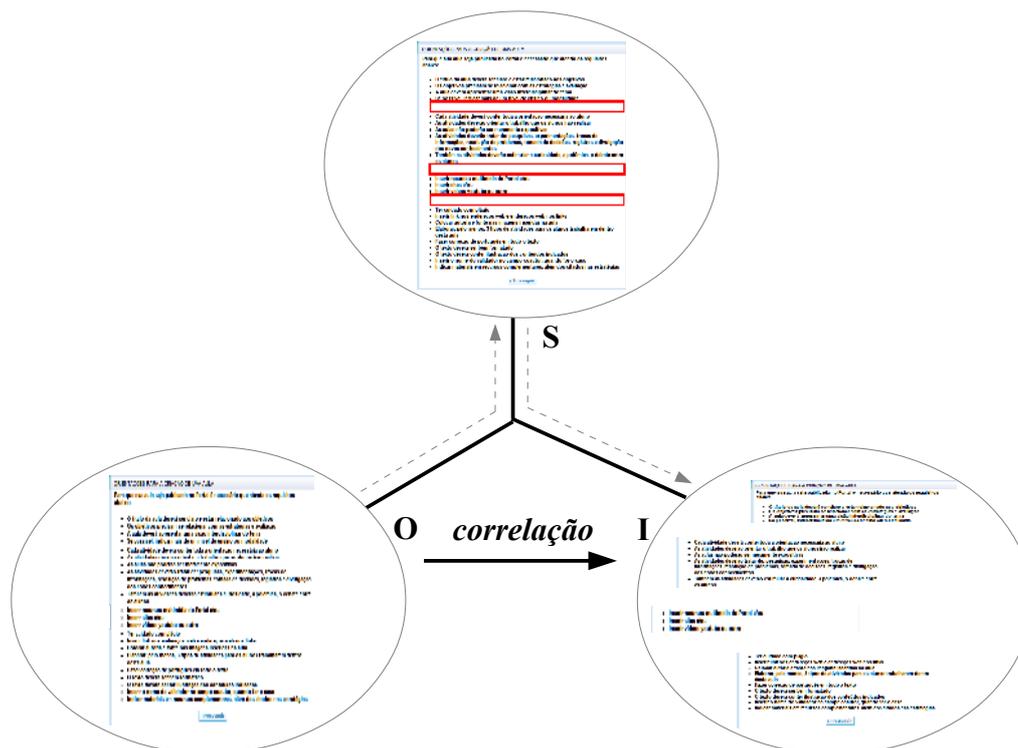


Figura 14 – Processo indexical em que um texto entremado de espaços em branco comunica uma correlação, a partir da qual o efeito no Interpretante proporciona a ideia de um texto subdividido

O Objeto são os tópicos textuais em si, sem nenhum espaço em branco (ver O na Figura 14 – foram suprimidos os espaços). O Signo Indexical é a tela observada (na ilustração foram destacados de vermelho os espaços em branco). O efeito no Interpretante é a correlação S-O, na qual a contiguidade entre um e outro proporciona a ideia de que o texto possa ser separado em quatro partes diferentes.

Esse mesmo artefato (tópicos textuais dispostos de forma agrupada) também pode ser classificado como 'reflexivo', visto que 'possibilita a ação sobre representações' (NORMAN, 1993), i.e. entendendo-se que há possível agrupamento de ideias em cada seção do texto, uma pessoa poderá focar cada parte isoladamente na intenção de solucionar essa hipótese. Identificando um agrupamento proposital, o processo de reflexão poderá levar à definição de tópicos centrais ou ao desenvolvimento de uma síntese para cada seção textual (como foi feito na enumeração de 1 a 4). Além disso, o artefato é também 'projetado' (foi

desenvolvido com a finalidade de orientar a criação de uma aula) e 'transparente'<sup>112</sup> (o uso da 'organização textual em blocos' como um artefato cognitivo é algo tão integrado a nossas habilidades de produção textual, que dificilmente o percebemos).

BRASIL Acesso à informação Participe Serviços Legislação Canais

**PORTAL DO PROFESSOR** ADRIANO CARMO MEU ESPAÇO SAIR

ESPAÇO DA AULA JORNAL MULTIMÍDIA CURSOS E MATERIAIS COLABORAÇÃO LINKS PLATAFORMA FREIRE

1 Pré-visualizar Salvar Enviar para avaliação Anterior Próximo

2 1 Autoria Incompleto 2 Estrutura Curricular 3 Dados de Aula Você está aqui 4 Estratégias e Recursos 5 Avaliação Preenchido

3 **Dados da Aula**

**Título**  
Crie um título relacionado ao assunto da aula. Seja criativo na escolha do tema. Verifique também as sugestões de aulas já publicadas no Portal, observando se o tema escolhido por você já não foi exaustivamente proposto. Priorize temas ainda não abordados por outros professores.

Terrorismo - Oriente Médio

**O que o aluno poderá aprender com esta aula**  
Informe os objetivos da sua aula. Pense em objetivos claros e centrados nos alunos, com relação direta com as estratégias e avaliação da aula.

• Analisar os aspectos dos movimentos separatistas no Oriente Médio;  
• Identificar qual a motivação dos movimentos terroristas (questão territorial, étnico-racial, religiosa)

4 **Duração**  
Informe o tempo necessário para concluir a sua sugestão.

2 encontros de 50 minutos, 1 vez por semana

**Conhecimentos prévios trabalhados pelo professor com o aluno**  
O assunto que será tratado nessa sugestão de aula exige que os alunos já tenham conhecimento de outros conceitos ou assuntos para que possam compreender, aprender o que propõe?

• Oriente Médio; 2ª Guerra Mundial; Globalização / Capitalismo;

5 **Palavras-chave**  
Separadas por ponto e vírgula.

Terrorismo; EUA

Figura 15 – Páginas e campos de edição do Criar Aula

A segunda tela apresentada no Criar Aula (Figura 15) é composta por páginas e

<sup>112</sup> A classificação dos artefatos em mais de uma categoria será utilizada, daqui para frente, somente em situações que a análise trouxer novidades (i.e. muitos dos artefatos aqui discutidos podem ser classificados como projetados e transparentes, contudo, na maioria das vezes, pode-se dizer pouca coisa com base nessas duas categorias). Portanto, as análises enfocarão as principais características dos artefatos cognitivos, classificando-os a partir do termo morfológico que melhor o representa (experiential, reflexivo, projetado, oportunístico, transparente, opaco, icônico, indexical ou simbólico).

campos a serem preenchidos ou marcados, consiste na estrutura básica de criação e edição de aulas, que pode ser explicada a partir das marcações e numerações em vermelho<sup>113</sup>: 1) São apresentados elementos gerais, que permitem pré-visualizar, salvar e enviar a aula para avaliação, além de constar um menu de 'anterior e próximo'; 2) um menu com itens em formato de seta indica os 'passos' a serem dados para a criação da aula, há uma codificação de cores para orientar a pessoa ao longo do processo (vermelho: “incompleto”; azul: quando ainda não acessado; laranja: “você está aqui” e verde: “preenchido”); 3) corresponde aos elementos (sub-campos) que estão contidos em cada passo do processo de construção da aula; 4) é um sub-campo do 3º passo (Dados da Aula), ele é composto por 3 itens: seu nome, uma explicação e o campo para preenchimento; e 5) é uma barra de ferramentas para ser utilizada na edição de textos longos.

O quadro 2 (Figura 15) representa todo o funcionamento do Criar Aula a partir de uma série de passos que devem ser seguidos. O desenvolvimento desse ambiente foi realizado com base na ideia de se dividir o processo de criação de aulas em cinco passos. Os estudos realizados para se chegar a esses 'passos' provavelmente contou com a colaboração de diversos profissionais da área de educação e tecnologia da informação, que precisaram pensar um *design* instrucional (ou modelo didático, ver 2.2.1) adequado para as aulas que seriam criadas (realizando-se uma distribuição cognitiva entre membros de uma equipe – ver HUTCHINS, 2001). Todo esse processo prévio para a construção do Espaço da Aula é um tipo de distribuição cognitiva através do tempo, onde o Espaço da Aula como produto de eventos anteriores, pode transformar a natureza de eventos posteriores (cf. HUTCHINS, 2001) – nesse caso, influenciando a criação de aulas. Assim, toda aula criada seguirá um modelo prévio, no qual constam as cinco partes Autoria, Estrutura Curricular, Dados da Aula, Estratégias e Recursos e Avaliação (ver Tabela 7). Além disso, quando um professor utiliza o

---

113 Os itens preenchidos são de uma aula sobre terrorismo e Oriente Médio.

Espaço da Aula são mobilizadas estruturas internas (responsáveis por processos cognitivos como atenção, reconhecimento de padrões, memória, inferência, raciocínio etc.) que interagem com o meio externo (nesse caso, com um nicho cognitivo digital).

O meio externo com o qual o professor interage é formado por diversos artefatos cognitivos. Entre esses artefatos, pode-se mencionar aquele indicado pelo quadro 2 (Figura 15). Essa parte do *website* – em relação ao uso de cores diferentes para orientar a criação de aulas – é um artefato semiótico simbólico (Figura 16). A forma comunicada pelo Objeto (O) para o Interpretante (I), por meio do Signo (S) simbólico é uma relação legal (i.e. regida por norma ou convenção) (cf. PEIRCE, 1931-58, 2.249). O, nesse caso, são cores e sentenças, sem necessariamente estarem uma associada à outra. S é a imagem percebida, e I é o efeito provocado pela comunicação de uma convenção.

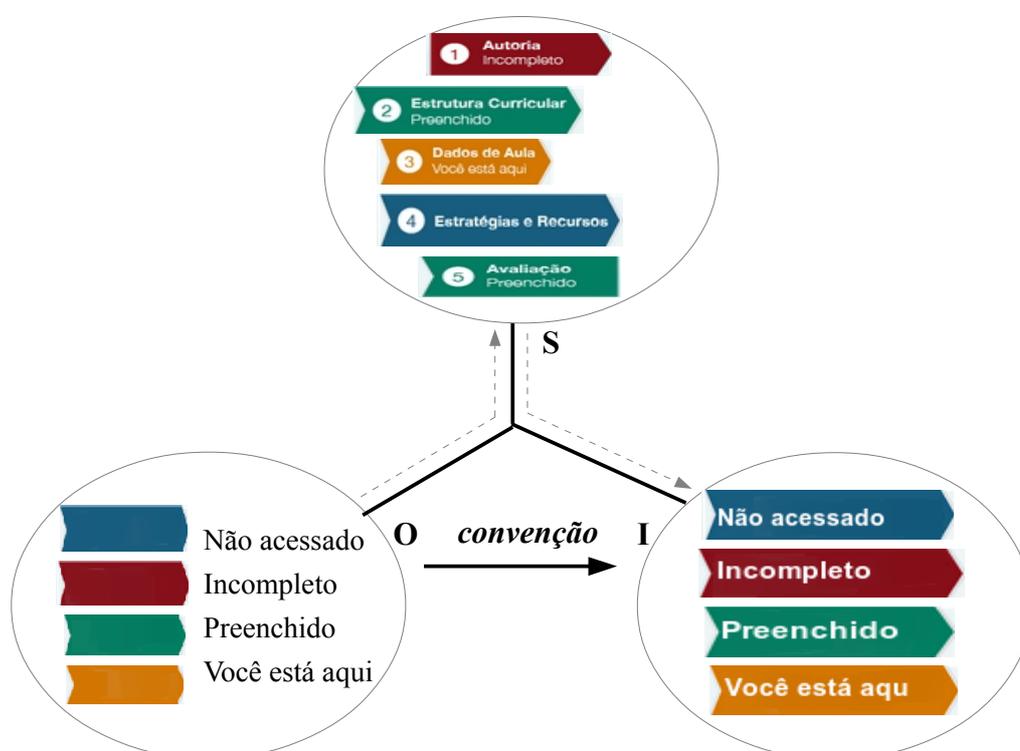


Figura 16 – Artefato semiótico simbólico desenvolvido para comunicar uma convenção que relaciona cores e 'estados' em relação à criação de uma aula

Esse artefato também pode ser classificado como semiótico indexical, visto que a

convenção comunicada pelo signo (processo simbólico) serve ao propósito de orientar o professor quanto à criação da aula: indicando em qual etapa se encontra, quais ações já foram realizadas, quais precisam ser finalizadas e quais etapas ainda precisa iniciar. O uso de setas e numeração funciona como índice, uma vez que tais elementos indicam uma co-variação espaço-temporal. O Objeto (O) é uma aula que está sendo construída (Figura 17), e, portanto, cada parte que a compõe pode se encontrar em estados diferentes ('não acessado', 'incompleto', 'preenchido'), como também o professor pode estar ou não trabalhando em determinada parte ('você está aqui'). Para a finalização de uma aula, as partes que a constitui passarão por estados diferentes, até chegar ao preenchimento de todos os campos. O 'trajeto' realizado pelo Criar Aula é também representado pelo quadro 2 (Figura 15), que é, nesse caso, um Signo (S) indexical. Assim, há relações de contiguidade entre O e S, que restringe o comportamento do intérprete (levando-o, ou não, a trabalhar em determinada etapa de construção da aula).

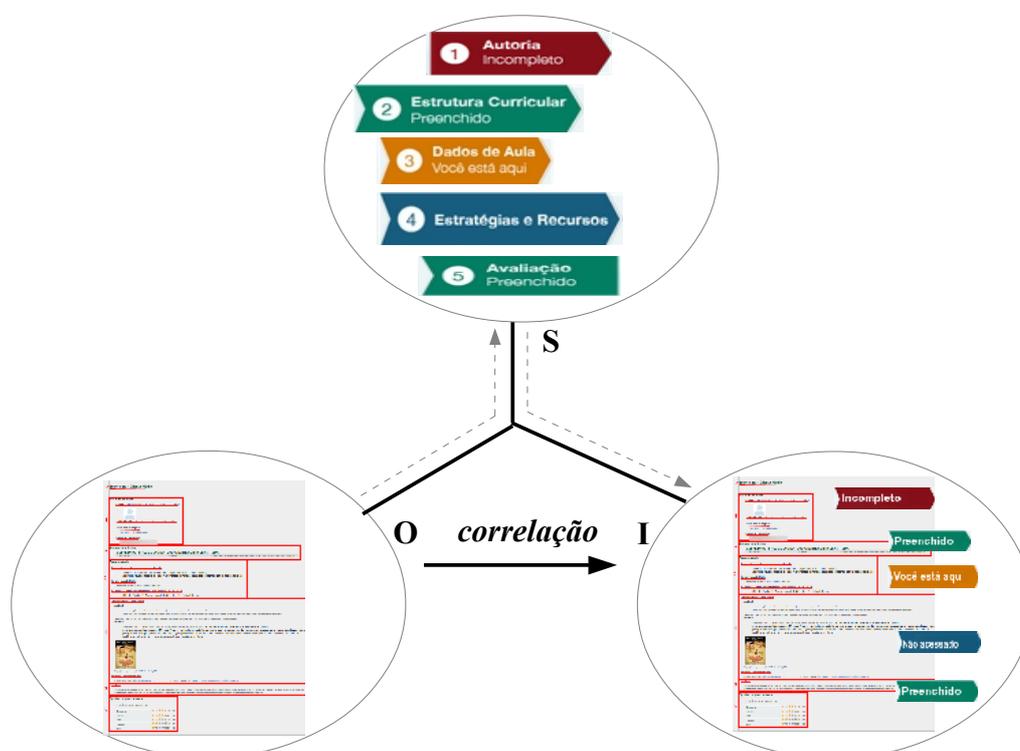


Figura 17 – Artefato semiótico indexical criado para comunicar uma correlação entre 'estados de setas coloridas' e 'estados' no processo de construção de aulas

O quadro 5 (Figura 15) é uma barra de ferramentas para edição de textos longos que aparece na maioria dos campos das páginas de edição do Criar Aula. Os elementos que fazem parte dessa barra de ferramentas são comuns e estão presentes na maioria dos editores de texto *online*. São artefatos semióticos icônicos que auxiliam no processo de construção textual. A seguir, analiso os ícones destacados (Figura 18).



Figura 18 – Barra de ferramentas para edição de textos *online*

Um ícone é um Signo (S) que se relaciona com seu Objeto (O) por meio de uma similaridade (PEIRCE, 1931-58, 2.276). As qualidades expressas por S determinam que qualquer objeto que apresente qualidades similares poderá ser considerado seu O. Em um processo icônico (Figura 19), a forma comunicada por um O por meio de seu S a um I (Interpretante), restringindo o comportamento do intérprete, é uma relação de similaridade (QUEIROZ, 2010b).

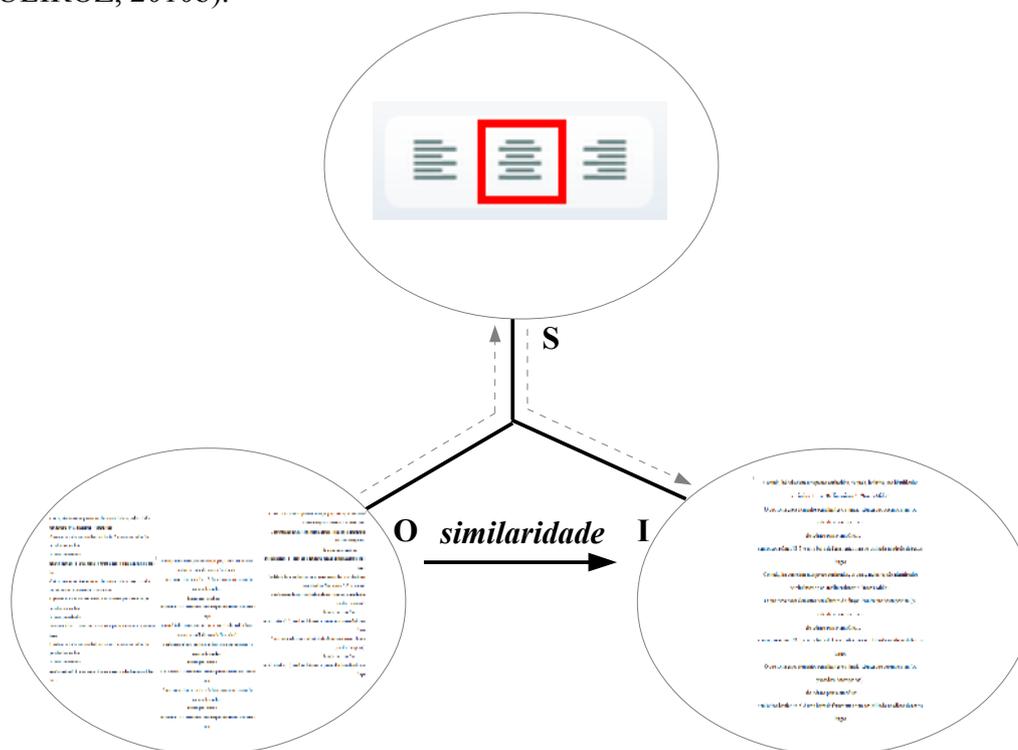


Figura 19 – Artefato semiótico icônico produzido para comunicar uma similaridade, de forma que auxilie no processo de construção textual

O ícone é um S que se refere a seu O em virtude de “caracteres próprios” (PEIRCE, 1931-58, 2.247). Se o ícone destacado corresponde à qualidade de 'centralizado' (Figura 19), entre um conjunto de possíveis objetos será considerado seu Objeto aquele que compartilhar a mesma característica, restringindo a ação do intérprete.

### 3.2.3. Análise da Aula 10

Estruturas linguísticas como enumeração, titulação hierarquizada e sentenças interrogativas são artefatos cognitivos utilizados na criação da aula (Figura 20)<sup>114</sup>.

**ATIVIDADE 2 – PRODUZINDO UM DIÁRIO...**

Propõe-se que o professor solicite aos alunos que produzam durante uma semana um diário sobre o que consomem e destino do que é descartado para posteriormente postar no blog da turma.

Sugestões de questões que poderão ajudar os alunos na produção do diário

1. O que consumo por dia? (Fazer uma descrição e apresentar se possível a quantidade)
2. O meu consumo está baseado no preço, marca ou não levo nada em conta? (Compras de alimentos, roupas e outros)
3. Ligo os rótulos das embalagens? Quais são os tipos de embalagem dos produtos que consumo?
4. Qual é o destino do produto que consumo? (Local onde deposito o que descarto)
5. Como é o tipo e a procedência de comida que faz parte das minhas refeições?
6. Quais são os produtos eletrônicos que possui? Qual o destino do meu lixo eletrônico?

**ATIVIDADE 3 – REALIZANDO UMA ENTREVISTA**

**1ª Etapa**

Propõe-se que o professor explique para a turma que irão desenvolver uma pesquisa com os alunos de outras salas da escola sobre "O consumo e a produção do lixo". A turma deverá ser dividida em cinco grupos que terão a tarefa de entrevistar 10 alunos sobre a produção de lixo. Primeiramente os grupos terão que elaborar no mínimo 10 perguntas para a entrevista. Sugestões de perguntas para a entrevista:

1. Qual sua idade?
2. Você trás merenda de casa? O que normalmente?
3. Você joga lixo no chão? Por quê?
4. O que você faz com o material descartado por você?
5. Você tem celular? Quantas vezes trocou de celular até agora? O que é necessário para um celular ser bom para você?
6. Você compra material escolar quantas vezes por ano? Por quê?
7. Você se preocupa com que gasta de energia e água? Por quê? Você tem ideia no mínimo do que gasta?
8. O que é consumo? Por que você consome?
9. Você concorda com a frase "Consumo, logo existo"?
10. O que você mais consome? Na hora da compra o que você leva em consideração?

Terminada a elaboração da entrevista, o professor deve reunir a turma para verificar as perguntas que serão feitas e questionar os alunos sobre seu posicionamento em relação a alguma das questões propostas para a entrevista.

**2ª Etapa**

O docente deverá explicar aos alunos que antes de iniciar a entrevista terão que selecionar os entrevistados e convidá-los para participar da entrevista. Os alunos deverão explicar que a entrevista não será identificada. Os grupos deverão combinar o melhor dia e horário com os entrevistados. Sugere-se que cada grupo entreviste alunos de turmas diferentes. A divisão pode ser como do modelo abaixo:

1º grupo – 10 alunos de 1º ano (ou 2º ano ou 3º ano) do Ensino Médio

Figura 20 – Detalhe da Aula 10 destacando enumeração (retângulos), titulação hierarquizada (sublinhados) e sentenças interrogativas (sublinhados curtos)

114 Em algumas figuras não é possível ler com perfeição o conteúdo. Isso ocorre devido à configuração padrão do Espaço da Aula, em que as aulas são publicadas em páginas muito grandes, sem a possibilidade de reconfiguração pelo usuário. Assim algumas figuras são apresentadas aqui em tamanho reduzido. Contudo, o conteúdo não é o foco dessas análises. Sempre que for necessário entender o contexto, serão realizadas explicações ao longo do texto por meio das legendas das figuras.

Enumerações são usadas para ordenar etapas de procedimentos ou estratégias de ensino, como também são utilizadas para dispor de forma organizada listas de perguntas. Outra maneira de ordenar o texto é a criação de títulos hierarquizados, 'decompondo' determinadas atividades em etapas. O uso de sentenças interrogativas atende ao propósito de mobilizar a atenção dos alunos para questões específicas do conteúdo. Esses artefatos estão claramente ligados à perspectiva da linguagem como nicho cognitivo, conforme proposto por Clark (2006). Tais artefatos cognitivo-linguísticos são 'reflexivos' à medida proporcionam avanços em relação à organização de ideias (tanto de forma espacial numa interface digital, quanto possibilitando encadeamentos lógicos).

#### **3.2.4. Análise da Aula 12**

Nesta aula se destaca a utilização de quadros e esquemas, artefatos cognitivos que permitem organizar espacialmente determinadas conceitos, facilitando a apreensão do conteúdo ou o desenvolvimento de novas ideias.

Após a referida análise, o professor deverá questionar os alunos: "Dos blogs analisados qual é o mais atrativo? Por quê?"; "Qual dos blogs vocês não gostaram? Por quê?"; "Em quais blogs vocês dariam sugestões? Por quê?". Após a discussão, o docente, juntamente com os alunos, deverá produzir uma tabela com as características pertinentes ao blog da turma. Segue uma sugestão para o formato da tabela proposta:

TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS DO BLOG

BLOG	
COR DE FUNDO DO BLOG	
COR DO TÍTULO DO BLOG	
COR DAS LETRAS DO TEXTO	
TAMANHO DA LETRA DO TEXTO	
ORGANIZAÇÃO DO BLOG	
REFERÊNCIA A FONTE DE ORIGEM	
INSERÇÃO DE VÍDEOS, IMAGENS E LINKS	
CARACTERÍSTICAS DOS POSTS	

Fonte: Criação da autora

Com a mesma formação dos grupos da atividade anterior, os alunos deverão analisar as seguintes características das revistas: modelo da capa, ilustrações e/ou imagens e linguagem e produzir uma tabela de acordo com o modelo abaixo:

TABELA 2 – CARACTERÍSTICAS DE REVISTAS

REVISTA	
CAPA	
ILUSTRAÇÕES E/OU IMAGENS	
LINGUAGEM	

Fonte: Criação da autora

Inicialmente, o professor deverá estimular a reflexão dos alunos acerca da história do lixo a partir do seguinte questionamento: "Tudo tem uma história. Como vocês acham que é a história do lixo?". O docente deverá dividir a turma em cinco grupos e convidá-los a realizarem uma leitura conjunta do texto Histórico do Lixo <<http://www.limpabrasil.com/site/sobre/historico-do-lixo/>> (Acesso: 10/05/2012). Esta produção possui onze parágrafos, assim, sugere-se que a leitura seja organizada da seguinte forma:

	<b>professor</b> (1º parágrafo)	
<b>1º grupo</b> (2º e 3º parágrafos)		<b>2º grupo</b> (4º e 5º parágrafos)
<b>3º grupo</b> (6º e 7º parágrafos)		<b>4º grupo</b> (8º e 9º parágrafos)
	<b>5º grupo</b> (10º e 11º parágrafos)	

Figura 21 – Detalhes da Aula 12 destacando duas tabelas e um esquema

Esse tipo de artefato é reflexivo por trabalhar a partir de representações, alterando ou melhorando determinadas habilidades cognitivas. As duas tabelas (Figura 21) listam categorias em uma coluna, deixando outra coluna em branco. Intuitivamente se compreende que a última coluna precisa ser preenchida com os atributos vinculados a cada categoria. No esquema (Figura 21) é comunicada a distribuição de parágrafos de um texto entre o professor e cinco grupos de alunos, este artefato é caracterizado pela centralização das informações, o círculo em branco formando um centro facilita a fixação da atenção. Numa distribuição linear das informações seria necessário olhar mais vezes para as linhas a fim encontrar as informações relacionadas ao 4º grupo, por exemplo.

### 3.2.5. Análise da Aula 11

Nesta aula os artefatos destacados são os *links* utilizados para acesso a páginas internas ou externas ao site. No item “Conhecimentos prévios trabalhados pelo professor com o aluno” (Figura 22) são listados *links* de outras aulas que estão disponíveis no próprio Espaço da Aula.

**Conhecimentos prévios trabalhados pelo professor com o aluno**

Este conteúdo faz parte de um grupo de aulas que visam aprofundar questões tratadas nos vídeos da TV Escola - Série Atividade - Basquetebol - parte 1 (<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=36837>) e TV Escola - Série Atividade - Basquetebol - parte 2 (<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=37132>).

Cada conteúdo se detém a uma parte ou assunto tratado nesses vídeos aprofundando nas discussões, nas vivências e estabelecendo novas relações com outros temas. Buscamos nesta aula dar prosseguimento a algumas aulas do portal que seguem a mesma sequência pedagógica, ou seja, o conteúdo trabalhado anteriormente em um tema serve de suporte (*base e/ou complemento*) ao assunto seguinte.

Para que as reflexões sobre o assunto das aulas aconteçam de forma satisfatória é importante que o professor trabalhe os conhecimentos presentes nos conteúdos abordados nas sequências abaixo antes de continuar nessa sequência:

1. Analisando a quadra de basquetebol (autor – ) - <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/verAula.html?aula=40544>
2. As regras no basquetebol (autor – ) - <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/verAula.html?aula=40547>
3. Jogos populares de arremesso que remetem ao basquetebol (autor – ) - <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/verAula.html?aula=40549>
4. A arte de driblar com as mãos (autor – ) - <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/verAula.html?aula=41296>
5. A precisão no basquetebol (autor – ) - <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/verAula.html?aula=41308>

Figura 22 – Detalhe da Aula 11 com *links* para páginas internas <sup>115</sup>

**Recursos Complementares**

<http://www.lub.org.br/lub/wp-content/uploads/2011/06/Hist%C3%B3ria-do-Streetball-3.pdf>  
(História do basquetebol de rua)

<http://www.youtube.com/watch?v=mfeaMIs1Rbk&feature=endscreen&NR=1>  
(Vídeo - D'ruas (CUFA-DF) Basquete de Rua)

<http://www.youtube.com/watch?v=O0j0yELUoCI&feature=endscreen&NR=1>  
(Vídeo – Desafio internacional de basquete de rua - Brasil x EUA)

[http://www.cufa.org.br/in.php?id=manual\\_basquete](http://www.cufa.org.br/in.php?id=manual_basquete)  
(CUFA – Informações sobre o basquetebol de rua – regras)

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=37139>  
(Portal do professor – Recursos educacionais – Basquetebol / parte 01)

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=37132>  
(Portal do professor – Recursos educacionais – Basquetebol / parte 02)

Figura 23 – Detalhe da Aula 11 com *links* para páginas externas

Na parte final da aula são relacionados “Recursos Complementares” (Figura 23), em que constam *links* de conteúdos em texto e vídeo, além de dois Recursos Educacionais. *Links* são artefatos essencialmente semióticos indexicais, devido à “conexão física direta” (PEIRCE, 1931-58, 2.248) existente entre um *link* e sua página. Um *link* é um Signo (S)

<sup>115</sup> O autor da Aula 11 cita outras aulas que ele mesmo criou. Foi omitido o seu nome para preservar sua identidade.

indexical porque se refere a seu Objeto “pela virtude de ser realmente afetado por esse Objeto” (PEIRCE, 1931-58, 2.248). Assim, um *link* se liga a uma única página e expressa características materiais dessa página, como os termos da URL – *Uniform Resour Location* – utilizados ou os textos que acompanham os *links*, os quais referenciam que tipo de conteúdo se encontra na página-objeto.

### 3.2.6. Análise da Aula 45

O uso de ícones originalmente não disponibilizados no Criar Aula pode ser visto como uma necessidade de melhor organização espacial das informações.

The figure displays a detailed view of a lesson page (left) and five semiotic artifacts (right). The lesson page contains three 'Atividade' sections, each with a sticky note icon and text. The artifacts are: a globe icon for 'PRÁTICA SOCIAL INICIAL DO CONTEÚDO', a globe icon for 'Problematização', a sticky note icon for 'Atividade', a hand holding coins icon for 'INSTRUMENTALIZAÇÃO', and a globe icon for 'PRÁTICA SOCIAL FINAL'.

Figura 24 – Detalhe da Aula 45 e artefatos semióticos icônicos utilizados ao longo de uma aula

Como foi apresentado anteriormente na Figura 12, a composição gráfica padrão das aulas criadas no Espaço da Aula é composta de muitos elementos textuais, o que pode, dependendo da quantidade de informações, prejudicar a sua leitura. A utilização de artefatos

icônicos que não são originalmente oferecidos pelo Criar Aula é um indício de que são necessários recursos que possibilitem uma melhor organização visual.



Figura 25 – Detalhe da Aula 45 destacando o uso de animações

Nesta aula também se destaca a utilização de duas animações (Figura 25), que podem ser consideradas artefatos experienciais, uma vez que permitem uma experiência e ação sobre o mundo (NORMAN, 1993), fornecendo informações que seriam difíceis de acesso sem as mesmas. Nessas animações, os alunos interagem com a interface gráfica, tomando atitudes em relação às situações-problemas apresentadas. Para cada atitude (correta ou incorreta) a animação responde com subsídios para a aprendizagem do discente. Para ilustrar: na primeira animação (Roupa suja se leva em casa), dado que a personagem sujou a roupa com molho de tomate, o recurso disponibiliza uma situação em que o aluno precisa escolher, entre diversos produtos de limpeza, aquele que retirará a mancha da roupa. Contudo, os produtos de limpeza não estão identificados por seus rótulos, mas por suas fórmulas químicas<sup>116</sup>. Consiste numa situação que só poderá ser resolvida mediante conhecimentos da área de química abordados na aula.

<sup>116</sup> Esta é uma das aulas identificadas com mais de um componente curricular, de maneira que o assunto majoritário é Química e não Língua Portuguesa.

### 3.2.7. Análise da Aula 35

Os dois textos e imagens que compõem essa aula são apresentados de forma articulada, tal arranjo pode ser considerado um artefato oportunístico. No primeiro caso é apresentado o poema “Retrato”, de Cecília Meireles, com o objetivo de que o aluno identifique adjetivos. Depois é projetada a imagem (início da Figura 26) de uma idosa se olhando no espelho, de forma que os estudantes possam reinterpretar o poema a partir da imagem.

Com a exibição da segunda imagem (final da Figura 26), o professor pede que os alunos a comparem com a primeira, por meio da construção de um texto descritivo. Novamente há um uso articulado de imagem e texto, que serve ao propósito de ensinar adjetivos e descrição.



Figura 26 – Aula 35 e articulação entre imagem e texto na criação de uma aula

O uso de *links* para páginas internas é outra característica que pode ser destacada (Figura 27). São citadas outras três aulas do Espaço da Aula, cujos autores são três professores diferentes. Uma das aulas trabalha com a criação de um blog literário, enquanto as demais enfocam tópicos sobre adjetivos e descrição.

**Recursos Complementares**

Professor,  
Se a turma ainda não tiver um blog, sugiro que você acesse o link abaixo para conhecer uma aula muito interessante sobre o tema.  
<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=9804> - acesso em 20-09-2010  
Veja também nos links indicados abaixo sugestões de atividades sobre adjetivos e texto descritivo.  
<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=19185> - acesso em 02-09-2010 - Aula sobre adjetivos.  
<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=20207> - acesso em 02-09-2010 - Aula sobre descrição a partir de fotografia.  
<http://www.portrasdasletras.com.br/pdt12/sub.php?op=redacao/teoria/docs/descricao/teoria> - acesso em 20-09-2010 - Texto didático sobre descrição.

Figura 27 – Detalhe da aula 35 com *links* internos para aulas sobre adjetivos e descrição

### 3.2.8. Análise da Aula 2

Nesta aula, além do uso de imagens associadas a textos, são usados quadros para delimitar partes do conteúdo (Figura 28). Cada quadro corresponde a um slide que deverá ser

<p><b>3) Função Apelativa ou Conativa</b></p> <p>Palavra-chave: receptor Seu objetivo é influenciar o receptor ou destinatário, com a intenção de convencê-lo de algo ou dar-lhe ordens. Como o emissor se dirige ao receptor, é comum o uso de tu e você, ou o nome da pessoa, além dos vocativos e imperativo. É a linguagem usada nos discursos, sermões e propagandas que se dirigem diretamente ao consumidor.</p> <p>Exemplos:</p> <p>a) Você já tomou banho? b) Mãe, vem cá! c) Não perca esta promoção!</p> 
<p><b>4) Função Poética</b></p> <p>Palavra-chave: mensagem É aquela que põe em evidência a forma da mensagem, ou seja, que se preocupa mais em como dizer do que com o que dizer. O escritor, por exemplo, procura fugir das formas habituais e expressão, buscando deixar mais bonito o seu texto, surpreender, fugir da lógica ou provocar um efeito humorístico. Embora seja própria da obra literária, a função poética não é exclusiva da poesia nem da literatura em geral, pois se encontra com frequência nas expressões cotidianas de valor metafórico e na publicidade.</p> <p>Exemplo:</p> <p>a) "... a lua era um desparrame de prata". (Jorge Amado)</p> 
<p><b>5) Função Fática</b></p> <p>Palavra-chave: canal Tem por finalidade estabelecer, prolongar ou interromper a comunicação. É aplicada em situações em que o mais importante não é o que se fala, nem como se fala, mas sim o contato entre o emissor e o receptor. Fática quer dizer "relativa ao fato", ao que está ocorrendo. Aparece geralmente nas fórmulas de cumprimento: Como vai, tudo certo?, ou em expressões que confirmam que alguém está ouvindo ou está sendo ouvido: sim, claro, sem dúvida, entende?, não é mesmo? É a linguagem das falas telefônicas, saudações e similares.</p> <p>Exemplo:</p> <p>Alo? Está me ouvindo?</p> 

Figura 28 – Detalhe da aula 2 com quadros delimitando textos e imagens

exibido em sala de aula. Os quadros foram criados para facilitar a leitura da aula. Contudo, não existe na barra de ferramentas (ver Figura 18) um recurso 'quadro', o que ocorreu, portanto, foi a utilização oportunística da ferramenta 'tabela', por meio da inserção de uma tabela com apenas uma linha e uma coluna (formando um quadro). O mesmo artefato é utilizado em diversos outros textos da aula, como poemas e músicas.

A utilização de vídeos para expor o conteúdo é um artefato experiencial que permite acesso a situações deslocadas no tempo e no espaço (NORMAN, 1993). A partir deles (Figura 29) é possível ver uma marchinha de Moacyr Franco gravada em 1959, como também uma paródia da música gravada em 2010.



Moacyr Franco - Me dá um dinheiro aí

Video disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=wTDdd3dFPG4>. Acesso em: 17 out 2013.

**ATIVIDADE 3**

Projete o vídeo sugerido abaixo e mostre aos alunos uma paródia feita com a marchinha de carnaval que eles acabaram de ouvir. A paródia se chama *Melô do mensalão*. Depois da exposição do vídeo, verifique se os alunos reconheceram a função da linguagem predominante no texto da paródia. Discuta com os alunos sobre a mensagem crítica explicitada na letra da paródia.

Ei,  
você aí.

Melô do mensalão - Planaltina em 2010, preste atenção!

Imagem e vídeo disponíveis em: [http://www.youtube.com/watch?v=8cPcm\\_eHP\\_8](http://www.youtube.com/watch?v=8cPcm_eHP_8). Acesso em: 17 out 2013.

Figura 29 – Detalhe da aula 2 destacando vídeos como artefatos experienciais

### 3.2.9. Análise da Aula 15

A aula faz uso de tabelas para expor texto, imagens e *links* (Figura 30), proporcionando um conteúdo visualmente organizado. Além disso, as tabelas são utilizadas para organizar *print screens* editados de determinados sites (Figura 31), como também para dispor textos e ícones (Figura 32) que identificam suas (dos textos) ideias principais.

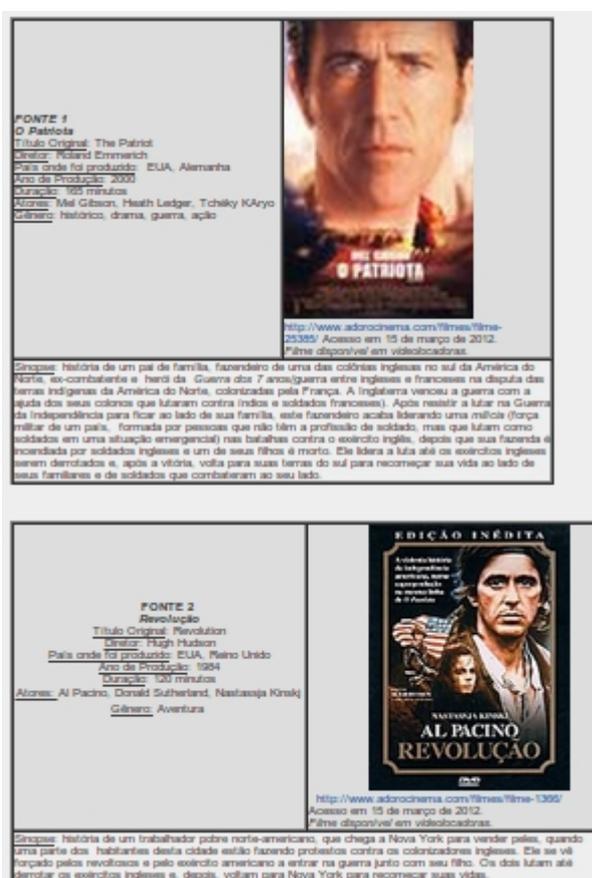


Figura 30 – Detalhe da aula 15 destacando o uso de tabelas para organizar texto, imagem e *links*

As tabelas são artefatos oportunisticos quando permitem a organização de elementos que não são meramente textuais. A edição de *print screens* (fazendo marcações) é outro uso oportunístico de estruturas que estão disponibilizadas na *Internet* (Figura 31). Imagens que podem servir como ícones de determinadas ideias também são exemplos de

artefatos oportunisticos (Figura 32). Nesse caso, o artefato é também semiótico icônico. Tendo em vista que as qualidades expressas por um Signo icônico determinam que qualquer objeto com qualidades similares poderá ser tomado como seu Objeto (QUEIROZ, 2010b), supõem-se que artefatos icônicos tendem a um uso oportunístico.

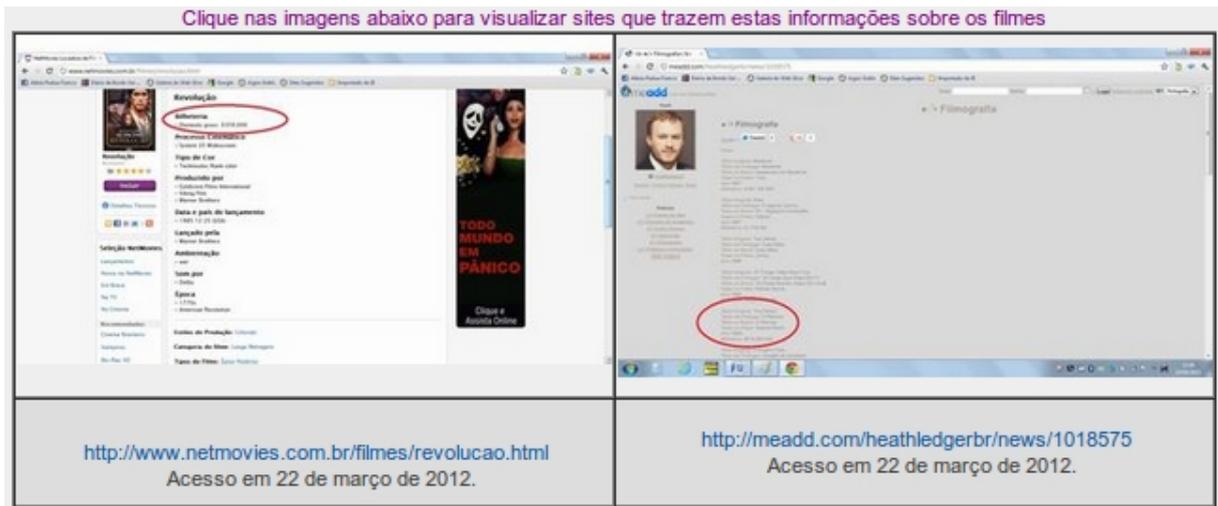


Figura 31 – Detalhe da aula 15 focando o uso de *print screens* editados dispostos em tabelas

 <p>Google Imagens (link ao clicar) Acesso em: 15 de março de 2012.</p>	<p><b>Para delimitação da situação-problema:</b></p> <p>A partir do debate sugerido no início da aula, ajudar os alunos a definirem qual o questionamento/ interesse central que motivou a pesquisa sobre o tema.</p> <p>Nesta aula será: <i>As representações midiáticas produzidas sobre o processo de independência das Treze Colônias Inglesas e formação dos EUA abordam da mesma maneira este processo histórico, destacando os mesmos acontecimentos, personagens, lugares, projetos e práticas sociais?</i></p> <p><b>Observação:</b> esta etapa da pesquisa deve ser realizada com e por todos os alunos juntos, pois todos eles deverão pesquisar a mesma situação-problema.</p>
 <p>Google Imagens (link ao clicar) Acesso em: 15 de março de 2012.</p>	<p><b>Para construção da justificativa da pesquisa e seus objetivos:</b></p> <p>Refletir com os alunos sobre por que é importante conhecer diferentes representações midiáticas sobre um mesmo processo histórico, além de estudar o processo histórico em si. Esta reflexão pode se basear na ideia de que além de conhecermos os fatos que levaram ao fim da colonização inglesa na América do Norte, é importante conhecermos como este processo histórico é interpretado na atualidade, na defesa e legitimação de quais interesses e projetos sociais. Desta maneira, ao invés de consumirmos as produções midiáticas como verdades absolutas ou como meros objetos de lazer, poderemos nos apropriar criticamente de suas representações, posicionando-nos em relação aos projetos e práticas sociais que elas veiculam, que permitem as ações e relações dos cidadãos de diferentes partes do mundo, e que nos ajudam a pensar no nosso agir cotidiano.</p> <p><b>Observação:</b> esta etapa da pesquisa deve ser realizada com e por todos os alunos juntos, pois deve existir um consenso entre eles sobre os motivos e objetivos que justificam a pesquisa.</p>
	<p><b>Para definição das questões da pesquisa:</b></p> <p>Auxiliar os alunos a definirem questões que complementar e orientam a investigação da situação-problema. Na pesquisa aqui proposta, estas questões podem ser:</p> <p>Há filmes, jogos de videogames, histórias em quadrinhos, documentários, vídeos no YouTube e outras produções midiáticas que consumimos em nosso cotidiano que representam a Independência das Treze Colônias Inglesas e a formação dos EUA?</p> <p>Como estas produções midiáticas representam a participação dos negros escravos ou libertos na guerra da Independência, os interesses da burguesia colonial neste movimento e os grupos sociais beneficiados no processo?</p> <p>Quais as questões sociais, políticas e culturais do contexto em que cada representação foi produzida interferiram na sua criação?</p> <p>Estas representações, ao privilegiarem algumas abordagens em detrimento de outras, quiseram legitimar quais projetos e práticas sociais presentes em nosso dia a dia?</p> <p>Mediante a presença de várias representações sobre um mesmo processo histórico, como devemos nos posicionar em relação a verdade na História?</p>

Figura 32 – Detalhe da aula 15 destacando o uso de ícones para identificar tópicos textuais

### 3.3. DISCUSSÃO

Nesta seção são discutidos aspectos relacionados aos nichos e artefatos cognitivos, buscando-se relacionar as análises qualitativas e o mapeamento quantitativo apresentados na seção 3.2. Além disso, a discussão procura, por meio dos resultados obtidos, descrever os processos educacionais, os produtos educacionais e a colaboração docente que se desenvolvem no Espaço da Aula.

#### 3.3.1. Nichos e Artefatos Cognitivos *Online*

As características constitutivas de um *website* (meios de representação e conexões entre páginas) servem como indícios do funcionamento do nicho cognitivo que ali opera. Assim, a maior frequência de meios de representação imagens e textos na aula 15 (ver 3.2.9.) indica a necessidade de uso de um recurso extra (uma tabela) para organizar as informações, que não ficariam visualmente bem apresentáveis sem o mesmo. Nesse nicho, portanto, é necessário usar tabelas oportunisticamente para organizar o conteúdo. O mesmo procedimento ocorre na aula 2 (ver 3.2.8), que, entretanto, apresenta uma frequência média de imagens e textos. Já na aula 35 (ver 3.2.7), com menor frequência desses meios de representação, não é necessária a utilização de tal tipo de artefato.

Características como a alta interligação de páginas internas e externas são indícios de um nicho cognitivo que trabalha a partir de ações colaborativas, em que docentes cooperam por meio da leitura e citação de aulas relacionadas. A aula 45 (ver 3.2.6.), além de

se interligar com 5 aulas internas, estabelece uma integração com 25 sites externos (ver Tabela 6). Tal disposição de elementos constitutivos se reflete nos artefatos cognitivos utilizados: os ícones usados ao longo da aula não pertencem à estrutura do Criar Aula e as animações são também recursos disponíveis em sites externos.

Já a aula 11 (ver 3.2.5.) possui 9 interligações dentro do site e 6 externas (ver Tabela 6). Entretanto, as aulas ligadas internamente não são de autoria de outros professores (elas também foram produzidas pelo autor da aula). O que poderia indicar uma alta colaboração, na verdade é uma divulgação de conteúdos produzidos pelo mesmo autor. A análise qualitativa, nesse caso, evitou uma afirmação controversa.

Nas aulas criadas em equipe, naturalmente espera-se que serão apresentados conteúdos cuidadosamente organizados. Pode-se afirmar que tal expectativa é atendida pela aula 12 (ver 3.2.4.), que usa quadros e esquemas como artefatos para organizar visualmente o conteúdo. O mesmo pode ser afirmado para a aula 10 (ver 3.2.3.), que utiliza estruturas linguísticas como enumeração, titulação hierarquizada e sentenças interrogativas como artefatos cognitivos.

Os artefatos presentes nas aulas podem ser classificados em: reflexivos (aulas 10 e 12), experienciais (aulas 2 e 45), oportunistas (aulas 2, 15 e 35) semiótico indexical (aula 11) e semióticos icônicos (aulas 15 e 45). Considerando a análise do Criar Aula (ver 3.2.2.), os artefatos disponíveis no Espaço da Aula são majoritariamente classificados como semióticos e reflexivos, duas categorias relacionadas por trabalharem com representações. Já a classificação desses artefatos como oportunistas está relacionada às características de flexibilidade e plasticidade dos indivíduos envolvidos na construção de nichos.

### 3.3.2. Processos Educacionais

A criação de aulas é um processo educacional, que pode estar vinculado a perspectivas como a Didática ou o *Design* Instrucional (ver 2.2.1.). O ambiente Criar Aula pode ser entendido como um nicho cognitivo que fornece recursos (ver Figura 15) para que tal processo se desenvolva. Esses recursos são artefatos cognitivos à medida que compõem o nicho e auxiliam, melhoram ou alteram determinadas competências cognitivas. A criação de uma aula é um processo de construção cognitiva que é apoiado por um nicho já construído (o Criar Aula). As aulas desenvolvidas também passam a compor um nicho, nesse caso, aquele formado pelo conjunto de aulas disponíveis na seção Sugestões de Aula. Qual seria a diferença ou relação entre os nichos Criar Aula e Sugestões de Aula<sup>117</sup>?

Como os dois nichos encontram-se interligados – o que é feito no Criar Aula é publicado no Sugestões de Aula (ver 3.2.2.) –, entende-se que o Criar Aula é um espaço estruturado em que os indivíduos podem exercer um papel ativo, construindo e alterando (ver 1.2.1) a outra parte do nicho (o Sugestões de Aula), por meio da inserção e modificação<sup>118</sup> de determinadas aulas. Assim, no primeiro nicho o indivíduo consegue exercer melhor seus mecanismos de flexibilidade e plasticidade frente a suas contingências (ver 1.2.2.) educacionais. Já no segundo, tais mecanismos ficam restritos à criatividade de escolher palavras-chave adequadas para realizar a busca de aulas ligadas a determinada contingência educacional<sup>119</sup>.

O papel ativo dos professores na construção/alteração do Espaço da Aula é

---

117 É necessário lembrar que essas são as duas principais seções do Espaço da Aula e estão articuladas, sendo um ambiente de criação e um repositório, respectivamente. Assim, considerando o Espaço da Aula como um nicho, essas seriam suas partes específicas ou 'micro-nichos'.

118 Esse protagonismo possui restrições: antes de ser publicada, uma aula é primeiramente avaliada, precisando estar de acordo com as diretrizes do Espaço da Aula.

119 Entenda-se como 'contingência educacional' a necessidade de ministrar determinados tópicos, previstos no currículo ou no programa de estudos de um curso.

limitado pelos recursos disponibilizados, de maneira que a estrutura do Criar Aula não pode ser modificada por um usuário. Da mesma forma que o ambiente foi previamente construído por uma equipe, as alterações só podem ser feitas por essa. Para possibilitar a comunicação entre os usuários e a equipe, o Portal do Professor disponibiliza no rodapé de suas páginas os campos “Reportar Erro”<sup>120</sup> e “Contato”<sup>121</sup>, e a partir deles é possível enviar erros encontrados, críticas, dificuldades, sugestões e dúvidas. É a partir da relação com outras pessoas (uma equipe) que se pode modificar (ou tentar modificar) o ambiente. Essa 'dependência' está relacionada à conectividade que é gerada pela construção de nichos (ver 1.2.1).

Quando as modificações em parte do nicho não podem ser realizadas, os indivíduos que fazem uso dessa estrutura poderão incorporar outros elementos às suas práticas, exercendo a flexibilidade e plasticidade em resposta a suas contingências ambientais (ver 1.2.2.). Para ilustrar, quando o Criar Aula não disponibiliza um recurso de delimitação visual do conteúdo (como um quadro), determinados usuários se apoderam das estruturas existentes (como a ferramenta tabela) para desenvolverem, mesmo que rusticamente, uma organização visual mais agradável (ver 3.2.8. e 3.2.9.).

O modo como os indivíduos utilizam os artefatos que compõem seus nichos poderá proporcionar novas modificações ou reestruturações do nicho. O uso de artefatos semióticos icônicos originalmente não disponibilizados no Criar Aula pode ser visto como uma necessidade de melhor organização espacial das informações (ver 3.2.6. e 3.2.9.). Se a equipe de desenvolvimento do Portal do Professor estiver atenta a esses indícios, provavelmente irá reestruturar a composição gráfica das aulas, substituindo seus muitos elementos textuais (ver Figura 12) por artefatos icônicos, tornando as páginas mais limpas e facilitando a leitura.

A estrutura estática e pré-organizada do Criar Aula pode beneficiar usuários

---

120 <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/contato.html?r=true>>, acesso em: 5 fev 2014.

121 <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/contato.html?>>>, acesso em: 5 fev 2014.

novatos ou professores com pouco experiência na criação de aulas. Isso porque sua estrutura – composta por cinco passos distribuídos em cinco páginas com campos editáveis – é um tipo de pré-computação (ver 1.3.2.). Por mais que o usuário, inicialmente, não tenha noção de como produzir uma aula, o preenchimento correto dos campos possibilitará a sua criação (e também que o usuário se familiarize com o processo).

### **3.3.3. Produtos Educacionais**

As aulas já prontas e publicadas no Sugestões de Aula são produtos educacionais. Elas podem ser consideradas Objetos de Aprendizagem quando são tomadas como unidades independentes para fazerem parte de determinado conteúdo, compondo um curso específico ou treinamento (ver 2.2.2.). Assim, a política adotada pelo Espaço da Aula visa o desenvolvimento de conteúdos adaptáveis à medida que incentiva a construção de aulas interdisciplinares e que articulem outros níveis e modalidades de ensino (ver Figura 13). Quando essas mesmas aulas são publicadas com licença de propriedade intelectual permitindo livre uso, adaptação e distribuição elas são chamadas Recursos Educacionais Abertos (ver 2.2.2.). Um professor, quando passa a utilizar o sistema de criação de aulas, ao fazer seu cadastro, concorda com esse tipo de licença. No Espaço da Aula, por exemplo, é possível criar uma aula a partir da adaptação de outra, como também fazer o download ou impressão, ou ainda compartilhá-la em redes sociais ou por e-mail.

As aulas, como produtos educacionais acabados, são a materialização de construções cognitivas. São nichos cognitivos compostos por diversos artefatos que têm propriedades linguísticas e semióticas. Uma aula, quando desvinculada do Espaço da Aula,

devido à sua distribuição (por download, impressão etc.), ainda assim permitirá a manifestação de flexibilidade e plasticidade dos indivíduos (ver 1.2.2.). Na perspectiva de uso de um professor, a aula (plano de aula) compõe um nicho cognitivo que lhe dá suporte às ações em classe. Flexibilidade e plasticidade ocorrem nessas circunstâncias pelo imprevisto ou adaptação do material.

### **3.3.4. Colaboração Docente**

A criação *online* de aulas por meio do Espaço da Aula potencializa a distribuição cognitiva que naturalmente já existe em atividades colaborativas e de planejamento. A distribuição dos processos cognitivos – por meio de membros de um grupo social, entre estruturas internas e externas e através do tempo (ver 1.2.3.) – é aumentada quando ela ocorre na web, principalmente devido à facilidade de interconexão entre diversos artefatos, compondo nichos cognitivos específicos. Por exemplo, quando o Espaço da Aula possibilita criar uma aula em equipe, ele permite que professores de diferentes regiões do Brasil se interconectem em prol de um projeto, distribuindo-se o processo cognitivo entre membros de um grupo que pode encontrar-se disperso em espaços físicos diferentes. Quando o mesmo ambiente fornece uma estrutura pré-formatada de passos a serem seguidos, ele possibilita uma distribuição cognitiva entre mecanismos internos e externos que estão envolvidos na atividade de manuseio e interação com a interface gráfica (ver 3.2.2.). Quando um professor tem oportunidade de criar uma aula a partir de outra, ele está trabalhando com resultados de um processo cognitivo que ocorreu em outro momento no tempo.

A colaboração/cooperação, como já mencionado, também pode ser identificada

pela forma com que o professores constroem suas aulas, interconectando-as a páginas externas e a aulas correlacionadas. Conforme a sistematização de Perrenoud (2000), o trabalho em equipe (ver 2.1.3., Tabela 2) desenvolvido no Espaço da Aula pode ser classificado como aquele realizado por uma equipe *stricto sensu* de coordenação de práticas, visto que no ambiente são compartilhados recursos, ideias e práticas. Cada plano de aula é composto por uma série de recursos que devem ser usados (textos, vídeos, imagens etc.), o que é transmitido pelas aulas são essencialmente ideias de como lecionar, e tais ideias se materializam em um conjunto de práticas que o professor precisa desempenhar.

## CONCLUSÃO

Nesta pesquisa, procurei descrever o Espaço da Aula (seções Criar Aula e Sugestões de Aula) como um nicho cognitivo, formado por diversos artefatos que apresentam características linguísticas e/ou semióticas. Para isso, foram observados elementos constitutivos de um *website* (meios de representação utilizados e interconexões entre páginas). A descrição realizada possibilitou algumas interpretações sobre como ocorrem nesse ambiente as relações envolvidas em processos educacionais, produtos educacionais e colaboração docente.

A criação de uma aula *online* é um processo educacional, cognitivamente desenvolvido e apoiado por um nicho já construído (o Criar Aula). As aulas já prontas são produtos educacionais que são publicadas no Sugestões de Aula, compondo um repositório que opera como um nicho cognitivo à medida que oferece possibilidades de ação (escolha de aulas diversas) mediante determinadas contingências educacionais. A colaboração docente em um *website*, como um processo de cognição distribuída, é (ou possui condições de ser) potencializada, visto a facilidade de interconexão entre diversos artefatos e pessoas, formando nichos cognitivos específicos. Aulas podem ser criadas em equipe e podem ser construídas pela adaptação de outras aulas. Além disso, podem conter *links* para páginas externas ou para conteúdos internos, favorecendo uma cooperação entre aulas que possuem tópicos afins.

O estudo de nichos cognitivos é uma das tendências mais recentes em ciências da cognição, estando relacionada a pesquisas em linguagem, desenvolvimento cultural, sociabilidade, inteligência etc. A cognição não é vista como um processo restrito ao crânio dos indivíduos, para além disso, ela encontra-se espalhada a partir do corpo, no mundo físico, em seus artefatos e no ambiente cultural.

A web é um espaço de construção cognitiva, em que pessoas e instituições estruturam nichos cognitivos específicos conforme suas contingências. Tais nichos podem ser descritos por meio da observação de suas características gerais, como também através da descrição do funcionamento de artefatos específicos que compõem cada nicho. Os quatro conjuntos de classificação utilizados para os artefatos (experienciais e reflexivos; projetados e oportunistas; transparentes e opacos; e semióticos icônicos, indexicais e simbólicos) são estruturas morfológicas que dispomos previamente a partir da literatura. Esperava-se que a experimentação de tais classificações em elementos diferentes fornecesse um vasto conjunto de análises para cada artefato. Contudo, algumas classes foram mais úteis que outras para a descrição – sendo a utilidade baseada no quão profundamente se consegue descrever o artefato. Destaca-se, nesse caso, o potencial descritivo das categorias artefatos reflexivos e artefatos semióticos, ambas associadas ao estudo de representações. Essa constatação, favorece a pesquisa na área, uma vez que uma classificação, em geral, reduz a variedade de formas (variedade morfológica) permitindo pensar (e usar) mais claramente os objetos. Por exemplo, quando se conclui que determinado artefato é semiótico icônico, logo se sabe que a manipulação de ícones facilitará atividades de analogia e criatividade, que são etapas fundamentais de um processo de aprendizagem.

Neste trabalho foi realizado também um breve mapeamento de artefatos cognitivos presentes em um *website* educacional. A partir desses resultados, em pesquisas futuras poderá ser pensado o desenvolvimento de novos artefatos cognitivos em educação. Além disso, espero que essa dissertação também contribua para a discussão de modelos e teorias sobre o desenvolvimento de novas tecnologias cognitivas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, D.; QUEIROZ, J. Artefatos Cognitivos e Técnica de Dança. **Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, n. 4, p. 49–59, 2010.

ATÁ, P.; QUEIROZ, J. Icon and Abduction: Situatedness in Peircean Cognitive Semiotics. In: MAGNANI, L. (Ed.). **Model-Based Reasoning in Science and Technology**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, . v. 8, p. 1–13, 2013

AUSTIN, A. E.; BALDWIN, R. G. **Faculty Collaboration: Enhancing the Quality of Scholarship and Teaching**. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 7. Washington, D.C.: The George Washington University, School of Education and Human Development., 1991.

BARDONE, E. **Seeking chances: From biased rationality to distributed cognition**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. v. 13, 2011

BIELSCHOWSKY, C. E.; PRATA, C. L. Portal Educacional do Professor do Brasil. **Revista de Educación**, 2010.

BRADIE, M.; HARMS, W. **Evolutionary Epistemology**. (E. N. Zalta, Ed.) The Stanford Encyclopedia of Philosophy. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/archives/win2012/entries/epistemology-evolutionary/>>. Acesso em: 19 jan. 2014. , 2012

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **ProInfo Integrado**. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&id=13156](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=13156)>. Acesso em: 4 jan. 2013.

BURCH, R. **Charles Sanders Peirce**. (E. N. Zalta, Ed.) Stanford Encyclopedia of Philosophy. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/archives/sum2013/entries/peirce/>>. Acesso em: 19 jan. 2014. , jun 2013

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHALMERS, D. J. **The Conscious Mind**. New York: Oxford University Press, 1996.

CHAZAN, D.; BEN-CHAIM, D.; GORMAS, J. Shared teaching assignments in the service of mathematics reform: situated professional development. **Teaching and Teacher Educacion**, Oxford, v. 14, n. 7, p. 687-702, 1998

CHITWOOD, K., MAY, C., BUNNOW, D., & LANGAN, T. Battle stories from the field: Wisconsin online resource center learning objects project. In: WILEY, D. A (Ed.). **The Instructional Use of Learning Objects**. Versão Online, 2000. Disponível em:

<<http://reusability.org/read/chapters/gibbons.doc>>. Acesso em: 27 ago 2012., 2000

CLARK, A. **Mindware: An Introduction to the Philosophy of Cognitive Science**. New York: Oxford University Press, p. 210, 2001

CLARK, A. **Natural-Born Cyborgs: Minds, Technologies, and the Future of Human Intelligence**. New York: Oxford University Press, v. 29, 2003.

CLARK, A. **Supersizing the Mind: Embodiment, Action, and Cognitive Extension**. New York: Oxford University Press, p. 318, 2008.

CLARK, A. Where Brain, Body and World Collide. **Daedalus**, v. 127, n. 2, The Brain (Spring), p. 257–280, 1998.

CLARK, A.; CHALMERS, D. The Extended Mind. **Analysis**, v. 58, n. 1, p. 7–19, 1998.

CLARK, A. Language, embodiment, and the cognitive niche. **Trends in Cognitive Sciences**. Vol.10, No.8, p. 370–4, 2006.

COBB, P. **Situated Cognition: Contemporary Developments**. (Editors-in-Chief: Neil J. Smelser & Paul B. Baltes, Eds.) International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences. Oxford: Pergamon. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B0080430767046684>>. Acesso em: 2 set. 2013. , 2001

DAY, R. L.; LALAND, K. N.; ODLING-SMEE, J. Rethinking Adaptation: the niche-construction perspective. **Perspective in Biology and Medicine**, v. 46, n. 1, p. 80–95, 2003.

GIBBONS, A. S.; NELSON, J.; RICHARDS, R. The nature and origin of instructional objects. In: WILEY, D. A. (Ed.). **The Instructional Use of Learning Objects**. Versão Online, 2000. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chapters/gibbons.doc>>. Acesso em: 19 dez 2012., 2000

GODFREY-SMITH, P. Environmental Complexity and the Evolution of Cognition. In: STERNBERG, R. J.; KAUFMAN, J. C. (Eds.). **The evolution of intelligence**. Mahwah, Bergen County, New Jersey, USA: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., p. 223–250, 2002.

HALPIN, H.; CLARK, A.; WHEELER, M. **Towards a Philosophy of the Web: Representation, Enaction, Collective Intelligence**. Proceedings of the WebSci10: Extending the Frontiers of Society On-Line. **Anais...** Raleigh, NC: US: [s.n.]. Disponível em: <<http://journal.webscience.org/324/>>. Acesso em: 30 ago. 2013. , 2010

HARDY-VALLÉE, B.; PAYETTE, N. (Eds.). **Beyond the Brain: Embodied, Situated and Distributed Cognition**. Newcastle, UK: Cambridge Scholars Publishing, 2008.

HOFFMEYER, J. The Semiotic Niche. **Journal of Mediterranean Ecology**, v. 9, p. 5-30, 2008.

HORNBURG, N.; SILVA R. Teorias sobre Currículo: uma análise para compreensão e mudança. **Revista de Divulgação Técnico-científica do ICPG**. Vol. 3 n. 10 – jan.-jun., 2007

HUTCHINS, E. **Cognition in the Wild**. Cambridge, MA: MIT Press, 1995.

HUTCHINS, E. **Cognition, Distributed**. (Editors-in-Chief: Neil J. Smelser & Paul B. Baltes, Eds.) International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences. Oxford: Pergamon. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B0080430767016363>>. Acesso em: 2 set. 2013. , 2001

HUTCHINS, E. **Cognitive Artifacts**. (R. A. Wilson & F. C. Keil, Eds.) The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences. Cambridge, MA: The MIT Press., 1999

HUTCHINS, E. Cognitive Ecology. **Topics in Cognitive Science**, v. 2, p. 705–715, 2010.

HUTCHINS, E. The Technology of team navigation. In: GALEGHER, J.; KRAUT, R.; EGIDO, C. (Eds). **Intellectual Teamwork: Social and Technological Foundations of Cooperative Work**. Lawrence Erlbaum Associates, Inc, p. 191-220, 1990.

JENKINS, H. **Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st**. 2006

**Journal of Cognitive Semiotics » What is Cognitive Semiotics?** Disponível em: <<http://www.cognitivesemiotics.com/what-is-cognitive-semiotics>>. Acesso em: 7 fev. 2013.

KENDAL, J. R. Cultural Niche Construction and Human Learning Environments: Investigating Sociocultural Perspectives. **Biological Theory**, v. 6, n. 3, p. 241–250, 20 jul 2012.

LALAND, K. N.; O'BRIEN, M. J. Cultural Niche Construction: An Introduction. **Biological Theory**, v. 6, n. 3, p. 191–202, 31 jul 2012.

LALAND, K. N.; O'BRIEN, M. J. Niche Construction Theory and Archaeology. **Journal of Archaeol Method Theory**, p. 1–20, 2010.

LALAND, K. N.; ODLING-SMEE, J.; FELDMAN, M. W. Cultural niche construction and human evolution. **Journal of Evolutionary Biology**, v. 14, n. 1, p. 22–33, 20 dez 2001.

LALAND, K. N.; ODLING-SMEE, J.; FELDMAN, M. W. Niche construction, biological evolution, and cultural change. **The Behavioral and Brain Sciences**, v. 23, n. 1, p. 131–46; discussion 146–75, fev 2000.

LU, D.; JULIEN, R. The Delivery of Eap Courses Within the Changing Linguistic Landscape of Hong Kong: a Time for Reassessment. **RELC Journal**, v. 32, n. 1, p. 106-119, 1 jun 2001.

MAGNANI, L.; BERLOTTI, T. **The Role of Cognitive Niches in Mediating Knowledge, Entropy & Violence**. (M. Knauff, M. Pauen, N. Sebanz, & I. Wachsmuth, Eds.) Proceedings of the 35th Annual Conference of the Cognitive Science Society. **Anais...** Austin, TX: Cognitive Science Society. Disponível em: <<http://mindmodeling.org/cogsci2013/papers/0190/paper0190.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2013. , 2013

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. São Paulo: Atlas, 1990.

MARTINS, G. D. F.; VEIRA, M. L. Desenvolvimento humano e cultura: integração entre filogênese, ontogênese e contexto sociocultural. **Estudos de Psicologia**, v. 15, n. 1, p. 63–70, 2010.

NACHMIAS, R.; MIODUSER, D.; OREN, A.; LAHAV, O. Taxonomy of educational Websites - a tool for supporting research, development and implementation of Web-based learning. **International Journal of Educational Telecommunications**, v. 5, n. 3, p. 193–210, 1999.

NACHMIAS, R.; TUVI, I. Taxonomy of Scientifically Oriented Educational Websites. **Journal of Science Education and Technology**, v. 10, n. 1, p. 93–104, 2001.

NEVIN, A. I.; THOUSAND, J. S.; VILLA, R. A. Collaborative teaching for teacher educators—What does the research say? **Teaching and Teacher Education**, v. 25, n. 4, p. 569-574, maio 2009.

NORMAN, D. A. Cognitive Artifacts. In: CARROLL, J. M. (Ed.). **Designing Interaction: psychology at the human-computer interface**. Cambridge: Cambridge University Press, p. 17–38, 1991.

NORMAN, D. **Things that make us smart**: defending human attributes in the age of the machine. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company, 1993.

ODLING-SMEE, F.; LALAND, K. N.; FELDMAN, M. Niche construction. **The American Naturalist**, v. 147, n. 4, p. 641–648, 1996.

PEIRCE, C. S. **Collected Papers**. 8 vols. Cambridge. Harvard University Press, 1931-1958.

PINKER, S. **The cognitive niche:** coevolution of intelligence, sociality, and language. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. **Anais...** [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3024014&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. Acesso em: 14 ago. 2013. , 11 maio 2010

QUEIROZ, J. Linguagem, ferramentas e artefatos semióticos. **Anuario De Antropología Social Y Cultural En Uruguay**, v. 1, p. 37-44, 2010a.

QUEIROZ, J. Sistemas semióticos, artefatos cognitivos, Umwelt - uma contribuição ao Design da Informação. **InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 7, n. 2, p. 7-12, 2010b.

QUEIROZ, J.; EL-HANI, C. N. Semiosis as an Emergent Process. **Transactions of the Charles S. Peirce Society**, v. 42, n. 1, p. 78–116, 2006.

ROOIJ, S. W. VAN. Project management in instructional design: ADDIE is not enough. **British Journal of Educational Technology**, v. 41, n. 5, p. 852-864, 28 set 2010.

ROYTEK, M. A. Enhancing instructional design efficiency: Methodologies employed by instructional designers. In: **British Journal of Educational Technology**, 41: p. 170–180, 2010.

**Semiotics Encyclopedia Online - Cognitive Semiotics.** Disponível em: <<http://www.semioticon.com/seo/C/cogsem.html#>>. Acesso em: 7 fev. 2013.

SHORT, T. L. **Peirce's Theory of Signs.** New York: Cambridge University Press, 2007.

SIMÃO NETO, A. ; HESKETH, C. G. **Didática e design instrucional.** Curitiba, PR: IESDE, 2009

SINHA, C. Language as a biocultural niche and social institution. In: EVANS, V.; POURCEL, S. (Eds.). **New Directions in Cognitive Linguistics.** Amsterdam: John Benjamins, p. 289- 309, 2009

SMITH, B. C. **Situatedness/Embeddedness.** (R. A. Wilson & F. C. Keil, Eds.) **The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences.** Cambridge, MA: MIT Press. , 1999

SYH-JONG, J. Innovations in science teacher education: Effects of integrating technology and team-teaching strategies. **Computers & Education**, v. 51, n. 2, p. 646-659, set 2008.

TRACTENBERG, L. **Colaboração docente e ensino colaborativo na educação superior em ciências, matemática e saúde: contexto, fundamentos e revisão sistemática.** 2011. 320f. Tese (Doutorado Educação em Ciências e Saúde), Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde (NUTES), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

TRACTENBERG, L.; BARBASTEFANO, R.; STRUCHINER, M. Ensino Colaborativo Online (ECO): uma experiência aplicada ao ensino da Matemática. **Bolema**, v. 23, n. 37, p. 1037-1061, 2010.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIMENTA, S. G. ; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no Ensino Superior**. Vol I. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

WHEELER, M.; CLARK, A. Culture, embodiment and genes: unravelling the triple helix. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences**, v. 363, n. 1509, p. 3563–3575, 12 nov 2008.

WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In: WILEY, D. A (Ed.). **The Instructional Use of Learning Objects**. Versão Online, 2000. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em: 16 jun 2012., 2000

WILSON, R. A.; CLARK, A. How to Situate Cognition : Letting Nature Take its Course. In: ROBBINS, P.; AYDEDE, M. (Eds.). **The Cambridge Handbook of Situated Cognition**. Cambridge: Cambridge University Press. v. 14, p. 55–77, 2009

WILSON, R. A.; FOGLIA, L. **Embodied Cognition**. (E. N. Zalta, Ed.)**The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Stanford, USA: Stanford University. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2011/entries/embodied-cognition/>>. Acesso em: 1 set. 2013., 2011

ZLATEV, J. **What is Cognitive Semiotics?** SEMIOTIX, XN-6 (2011). Disponível em: <<http://www.semioticon.com/semiotix/2011/10/what-is-cognitive-semiotics/>>. Acesso em: 4 dez. 2012., 2011

## APÊNDICE

Dados Quantitativos																				
Identificação da Aula						Meios de Representação							Links							
Número	Data	Estreias	Comentários	Acessos	Criação em Equipe	Texto	Imagem	Imagem interativa	Animação	Som	Atualização em tempo real	Vídeo	Dentro do Site	Sites externos	Links de Links para Links externos	Bancos de Dados	Organizados	Externos	Para Dispositivos de Realidade Virtual	Para Comunicação Humana
1	24/10/13	5	6	1057	0	6	4	0	0	0	0	1	0	10	1	0	0	0	0	0
2	18/10/13	0	0	385	0	7	12	1	0	3	0	4	0	15	1	0	1	0	0	0
3	20/9/13	0	0	864	0	4	2	0	0	0	0	2	0	11	1	0	1	0	0	0
4	20/8/13	0	0	450	0	1	7	1	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
5	18/8/13	0	0	547	0	5	6	0	0	0	0	0	0	18	1	0	0	0	0	0
6	18/7/13	0	0	468	0	10	10	0	0	2	0	5	0	15	1	0	1	0	0	0
7	21/6/13	3	4	1289	0	0	7	0	0	0	0	2	0	12	1	0	0	0	0	0
8	27/5/13	3	2	2729	0	6	4	0	0	0	0	4	0	12	1	0	1	0	0	0
9	24/5/13	0	0	342	0	5	3	1	0	0	0	3	3	7	1	0	0	0	0	0
10	9/1/13	5	3	2647	1	0	10	0	0	0	0	7	1	32	1	0	0	0	0	0
11	2/8/12	0	0	1071	0	2	0	0	0	0	0	5	9	6	1	0	0	0	0	0
12	10/7/12	0	0	1748	1	9	2	0	0	0	0	0	0	28	1	0	0	0	0	0
13	2/7/12	0	0	1019	0	4	10	0	0	0	0	6	0	18	1	0	0	0	0	0
14	14/6/12	0	0	698	0	6	8	0	0	0	0	18	0	40	1	0	0	0	0	0
15	21/5/12	5	1	5159	0	10	21	1	0	0	0	0	8	24	1	0	0	0	0	0
16	17/4/12	5	2	1029	0	0	4	1	0	0	0	0	0	25	1	0	0	0	0	0

17	16/12/11	0	0	1547	0	2	7	0	0	1	0	0	0	9	0	0	0	0	0
18	25/10/11	0	0	835	0	3	9	0	0	1	0	0	0	20	1	0	0	0	0
19	23/9/11	5	1	2747	0	4	3	0	0	0	0	1	3	5	0	0	0	0	0
20	29/8/11	5	2	17711	0	3	6	0	0	0	0	3	0	7	1	0	0	0	0
21	29/6/11	5	1	1621	0	5	2	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0
22	1/6/11	4	2	525	0	3	0	0	0	0	0	0	2	13	0	0	0	0	0
23	10/5/11	4	8	6442	0	0	3	0	0	0	0	0	0	11	1	0	0	0	0
24	7/2/11	4	1	2390	0	1	1	0	0	0	0	1	1	5	1	0	0	0	0
25	25/1/11	3	3	6335	0	3	3	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0
26	20/1/11	4	8	10913	0	6	0	0	1	0	0	0	0	8	1	0	0	0	0
27	17/1/11	5	3	8919	0	5	4	0	0	0	0	1	0	9	1	0	0	0	0
28	13/1/11	0	0	2234	0	2	2	0	0	0	0	2	0	12	1	0	0	0	0
29	12/1/11	0	0	6346	0	1	7	0	0	0	0	1	7	12	1	0	0	0	0
30	31/12/10	0	0	5365	0	2	5	0	0	0	0	2	0	8	1	0	0	0	0
31	16/12/10	0	0	5714	0	9	2	0	0	0	0	0	0	23	1	0	0	0	0
32	9/12/10	4	2	7032	0	0	2	0	0	0	0	1	1	5	1	0	0	0	0
33	26/11/10	5	1	6931	0	0	6	0	0	0	0	1	0	11	0	0	1	0	0
34	18/11/10	5	1	2578	0	5	2	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0
35	22/10/10	4	2	11854	0	1	2	0	0	0	0	0	4	4	1	0	0	0	0
36	28/9/10	5	2	6732	0	4	4	0	0	0	0	4	0	10	1	0	0	0	0
37	3/9/10	0	0	1873	0	0	6	0	0	0	0	3	2	7	0	0	0	0	0
38	26/8/10	3	1	4833	0	3	3	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
39	3/8/10	4	3	13019	0	3	5	0	1	0	0	2	1	14	1	0	0	0	0
40	26/7/10	4	6	12865	0	0	9	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0
41	8/7/10	4	1	10614	0	5	1	0	0	0	0	2	0	8	1	0	0	0	0
42	28/6/10	4	1	2682	0	1	8	0	0	0	0	1	0	15	1	0	0	0	0
43	21/6/10	0	0	3994	0	1	2	0	0	0	0	0	0	9	1	0	1	0	0
44	16/6/10	0	0	6493	0	0	2	0	0	0	0	0	2	4	1	0	0	0	0
45	2/6/10	3	2	10269	0	2	16	0	2	0	0	1	5	25	1	0	1	0	0
46	19/5/10	5	2	3228	0	1	8	0	0	0	0	3	0	11	1	0	0	0	0
47	17/5/10	0	0	3028	0	1	0	0	0	0	0	3	0	4	0	0	0	0	0
48	10/5/10	0	0	4709	0	2	2	0	0	1	0	2	0	6	0	0	0	0	0
49	10/2/10	4	3	8252	0	2	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0
50	2/2/10	0	0	1323	0	5	6	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0
51	27/1/10	5	2	7313	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
52	22/12/09	0	0	2997	0	2	5	0	1	0	0	1	1	12	0	0	0	0	0
53	18/12/09	5	0	581	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
54	17/12/09	4	22	48331	0	4	2	0	0	0	0	0	0	4	1	0	1	0	0
55	14/12/09	4	1	4033	0	0	8	0	0	0	0	0	2	17	0	0	0	0	0
56	8/12/09	0	0	2179	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	3/12/09	5	3	6634	0	2	4	0	0	0	0	7	0	14	1	0	0	0	0
58	30/11/09	0	0	3457	0	1	0	0	0	0	0	1	0	9	1	0	0	0	0
59	30/11/09	0	0	1163	0	1	4	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0
60	27/11/09	5	6	13164	0	5	5	0	0	0	0	1	0	10	0	0	0	0	0
61	25/11/09	0	0	3306	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
62	23/11/09	4	1	5222	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	20/11/09	0	0	3658	0	5	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
64	29/10/09	0	0	3843	0	1	9	0	0	4	0	0	0	8	1	0	0	0	0
65	27/10/09	4	6	8212	0	3	2	0	1	0	0	1	0	10	1	0	1	0	0
66	21/10/09	0	0	11401	0	1	4	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
67	19/10/09	4	4	2101	0	4	10	0	0	0	0	1	0	17	1	0	0	0	0
68	16/10/09	0	0	1271	0	4	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0
69	29/9/09	4	2	2403	0	3	2	0	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0
70	16/9/09	4	23	9615	0	4	9	0	0	3	0	4	0	27	1	0	1	0	0