

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG  
FACULDADE DE LETRAS - FALE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTUDOS LINGÜÍSTICOS - POSLIN

NAZIOZÊNIO ANTONIO LACERDA

**LINGUAGEM E COGNIÇÃO: CATEGORIZAÇÃO E  
SIGNIFICADO DAS CONCEPÇÕES DE EDUCADORES  
SOBRE TECNOLOGIA DIGITAL**

Belo Horizonte

2012

Naziozênio Antonio Lacerda

**LINGUAGEM E COGNIÇÃO: CATEGORIZAÇÃO E  
SIGNIFICADO DAS CONCEPÇÕES DE EDUCADORES  
SOBRE TECNOLOGIA DIGITAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Estudos Linguísticos, da Faculdade de Letras, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Linguística Aplicada.

Área de concentração: Linguística Aplicada

Linha de pesquisa: Linguagem e Tecnologia

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carla Viana Coscarelli

Belo Horizonte  
Faculdade de Letras da UFMG  
2012

Ficha catalográfica elaborada pelos Bibliotecários da Biblioteca FALE/UFMG

L1311

Lacerda, Naziozênio Antonio.

Linguagem e cognição [manuscrito] : categorização e significado das concepções de educadores sobre tecnologia digital / Naziozênio Antonio Lacerda. – 2012.

201 f., enc.: il., (color), (p&b), grafs.

Orientadora: Carla Viana Coscarelli.

Área de concentração: Linguística Aplicada.

Linha de Pesquisa: Linguagem e Tecnologia.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Letras.

Bibliografia: f. 186-192.

Anexos: f. 197-201.

1. Tecnologia educacional – Teses. 2. Ensino auxiliado por computador – Teses. 3. Cognição – Teses. 4. Professores – Formação – Teses. 5. Tecnologia de ponta e educação – Teses. I. Coscarelli, Carla Viana. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Letras. III. Título.

CDD: 371.39445

**Tese intitulada** *Linguagem e cognição: categorização e significado das concepções de educadores sobre tecnologia digital* defendida por **NAZIOZÊNIO ANTÔNIO LACERDA** em 27/04/2012 e aprovada pela Banca Examinadora constituída pelos Professores:



---

**Dra. Carla Viana Coscarelli - UFMG**  
**Orientadora**



---

**Dr. Núbio Delanne Ferraz Mafra - UEL**



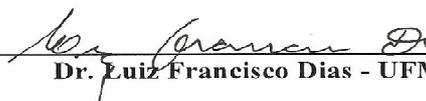
---

**Dr. Messias Holanda Dieb - UFC**



---

**Dra. Rosilene Horta Tavares - UFMG**



---

**Dr. Luiz Francisco Dias - UFMG**

À minha esposa Fátima, e aos meus filhos Elmano Zagner, Engels Zalmom e Érica Zânia.

Aos meus pais, Antonio Francisco de Lacerda (Seu Tonho) e Francisca Maria de Almeida Lacerda (Mocinha), e aos meus irmãos Fátima, Glória, Antonio Filho e Nazionildo (Maninho).

Em memória de meus avós paternos, Francisco José de Lacerda (Chico Malheiros) e Constância Maria da Conceição (Moça); e maternos, Joaquim Pereira de Sousa (Joaquim Pedro) e Maria da Glória de Almeida.

A todos os meus familiares e amigos.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar força e paciência para saber esperar pela oportunidade de continuar os meus estudos.

A Jesus Cristo, fonte espiritual e protetor em todos os momentos, por me guiar pelos caminhos da reflexão e da busca do conhecimento.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carla Viana Coscarelli, por me aceitar como orientando e ter acreditado em mim, com sua orientação segura e competente, por me proporcionar a vibração e a alegria de seu *show* encantador, e pelo gesto de me convidar e acolher em sua residência para confraternização natalina com sua família maravilhosa.

Ao Prof. Dr. Luiz Francisco Dias, pelo seu empenho na realização do DINTER quando era coordenador do PosLin, e pelo apoio na condição de diretor da FALE.

À Coordenação do DINTER em Teresina-PI, nas pessoas da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Auxiliadora Ferreira Lima, do Prof. Dr. Francisco Alves Filho e da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Catarina de Sena Siqueira Mendes da Costa.

Aos Professores do PosLin, especialmente aos que ministraram aulas na UFPI em Teresina, pelas valiosas contribuições teóricas.

Aos servidores lotados no PosLin, pelo atendimento e pela receptividade.

Aos colegas de aula do PosLin/FALE/UFMG, pela amizade e pelas discussões acadêmicas.

À coordenação, aos bolsistas e aos colegas do curso de Tecnologia da Informação e Comunicação e Educação, do Núcleo Pr@xis/FAE/UFMG, pelas oficinas, palestras, discussões e aprendizagem.

Aos participantes do Projeto Redigir, da FALE/UFMG, coordenado pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carla Viana Coscarelli, pelo apoio, pela amizade e pelas experiências produtivas.

Aos professores e alunos do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação, pela  
presteza com que colaboraram com esta pesquisa.

Aos colegas do DINTER e aos demais colegas do Departamento de Letras da UFPI, pelo  
apoio e estímulo.

À CAPES, pela bolsa de estudos concedida durante os dez meses de afastamento que estive  
em Belo Horizonte na UFMG para realização deste trabalho.

“O mundo inteiro deveria ter interesse em saber como nosso cérebro funciona porque ele é a essência do que somos e explica tudo o que fazemos”.

(Miguel Nicolelis)

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa é analisar a categorização e o significado das concepções de educadores sobre tecnologia digital. Justificamos a nossa pesquisa pelo fato de que a tecnologia digital faz parte de um processo dinâmico que ocorre em nossa sociedade, alterando a forma como as pessoas se relacionam e interagem. Assim, escolas e educadores enfrentam o desafio de compreender e significar a tecnologia digital para desenvolver, de forma significativa e atrativa, os conteúdos que se propõem a ensinar. A hipótese principal é de que os educadores entrevistados têm diferentes concepções de tecnologia digital. O trabalho enquadra-se no âmbito da cognição incorporada e situada (VARELA; THOMPSON; ROSCH, 2003) e fundamenta-se na teoria da consciência elaborada e da linguagem (EDELMAN, 1995) e nos estudos do significado incorporado (JOHNSON, 2007). Adotamos uma pesquisa predominantemente qualitativa, com base na metodologia da *grounded theory* (SCALABRIN, 2010) e seus procedimentos de codificação aberta, axial e seletiva, e utilizamos um roteiro de entrevista semiestruturada como instrumento de coleta de dados. A amostra consta de 20 (vinte) educadores da rede pública de ensino do estado do Piauí, Brasil, participantes do ciclo avançado do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação, do Ministério da Educação. Para análise dos dados, tomamos como objeto a linguagem discursiva dos informantes, expressa nas entrevistas semiestruturadas, realizadas no período de janeiro a março de 2011. Identificamos, pelo procedimento da codificação aberta, as concepções de tecnologia digital presentes nos conceitos apresentados pelos educadores e formados com base na percepção do fenômeno em estudo. Em seguida, a partir das concepções de tecnologia digital, fizemos a análise da categorização pelo procedimento da codificação axial e pelos processos de questionamento e similaridade. Os resultados chegam a 06 (seis) concepções categorizadas: uso ou utilização de equipamentos tecnológicos (25%); instrumentos ou artefatos tecnológicos (20,83%); facilitação do ensino e da aprendizagem (16,67%); mecanismo de interação entre as pessoas (16,67%); universalidade ou ubiquidade (12,5%); e integração das mídias e dos campos profissionais (8,23%). Na análise do significado, explicitamos e discutimos os significados das concepções de tecnologia digital após o processo de categorização. As conclusões mostram que a categoria “uso ou utilização de equipamentos tecnológicos” é a que engloba o maior número de concepções de tecnologia digital (25%) e que os significados que ocorrem com maior frequência são “recursos tecnológicos” (13,64%) e “utilização de recursos tecnológicos” (9,09%). A hipótese principal foi validada, corroborando a tese de que os educadores têm diferentes concepções de tecnologia digital e que essas concepções podem ser categorizadas e encerram significados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Linguagem e cognição. Categorização e significado. Tecnologia digital. Concepções de educadores. Cognição incorporada e situada.

## ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the categorization and meaning of educators' conceptions of digital technology. We justify our research by the fact that digital technology takes part of a dynamic process that occurs in our society, altering the way people interact and engage in relationships. Hence, schools and educators face the challenge of understanding and giving meaning to digital technology in order to develop the contents they intend to teach in meaningful and interesting ways. The main hypothesis is that the interviewed educators have different conceptions of the digital technology. This work is based on the frameworks of Embodied Situation and Cognition (VARELA; THOMPSON; ROSCH, 2003) as well as on the Theory of Consciousness and Language (EDELMAN, 1995) and on the studies of Embodied Meaning (JOHNSON, 2007). We mainly adopt the principles of qualitative research, based on the methodology of Grounded Theory (SCALABRIN, 2010) and its proceedings of *open, axial and selective codification*, and use semi-structured interviews as an instrument of data collection. The sample consists of 20 (twenty) educators from the public system of education of the State of Piauí, Brazil, participants in the advanced cycle of the Program for Continued Formation in Media and Education, sponsored by the Ministry of Education. For data analysis, we take the discursive language of informants as object. It was collected through semi-structured interviews from January to March 2011. We identify, through the process of open codification, the conceptions of digital technology in the concepts presented by educators, based on their perceptions of the studied phenomenon. Then, we analyzed the categorization from the conceptions of educators about digital technology through axial codification and through the process of questioning and similarities. The results led to 06 (six) categorized conceptions: use or utilization of technological equipment (25%); instruments or technological artifacts (20,83%); facilitation of teaching and learning (16,67%); mechanism of interaction amongst people (16,67%); universality or ubiquity (12,5%); and media integration and professional fields (8,23%). In the analysis of meaning, we explicit and discuss the meaning of the conceptions of digital technology after the process of categorization. Conclusions show that the category "use or utilization of technological equipment" is the one that embraces the highest number of conceptions of digital technology (25%) and that the meanings that occur with higher frequency are "technological resources" (13,64%) and "utilization of technological resources" (9,09%). The main hypothesis was validated, corroborating the thesis that educators have different conceptions of digital technology and that these conceptions can be categorized and have meaning.

**KEY WORDS:** Language and cognition. Categorization and meaning. Digital technology. Conceptions of educators. Embodied Situation and Cognition.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Infográfico sobre as gerações digitais .....	54
FIGURA 2 - Conexões entre as ciências cognitivas – o hexágono cognitivo.....	64
FIGURA 3 - Diagrama das inter-relações que compõem a ciência cognitiva.....	65
FIGURA 4 - Diagrama conceitual das ciências cognitivas sob a forma de um mapa polar .....	66
FIGURA 5 - Interdisciplinaridade no estudo da cognição em uma visão ampliada .....	70
FIGURA 6 - Diagrama mostrando a relação entre as várias disciplinas no campo da ciência cognitiva .....	71
FIGURA 7 - Esquema da cognição no cognitivismo .....	74
FIGURA 8 - Esquema de uma rede neuronal.....	76
FIGURA 9 - Esquema da cognição no conexionismo.....	77
FIGURA 10 -Esquema da cognição no dinamicismo .....	79
FIGURA 11- Esquema da cognição incorporada e situada .....	87
FIGURA 12 - Construção do significado na perspectiva da linguística cognitiva.....	115
FIGURA 13- Conexões neuronais e registro da memória no córtex Cerebral.....	116
FIGURA 14 - A estrutura hipotética da memória humana, mostrando relação entre os diferentes tipos de memória .....	118
FIGURA 15 - Concepções de tecnologia digital: interseção entre a categorização e o significado .....	121
FIGURA 16 - Vista lateral esquerda do encéfalo indicando os lobos frontal, temporal e parietal.....	126
FIGURA 17 - Esquema da evolução da consciência e da linguagem .....	129
FIGURA 18 - Dimensões do significado incorporado .....	131
FIGURA 19 - Áreas funcionais do córtex cerebral .....	134
FIGURA 20 - Processo de pesquisa na <i>grounded theory</i> .....	140
FIGURA 21 - Esquema para análise da categorização e do significado das concepções de tecnologia digital .....	148
FIGURA 22 - Esquema das concepções de tecnologia digital.....	170

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Concepções dos educadores sobre tecnologia digital .....	162
GRÁFICO 2 - Frequência de significados de tecnologia digital.....	168
GRÁFICO 3 – Influência do Programa Mídias na Educação na concepção dos Educadores sobre tecnologia digital .....	175
GRÁFICO 4 – Concepções de tecnologia digital dos educadores antes da participação no Programa de Formação Continuada Mídias na Educação .....	176

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Síntese dos mundos teocêntrico, antropocêntrico e tecnocêntrico.....	37
QUADRO 2 – Ranking das cidades mais digitais do Brasil .....	44
QUADRO 3 – Níveis de categorização nas dimensões vertical e horizontal das Categorias .....	99
QUADRO 4 – Comparação entre as categorias clássicas e as categorias prototípicas .....	108
QUADRO 5 – Dados sobre os educadores entrevistados.....	143
QUADRO 6 - Concepção dos educadores sobre tecnologia digital.....	151
QUADRO 7 - Conceitos de tecnologia digital apresentados pelos educadores e identificação das concepções de tecnologia digital .....	156
QUADRO 8 - Categorização das concepções de tecnologia digital .....	161
QUADRO 9 - Explicitação dos significados das categorias .....	166

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES – Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
CEAD – Centro de Educação Aberta e a Distância  
CIS – Cognição Incorporada e Situada  
CDS – Cognição Distribuída e Social  
CPqD - Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações  
DINTER – Doutorado Interinstitucional  
EaD – Educação a Distância  
EUA – Estados Unidos da América  
FALE – Faculdade de Letras  
fMRI – Imagem de ressonância magnética funcional  
IA – Inteligência Artificial  
ICM – Interface Cérebro-Máquina  
IFPI – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí  
MCI – Modelos Cognitivos Idealizados  
MEC – Ministério da Educação  
MSN – Microsoft Service Network  
PC – Personal Computer (computador pessoal)  
PIM – Pontos de Internet Municipais  
PNBL – Plano Nacional de Banda Larga  
POSLIN – Programa de Pós-graduação em Estudos Linguísticos  
PRODABEL – Empresa de Informática e Informação de Belo Horizonte  
ONU – Organização das Nações Unidas  
RMI – Rede de Internet Municipal  
SEED – Secretaria de Educação a Distância  
SOAP – State of the Art Report (Relatório de estado da arte)  
TELEBRÁS – Telecomunicações Brasileiras S/A  
TIC – Tecnologias da informação e comunicação  
UAB – Universidade Aberta do Brasil  
UAPI – Universidade Aberta do Piauí  
UESPI – Universidade Estadual do Piauí  
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais  
UFPI – Universidade Federal do Piauí

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>1. A TECNOSSOCIEDADE DO COMPUTADOR E DA REDE: UM DESAFIO PARA O EDUCADOR NA ERA DIGITAL .....</b>	<b>26</b>
1.1 CONCEITOS E CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA .....	26
<b>1.1.1 Conceitos de tecnologia .....</b>	<b>26</b>
<b>1.1.2 Concepções de tecnologia.....</b>	<b>28</b>
1.1.2.1 Concepção intelectualista da tecnologia .....	28
1.1.2.2 Concepção utilitarista da tecnologia .....	29
1.1.2.3 Concepção de tecnologia como sinônimo de ciência .....	29
1.1.1.3 Concepção instrumentalista (artefactual) da tecnologia.....	30
1.1.1.4 Concepção de neutralidade da tecnologia .....	30
1.1.2.6 Concepção do determinismo tecnológico .....	31
1.1.2.7 Concepção de universalidade da tecnologia .....	32
1.2 A TECNOLOGIA NA SOCIEDADE: DO TEOCENTRISMO AO TECNOCENTRISMO .....	33
<b>1.2.1 Teocentrismo: o poder de Deus .....</b>	<b>34</b>
<b>1.2.2 Antropocentrismo: a razão do homem .....</b>	<b>34</b>
<b>1.2.3 Tecnocentrismo: a força da tecnologia .....</b>	<b>35</b>
1.3 TECNOLOGIA EM REDE: A CULTURA DIGITAL.....	37
<b>1.3.1 Revolução digital: o surgimento do computador.....</b>	<b>37</b>
<b>1.3.2 A sociedade em rede .....</b>	<b>39</b>
<b>1.3.3 Cultura digital: interação, interatividade e conexão .....</b>	<b>41</b>
1.4 AS GERAÇÕES DIGITAIS: MUDANÇAS POLÍTICAS E TRANSFORMAÇÕES DA SOCIEDADE .....	45
<b>1.4.1 Geração Baby Boom.....</b>	<b>46</b>
<b>1.4.2 Geração Baby Just ou Geração X .....</b>	<b>47</b>
<b>1.4.3 Geração Internet ou Geração Y .....</b>	<b>49</b>
<b>1.4.4 Geração Next ou Geração Z .....</b>	<b>52</b>
1.5 DESAFIOS DO EDUCADOR DIANTE DA TECNOLOGIA DIGITAL: “COMPREENDA-ME OU EU TE EXCLUO” .....	55

<b>2 COGNIÇÃO INCORPORADA E SITUADA E CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL.....</b>	<b>59</b>
2.1 SURGIMENTO E DEFINIÇÃO DA CIÊNCIA COGNITIVA.....	59
2.1.1 Surgimento da ciência cognitiva .....	59
2.1.2 Definição de ciência cognitiva.....	60
2.2 INTERDISCIPLINARIDADE DA CIÊNCIA COGNITIVA: DA VISÃO TRADICIONAL À AMPLIADA.....	62
2.2.1 A interdisciplinaridade da ciência cognitiva na visão tradicional .....	63
2.2.2 A interdisciplinaridade da ciência cognitiva na visão ampliada.....	69
2.3 PARADIGMAS DA CIÊNCIA COGNITIVA .....	72
2.3.1 Cognitivismo: representações simbólicas e computacionais da mente.....	72
2.3.2 Conexionismo: a emergência de propriedades de redes neuronais .....	75
2.3.3 Dinamicismo/atuacionismo: a interação entre cérebro, corpo e ambiente .....	78
2.4 AS GERAÇÕES DA CIÊNCIA COGNITIVA.....	82
2.4.1 Primeira geração da ciência cognitiva: a mente simbólica e subsimbólica .....	82
2.4.2 Segunda geração da ciência cognitiva: a mente corpórea.....	83
2.5 COGNIÇÃO INCORPORADA E SITUADA .....	84
2.5.1 Cognição incorporada e situada e cognição distribuída e social.....	84
2.5.2 Cognição incorporada e situada: ligações entre cérebro, corpo e ambiente.....	85
2.5.3 Cognição incorporada e situada e estudo das concepções de tecnologia digital dos educadores.....	88
 <b>3 CATEGORIZAÇÃO E SIGNIFICADO: FORMAÇÃO E COMPREENSÃO DAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL.....</b>	<b>89</b>
3.1 CATEGORIZAÇÃO: FORMAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL .....	89
3.1.1 Percepção: a apreensão do mundo para formação do conceito .....	90
3.1.1.1 Da sensação à percepção .....	90
3.1.1.2 Da percepção à conceituação.....	90
3.1.2 Conceito: a elaboração das experiências a partir da percepção .....	91
3.1.3 Concepção: ponto de vista ou posicionamento .....	93
3.1.4 Categorização: o processo cognitivo de organização das concepções de tecnologia digital.....	94
3.1.4.1 A categorização na perspectiva cognitivista ou simbólica .....	96

3.1.4.2	A categorização na perspectiva conexionista .....	101
3.1.4.3	A categorização na visão da cognição incorporada e situada: a perspectiva enatista ou atuacionista .....	102
<b>3.1.5</b>	<b>Modelos de categorização .....</b>	<b>105</b>
3.1.5.1	O modelo clássico .....	105
3.1.5.2	O modelo de protótipos .....	107
3.2	SIGNIFICADO: A COMPREENSÃO DAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL .....	109
<b>3.2.1</b>	<b>O significado na perspectiva da semântica/linguística cognitiva .....</b>	<b>111</b>
<b>3.2.2</b>	<b>O significado na perspectiva da cognição incorporada e situada .....</b>	<b>115</b>
3.4	A RELAÇÃO ENTRE CATEGORIZAÇÃO E SIGNIFICADO NO ESTUDO DAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL.....	120
<b>4</b>	<b>TEORIAS PARA EXPLICAÇÃO DA CATEGORIZAÇÃO E DO SIGNIFICADO DAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL.....</b>	<b>123</b>
4.1	A TEORIA DA CONSCIÊNCIA ELABORADA E DA LINGUAGEM.....	123
<b>4.1.1</b>	<b>A categorização expressa em níveis .....</b>	<b>124</b>
4.1.1.1	Primeiro nível: o da categorização perceptiva.....	124
4.1.1.2	Segundo nível: o da categorização conceptual .....	125
4.1.1.3	Terceiro nível: o da categorização linguística (da semântica, sintaxe e fonologia).....	127
<b>4.1.2</b>	<b>A construção do significado .....</b>	<b>130</b>
4.2	A TEORIA DO SIGNIFICADO INCORPORADO .....	131
<b>4.2.1</b>	<b>Conceitos incorporados.....</b>	<b>132</b>
4.2.1.1	O caráter multimodal do sistema sensório-motor.....	135
4.2.1.2	Conceitos concretos usando áreas sensório-motoras do cérebro.....	136
4.2.1.3	A incorporação de conceitos abstratos .....	136
<b>4.2.2</b>	<b>A base corporal de outras estruturas do pensamento abstrato.....</b>	<b>137</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Significado incorporado: a interação de três dimensões.....</b>	<b>137</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DA CATEGORIZAÇÃO E DO SIGNIFICADO DAS CONCEPÇÕES DE EDUCADORES SOBRE TECNOLOGIA DIGITAL .....</b>	<b>139</b>
5.1	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	139
<b>5.1.1</b>	<b>Tipo de pesquisa .....</b>	<b>140</b>

<b>5.1.2</b>	<b>Construção da amostra .....</b>	<b>140</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Perfil dos informantes .....</b>	<b>142</b>
<b>5.1.4</b>	<b>Instrumentos de pesquisa.....</b>	<b>144</b>
<b>5.1.5</b>	<b>Procedimentos .....</b>	<b>145</b>
<b>5.2</b>	<b>A LINGUAGEM COMO OBJETO DE ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL.....</b>	<b>147</b>
<b>5.2.1</b>	<b>Tomando a linguagem discursiva como objeto de análise .....</b>	<b>147</b>
<b>5.3</b>	<b>ANÁLISE DA CATEGORIZAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL .....</b>	<b>149</b>
<b>5.3.1</b>	<b>Categorização perceptiva: percepção de educadores sobre tecnologia digital</b>	<b>148</b>
<b>5.3.2</b>	<b>Categorização conceptual: conceitos apresentados pelos educadores e identificação das concepções de tecnologia digital .....</b>	<b>154</b>
<b>5.3.3</b>	<b>Categorização das concepções de tecnologia digital.....</b>	<b>159</b>
<b>5.4</b>	<b>ANÁLISE DO SIGNIFICADO DAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL .....</b>	<b>163</b>
<b>5.4.1</b>	<b>Explicitação dos significados das concepções de tecnologia digital .....</b>	<b>164</b>
<b>5.4.2</b>	<b>Discussão dos significados das concepções de tecnologia digital.....</b>	<b>169</b>
<b>5.5</b>	<b>INFLUÊNCIA DO PROGRAMA MÍDIAS NA EDUCAÇÃO NAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL.....</b>	<b>175</b>
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>179</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>186</b>
	<b>ANEXOS</b>	
	<b>Programação de Módulos do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação.....</b>	<b>193</b>
	<b>APÊNDICE</b>	
	<b>Roteiro de Entrevista Semiestruturada.....</b>	<b>197</b>

## INTRODUÇÃO

A tecnologia faz parte de um processo dinâmico que ocorre com muita rapidez em nossa sociedade e engloba em si os mais diferentes fatores sociais, econômicos, políticos, éticos, estéticos, cognitivos, metodológicos e educacionais.

A nossa sociedade contemporânea passa por profundas transformações tecnológicas, alterando a forma como as pessoas se relacionam e interagem. Podemos até dizer que vivemos em uma sociedade onde a importância da tecnologia se faz presente em todos os âmbitos da nossa vida. Coscarelli (2006, p. 65) afirma que “não há dúvida de que a informática e, sobretudo, a internet têm provocado inúmeras mudanças em nossa sociedade”. A autora exemplifica essa nova realidade ao dizer que não precisamos mais esperar tempos para uma carta chegar ao destinatário, sair de casa para ir ao banco, ter enciclopédias na estante, fazer compras presencialmente em supermercado, ir à escola.

Nos meios escolares, notadamente entre os educadores, “a disseminação de computadores, internet, celulares, câmeras digitais, e-mails, mensagens instantâneas, banda larga e uma infinidade de engenhocas provoca reações variadas” (NOVA ESCOLA, 2009, p. 51). Reconhecemos que a chegada de novos recursos tecnológicos em nossas escolas, muitas vezes, faz surgir diferentes sentimentos: empolgação pelas novas perspectivas que se abrem, temor de que os equipamentos substituam os educadores, desconfiança quanto ao potencial das novidades tecnológicas, impotência por não saber utilizar os equipamentos ou incapacidade por conhecer menos do que os alunos sobre as ferramentas digitais.

Mesmo respeitando os diversos posicionamentos, não podemos fugir da realidade, pois, nos nossos dias, a educação é vista com uma atividade dinâmica, em contínua transformação. Para Scavazza (2005, p. 112), “vivemos em um mundo em que o acesso à informação e à inclusão digital é indispensável ao desempenho profissional e à realização pessoal”.

Em nossa missão de educadores, precisamos nos dar conta que estamos convivendo com a tecnologia em nossas escolas. Presenciamos a instalação de laboratórios de informática e seu uso pelos alunos. Muitas salas de aula estão equipadas com ponto de internet e projetor multimídia para que profissionais e alunos possam fazer uso da tecnologia digital. Quando precisamos, acessamos a internet, bem como orientamos que os nossos alunos façam uso da tecnologia digital.

Podemos constatar o avanço do uso da tecnologia digital na educação nos dizeres da seguinte citação:

Nos últimos anos, os educadores vêm testemunhando grande desenvolvimento das redes de computadores, melhorias no poder de processamento das máquinas, e avanços notáveis na tecnologia de armazenamento de informações. Esse desenvolvimento transformou o computador em uma ferramenta dinâmica em sistemas de educação, tanto local como a distância, fornecendo um novo e interativo meio de superar a falta de tempo e a distância para se atingir os estudantes (AMARAL & AMARAL, 2008, p. 11).

As questões relativas à compreensão da tecnologia digital em nossa sociedade em geral e, de um modo particular na educação, despertaram o nosso interesse e passaram a nos inquietar. E essa nossa inquietação foi crescendo em nossos contatos com coordenadores, professores e alunos do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação, no CEAD/UFPI, a ponto de levar-nos a formular o problema de pesquisa, levantando as seguintes questões norteadoras:

- a) Que concepções os educadores participantes do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação têm sobre tecnologia digital?
- b) Como ocorre o processo de categorização das concepções dos educadores sobre tecnologia digital?
- c) Quais os significados das concepções dos educadores sobre tecnologia digital?
- d) A participação dos educadores no programa Mídias na Educação influencia suas concepções de tecnologia digital?

Pensando em uma possível resposta para as perguntas formuladas a respeito do problema de pesquisa, levantamos uma hipótese principal: **Os educadores participantes do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação têm diferentes concepções de tecnologia digital, que podem ser categorizadas e possuem significados.**

Considerando que todos os sujeitos que vão colaborar com a pesquisa participam do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação, levantamos uma hipótese secundária, de caráter complementar: **A participação no programa de Formação Continuada Mídias na Educação influencia as concepções de tecnologia digital dos educadores.**

Justificamos a realização desta pesquisa devido à importância que a tecnologia digital tem para a nossa sociedade. Pereira (2007) alerta que “o impacto da tecnologia da informação e comunicação está provocando mudanças graduais, porém, muitas vezes, radicais no

trabalho, na educação e, de um modo mais geral, em nosso estilo de vida” (p. 20). O autor acrescenta que “a sociedade tem que utilizar, da melhor maneira, as tecnologias disponíveis. Esse novo ambiente tecnológico tem importância fundamental para a educação e para a formação, embora as escolas não estejam suficientemente equipadas de computadores e ligadas à internet” (p. 21).

Outro motivo pelo qual podemos justificar esta pesquisa é o interesse acadêmico sobre questões relativas à compreensão da tecnologia digital. Apesar de sua importância para a sociedade, apenas nos últimos anos o fenômeno tecnológico tem suscitado o merecido interesse acadêmico, cujo atraso deu-se provavelmente devido às diversas formas como a tecnologia vem sendo interpretada, gerando inclusive obscuridades em torno de sua conceituação. Em nossa visão, muitos trabalhos acadêmicos voltam-se para o uso da tecnologia ou para a utilização de equipamentos, fazendo abordagens de questões mais específicas (*twitter, facebook, infográficos, vídeos, filmes, wikipédia, etc.*, só para citar alguns exemplos), que reconhecidamente têm o seu valor, mas acabam deixando uma lacuna no que diz respeito às concepções de tecnologia digital.

Para a linguística, a nossa pesquisa se reveste de grande importância por realizar um estudo sobre a linguagem humana, investigando aspectos cognitivos como a categorização e o significado, este último fenômeno ainda carente de explicação.

Para a área da linguística aplicada, a nossa pesquisa traz uma grande contribuição ao estudar a linguagem e a tecnologia, preocupando-se com um tema que desperta muito interesse na atualidade, principalmente porque está relacionado às concepções de tecnologia no contexto educacional em uma sociedade tecnológica marcada pela cultura digital.

Em relação à educação, a nossa pesquisa ganha importância pela sua relevância acadêmica e profissional para os educadores. Com as mudanças significativas no sistema escolar, as nossas escolas enfrentam o desafio de incorporar as tecnologias da informação e comunicação para desenvolver, de forma significativa e atrativa, os conteúdos a que se propõem a ensinar. Então, uma pesquisa que se propõe a investigar as concepções de tecnologia digital de educadores participantes do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação dá uma grande contribuição para a compreensão da tecnologia no contexto educacional.

Para desenvolver a nossa pesquisa, definimos os objetivos a serem alcançados, tendo como objetivo geral: **Analisar a categorização e o significado das concepções sobre tecnologia digital dos educadores participantes do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação.**

A categorização e o significado são analisados com base na linguagem discursiva dos educadores entrevistados que compõem a nossa amostra.

Para atingir o objetivo geral de nossa pesquisa, estabelecemos os seguintes objetivos específicos:

1) Identificar, a partir da percepção e dos conceitos apresentados pelos educadores participantes do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação, as concepções de tecnologia digital.

2) Categorizar as concepções de tecnologia digital identificadas nos conceitos de tecnologia digital apresentados pelos participantes do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação.

3) Explicitar os significados das concepções de tecnologia digital categorizadas.

4) Verificar se a participação dos educadores no Programa de Formação Continuada Mídias na Educação influencia em suas concepções sobre tecnologia digital.

A nossa pesquisa aborda o tema linguagem, tecnologia e cognição, no âmbito da ciência cognitiva, mais especificamente na vertente da cognição incorporada e situada. Partindo da linguagem discursiva dos sujeitos entrevistados, investigamos aspectos cognitivos relacionados a percepção, conceitos, concepção, categorização e significados das concepções de tecnologia do grupo pesquisado. Tivemos a preocupação de delimitar o tema de nossa pesquisa no tocante ao objeto e aos sujeitos. Quando nos referimos à tecnologia, não resta dúvida que estamos tratando de um objeto muito amplo, uma vez que a tecnologia se faz presente em todos os setores da sociedade. Para delimitar o objeto, definimos que não vamos pesquisar a tecnologia em geral, mas um tipo especificamente, a tecnologia digital. É evidente que ainda em relação à tecnologia digital, teríamos um leque de questões para abordar, porém vamos focar nas concepções da tecnologia digital. Ainda sentimos necessidade de delimitar mais ainda a extensão do nosso objeto, por isso, dentro das concepções de tecnologia digital, vamos investigar com mais profundidade dois processos: a categorização e o significado.

Quanto à delimitação dos sujeitos, sabemos que as concepções de tecnologia digital podem ser utilizadas por diversos profissionais ou diferentes segmentos da nossa sociedade. No entanto, a nossa proposta de investigação se restringe aos educadores, sendo todos da educação básica e participantes de um mesmo programa de formação continuada.

Após essas considerações sobre a delimitação do tema, precisamos deixar claro que o nosso objeto de pesquisa são as concepções de tecnologia digital identificadas nos conceitos

apresentados pelos educadores, investigando mais especificamente a categorização e o significado dessas concepções.

Para investigar o nosso objeto de pesquisa, tomamos como objeto de análise os enunciados produzidos pelos educadores e documentados nas entrevistas semiestruturadas respondidas pelos sujeitos pesquisados.

Na organização do trabalho, seguimos o “modelo ensaístico”. Além desta introdução em que apresentamos o nosso trabalho, desenvolvemos cinco capítulos, a seguir explicitados, e ainda apresentamos as considerações finais de nossa pesquisa e incluímos as referências, os anexos e o apêndice.

No capítulo 1, mostramos que vivemos na tecnossociedade do computador e da rede, a qual se constitui em um desafio para o educador da era digital. Iniciamos pela discussão do conceito de tecnologia na visão de Pinto (2005), apresentando as diversas acepções que o termo assume: no sentido etimológico, no sentido de técnica, no sentido de conjunto de técnicas e no sentido de ideologização da técnica, para chegarmos ao conceito de tecnologia apresentado por Veraszto et al. (2008). Além do conceito de tecnologia, discutimos também sete concepções de tecnologia digital: concepção intelectualista da tecnologia; concepção utilitarista de tecnologia; concepção da tecnologia como sinônimo de ciência; concepção instrumentalista (artefatual) da tecnologia; concepção de determinismo tecnológico; e concepção de universalidade da tecnologia (VERASZTO et al., 2008). Depois refletimos sobre a tecnologia na sociedade, abordando três momentos históricos: o teocentrismo, o antropocentrismo e o tecnocentrismo (MARCONDES FILHO, 2004; 2009).

Ainda no capítulo 1, tentamos mostrar que estamos na era da Revolução Digital ou da Revolução da Informação, vivendo em uma sociedade em que os processos estão organizados em rede, sobressaindo-se as chamadas redes sociais (RECUERO, 2010). Da sociedade em rede, chegamos à cultura digital (CARVALHO JÚNIOR, 2009), com o surgimento das gerações digitais: Geração Baby Boom, Geração X, Geração Y e Geração Z (OLIVEIRA, 2010; SERRANO, 2010; TAPSCOTT, 2010). Concluímos o referido capítulo abordando os desafios do educador na era digital: apropriação da tecnologia digital; compreensão da tecnologia digital; desenvolvimento de uma competência tecnológica; inclusão das pessoas; e mediação do conhecimento (ROMAN, 2009).

No capítulo 2, fazemos uma abordagem da cognição incorporada e situada, vertente que fundamenta teoricamente a nossa pesquisa, discutindo-a como um modelo que se desenvolve no âmago da ciência cognitiva (VARELA; THOMPSON; ROSCH, 2003). Por isso, iniciamos com a discussão sobre o surgimento, definição e interdisciplinaridade da

ciência cognitiva (GARDNER, 2003; TEIXEIRA, 1998; VARELA; THOMPSON; ROSCH, 2003). Em seguida, abordamos os três principais paradigmas da ciência cognitiva: o cognitivismo, o conexionismo e o dinamicismo/atuacionismo, procurando explicar como a cognição é definida em cada um deles (CAPRA, 2004; LUDWIN, 2011; POERSCH, 2004; VARELA; THOMPSON; ROSCH, 2003). Tentamos mostrar que, de modo diferente dos citados paradigmas, a ciência cognitiva pode ser ordenada em duas gerações, assim denominadas: primeira geração: a mente simbólica e subsimbólica; e segunda geração: a mente corpórea (FELTES, 2007; KÖCH; CUNHA LIMA, 2004).

No final do capítulo 2, discutimos que, a partir de 1990, houve uma evolução na concepção da cognição com o surgimento de dois novos modelos: cognição incorporada e situada e cognição distribuída e social. Procuramos aprofundar a discussão sobre a cognição incorporada e situada, como subsídio teórico para explicar as concepções de tecnologia digital (HASELAGER, 2011; VARELA; THOMPSON; ROSCH, 2003; VENÂNCIO; BORGES, 2006).

No capítulo 3, tratamos dos aspectos básicos que contribuem para a formação (percepção, conceito) e para a compreensão (categorização, significado) das concepções de tecnologia digital. Destacamos que a percepção é um estágio que se inicia pela utilização de nossos sentidos e fornece elementos para a elaboração do conceito, forma de pensamento abstrata, com a participação da consciência. Por sua vez, os conceitos contribuem para a formação das concepções. A compreensão das concepções da tecnologia digital pode ser explicada pela categorização e pelo significado.

Sobre a categorização, enfatizamos que é um processo cognitivo de organização das concepções de tecnologia digital, podendo ser abordado em diferentes perspectivas no âmbito da ciência cognitiva: cognitivista (ROSCH; LYOD, 1978; LAKOFF, 1987; SARAIVA, 2008), conexionista (POERSCH, 1998; SARAIVA, 2008) e atuacionista (LAKOFF; JOHNSON, 1999; MACEDO, 2008; VARELA; THOMPSON; ROSCH, 2003). Ainda discutimos a categorização na perspectiva da cognição incorporada e situada, mostrando que o organismo tem um corpo e situa-se em um ambiente, fazendo uso da coordenação sensório-motora (COHEN; FEBVRE, 2005; LIMA, 2007).

A respeito do significado, levamos em conta a perspectiva cognitiva, com base na semântica cognitiva (LAKOFF, 1987) e na linguística cognitiva (SILVA, 2006), ressaltando a natureza perspectivista, flexível, enciclopédia e experiencial do significado, dentro de uma visão holística. Na abordagem da cognição incorporada e situada, mostramos a importância da

memória no registro das informações e que o significado é construído na interação cérebro-corpo-ambiente.

No capítulo 4, lançamos mão de duas teorias para explicação da categorização e do significado das concepções dos educadores sobre tecnologia digital, ambas desenvolvidas no seio da cognição incorporada e situada. A primeira, a teoria da consciência elaborada e da linguagem (EDELMAN, 1995), aborda o processo de categorização em três níveis: primeiro nível – o da categorização perceptiva; segundo nível – o da categorização conceptual; e terceiro nível – o da categorização linguística (da semântica, sintaxe e fonologia).

A segunda, a teoria do significado incorporado (JOHNSON, 2007), leva em conta pesquisas contemporâneas da linguística, psicologia e neurociência sobre a cognição humana de natureza incorporada. Com base na referida teoria, explicamos que o significado se constrói pela interação de três dimensões: um cérebro humano, atuando em um corpo humano, continuamente interagindo com o meio (físico, social e cultural).

No capítulo 5, analisamos os dados coletados em nossa pesquisa qualitativa, adotando como metodologia a *grounded theory* (SCALABRIN, 2010), traduzida como a teoria fundamentada em dados, tendo como técnica de coleta de informações o roteiro de entrevista semiestruturada, com uma amostra de 20 (vinte) educadores da educação básica da rede pública de ensino do estado do Piauí, participantes do ciclo avançado do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação, do Ministério da Educação (MEC). Fundamentamos a nossa análise na teoria da consciência elaborada e da linguagem e na teoria do significado incorporado, já referidas quando apresentamos o capítulo 4, e nos aspectos teóricos que foram emergindo durante a explicação e análise dos dados.

Analisando os enunciados produzidos pelos sujeitos pesquisados, tomamos como ponto de partida a percepção dos educadores entrevistados sobre tecnologia digital. Apresentamos em um quadro as respostas dos educadores entrevistados relativas à percepção da tecnologia digital. Em seguida, identificamos as concepções de tecnologia digital nos conceitos apresentados pelos educadores entrevistados. As concepções identificadas também foram relacionadas em um quadro. Depois categorizamos as concepções de tecnologia digital com base nas relações de similaridade e explicitamos o significado das concepções de tecnologia digital categorizadas.

Após a discussão dos capítulos, apresentamos as considerações finais sobre a nossa pesquisa, retomando os principais pontos discutidos, mostrando os resultados dos dados discutidos, enumerando as possíveis contribuições, verificando a hipótese que formulamos inicialmente e sugerindo a possibilidade de continuidade da pesquisa que ora empreendemos.

Por fim, acrescentamos os elementos pós-textuais: as referências com base no sistema autor-data, com amostras de módulos do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação, do Ministério da Educação, e o Roteiro de Entrevista Semiestruturada em apenso.

# **1 A TECNOSSOCIEDADE DO COMPUTADOR E DA REDE: UM DESAFIO PARA O EDUCADOR NA ERA DIGITAL**

Acreditamos que para a compreensão das concepções que os educadores têm sobre tecnologia digital, precisamos ter uma visão geral sobre a tecnologia no quadro mais amplo da sociedade tecnológica em que vivemos. Por isso, no primeiro capítulo de nossa tese, iniciamos com uma discussão mais abrangente sobre a tecnologia, com o objetivo de mostrar que somos integrantes de uma revolução digital, marcada pelo uso do computador e da rede, possibilitando a existência de gerações digitais e constituindo-se em um desafio para o educador.

## **1.1 CONCEITOS E CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA**

### **1.1.1 Conceitos de tecnologia**

Vamos iniciar pelo conceito de tecnologia, uma vez que em nossa sociedade, inclusive nos meios educacionais, quando se fala em tecnologia, é comum um interesse maior pelo uso de equipamentos, não havendo uma discussão mais aprofundada sobre a conceituação de tecnologia.

Pinto (2005, p. 219) apresenta várias acepções que o termo tecnologia assume, conceituando-o em diversos sentidos: etimológico, de técnica, conjunto de técnicas e ideologização da técnica, cujos conceitos discutimos sucintamente a seguir.

a) No sentido etimológico, a tecnologia é a teoria, a ciência, o estudo, a discussão da técnica (abrangendo as artes, as habilidades do fazer, as profissões e os modos de produzir alguma coisa). A tecnologia é vista aqui como o valor fundamental e exato de “logos da técnica”.

b) No sentido de técnica, tecnologia equivale a técnica. Este é o sentido mais frequente e popularizado do termo tecnologia, usado na linguagem corrente, quando não se exige precisão na diferenciação. As duas palavras mostram-se intercambiáveis no discurso do senso comum, gerando confusão e trazendo perigosas distorções.

c) No sentido de conjunto de técnica, tem um sentido genérico e global: tecnologia é o conjunto de todas as técnicas de que dispõe uma sociedade em qualquer fase de seu desenvolvimento.

d) No sentido de ideologização da técnica, a palavra tecnologia menciona a ideologia da técnica e possibilita a discussão da relação da técnica com a ciência e o papel desenvolvido

na vida dos homens. Em outras palavras, a ideologização da técnica está relacionada à falta de esclarecimento crítico sobre a natureza da tecnologia.

Enquanto a teoria for aquela soprada de fora aos ouvidos dóceis dos especialistas do mundo marginal, dos intelectuais e professores, das elites políticas, será inevitável esse resultado, porque retira do técnico autóctene o papel de portador da consciência crítica de sua realidade, que deveria exercer. O trabalhador sabe que a técnica da qual se utiliza tem por finalidade a produção de bens. Esta simples proposição pertence à consciência crítica, embora ainda extremamente elementar. Se fosse prosseguida, a linha de pensamento assim iniciada levaria à compreensão da natureza dialética da produção à descoberta da função do homem como único agente real de todo o processo (PINTO, 2005, p. 290).

Para termos uma visão mais completa sobre o conceito de tecnologia, buscamos o posicionamento de outros estudiosos do assunto.

Considerando-se que a tecnologia surge em função de demandas da sociedade e modifica hábitos, valores, comportamentos e atitudes das pessoas, passando a fazer parte da cultura social, não se justifica ficar restrito a uma visão instrumentalista ou reducionista de que a tecnologia é a técnica ou os instrumentos que fazem parte do nosso contexto. Para García de Rícart (2010), a tecnologia é fruto de um processo dinâmico que ocorre na sociedade como um todo e engloba em si diversos fatores sociais, econômicos, políticos, éticos, estéticos, metodológicos e educacionais, ao que acrescentamos, cognitivos.

Segundo Pacey (1983), citado por Veraszto et al. (2008), podemos falar em duas definições de tecnologia, ampliando a visão a respeito do tema. A primeira, que está relacionada ao aspecto técnico (conhecimentos, habilidades e técnicas, ferramentas, máquinas e recursos), inclui as concepções intelectualista e instrumentalista. A segunda, por sua vez, abrange, além das duas concepções já mencionadas, os aspectos organizacionais (atividade econômica e industrial, atividade profissional, usuários e consumidores) e os aspectos culturais (objetivos, valores e códigos éticos, códigos de comportamento).

Com Veraszto et al. (2008, p.78), assumimos a ideia de que “tecnologia é um conjunto de saberes inerentes ao desenvolvimento e concepção dos instrumentos (artefatos, sistemas, processos e ambientes) criados pelo homem através da história para satisfazer suas necessidades e requerimentos pessoais e coletivos”.

Em se tratando do estudo da tecnologia, o nosso foco de interesse particularmente se volta para tecnologia digital, que nasce com o advento da informática através de *bits*, *bytes*, *chips*, *software* e *hardware* e tem realizado uma profunda transformação em nossa sociedade.

A tecnologia digital, cuja ferramenta básica é o computador, permite armazenar, reproduzir e conduzir a informação através de um sistema de informação binária, seja de dados, imagens ou sons.

Além dos conceitos, é importante tomarmos conhecimento das concepções de tecnologia digital. Por isso, depois dessas considerações sobre o conceito de tecnologia, passamos a abordar as concepções de tecnologia que são apontadas com maior frequência pelos estudiosos do assunto.

### **1.1.2 Concepções de tecnologia**

Tomamos como referência sobre as concepções de tecnologia o estudo realizado por Veraszto et al. (2008). O próprio autor pondera que não se tratam de teorias bem articuladas sobre a natureza da tecnologia, mas de concepções presentes com frequência em divulgações científicas e propostas implicitamente por grande número de *experts*.

O estudo de Veraszto et al. (2008) serve de fundamentação teórica para o nosso trabalho por ser de natureza abrangente e apresentar sete concepções de tecnologia, discutidas a seguir.

#### 1.1.2.3 Concepção intelectualista da tecnologia

Compreende a tecnologia como um conhecimento prático derivado direta e exclusivamente do desenvolvimento do conhecimento teórico científico através de processos progressivos e acumulativos, onde teorias cada vez mais amplas substituem as anteriores.

Nessa perspectiva, a tecnologia é um conhecimento prático (pelo menos desde o final do século XIX) derivado diretamente da ciência, do conhecimento teórico. As teorias podem, em alguns casos, ser aplicadas para a obtenção de tecnologias, porém, a ciência pura não tem relação nenhuma, pelo menos a princípio, com a tecnologia. Todas as teorias antecedem as tecnologias, de forma que não existe tecnologia sem teoria, mas o inverso pode acontecer: é concebível a existência de teorias sem tecnologias (GARCÍA et al., 2000 apud VERASZTO et al., 2008).

A situação da ciência como campo do saber acaba gerando um modelo hierárquico, onde muitos costumam associar a tecnologia como uma mera subordinada das ciências, sendo diversas vezes concebida como uma simples aplicação do conhecimento científico através da atividade prática, com particular referência aos diversos procedimentos para a transformação

das matérias-primas em produtos de uso ou de consumo, chegando até mesmo a defini-la como a ciência da aplicação do conhecimento para fins práticos.

#### 1.1.2.4 Concepção utilitarista da tecnologia

Esta concepção considera a tecnologia como sendo sinônimo de técnica. Ou seja, o processo envolvido em sua elaboração em nada se relaciona com a tecnologia, apenas a sua finalidade e utilização são pontos levados em consideração (ACEVEDO DÍAZ, 2002b apud VERASZTO et al., 2008).

A tecnologia deve ser precisa e eficiente (mais ou menos como a técnica grega) e não deve preocupar-se em constatar teorias, pois se isso feito, seria demasiado pobre por não apresentar pressupostos robustos que a sustentem. Dessa forma, os resultados tecnológicos podem ser considerados mais satisfatórios, quanto maior a eficiência.

Com base em Agazzi (2002 apud VERASZTO et al., 2008) ressaltamos que, segundo um sentido elementar, podemos considerar a técnica como um conjunto de conhecimentos (habilidades e competências) eficazes que o homem desenvolveu ao longo dos tempos para melhorar sua maneira prática de viver. Contudo, graças ao desenvolvimento da civilização ocidental, chegou o momento que a dimensão puramente prática sentiu a necessidade de saber os porquês. Assim, a procura por esclarecimentos uniu a parte prática com a lógica, dando início histórico ao surgimento da tecnologia.

Agazzi (2002) e Veraszto (2004), citados por Veraszto et al. (2008), observam que mesmo a tecnologia e a técnica tendo origens semelhantes, ambas representam conceitos distintos. Contudo, são entendidas como sinônimos pelo senso comum, criando uma grande confusão.

#### 1.1.2.5 Concepção da tecnologia como sinônimo de ciência

A tecnologia é vista como a teoria, a ciência, o estudo, a discussão da técnica (abrangidas nesta última noção as artes, as habilidades de fazer, as profissões e, generalizadamente, os modos de fazer alguma coisa).

Assim, a tecnologia passa a ser compreendida como Ciência Natural e Matemática, com as mesmas lógicas e mesmas formas de produção e concepção.

#### 1.1.2.6 Concepção instrumentalista (artefatual) da tecnologia

É a concepção mais arraigada em nosso cotidiano e predominante no senso comum. É o mito da máquina que reina como forma de opinião soberana em nossa sociedade. Entende a tecnologia como sendo simples ferramentas ou artefatos construídos para uma diversidade de tarefas.

Este ponto de vista gera grandes confusões por acreditar que a produção tecnológica consiste apenas nos equipamentos gerados a partir dela. Isto pode fazer com que se acredite que basta saber ligar o equipamento, conhecer as siglas que os fabricantes criam e utilizá-lo, para ser *expert* em tecnologia. Há ainda uma certa “aura” de poder pelo uso das inovações tecnológicas, não apenas entre países, mas também entre pessoas comuns: comprar algum equipamento novo com mais funções e com mais recursos, que efetivamente não serão usados, pode satisfazer certos impulsos “fetichistas” de consumo e de exercício de uma supremacia frente aos seus pares (SILVA et al., 2001 apud VERASZTO et al., 2008).

#### 1.1.2.7 Concepção de neutralidade da tecnologia

Esta concepção afirma que a tecnologia não é boa nem má. Seu uso é que pode ser inadequado. Seria como dizer que a tecnologia está isenta de qualquer tipo de interesse particular tanto em sua concepção e desenvolvimento como nos resultados finais.

Se considerada como independente de qualquer sistema político ou social, a tecnologia pode ser transferida de um país a outro sem dificuldade alguma. Essa visão reducionista da tecnologia impede sua análise crítica e ignora as intenções e interesses sociais, econômicos e políticos daqueles que a idealizam, financiam e controlam. Sabemos que a tecnologia não é neutra; um artefato aparentemente inócuo pode estar carregado de interesses políticos (e/ou outros). A tecnologia, longe de ser neutra, reflete os planos, propósitos e valores da nossa sociedade.

Fazer tecnologia é, sem dúvida, fazer política e, dado que a política é um assunto de interesse geral, deveríamos ter a oportunidade de decidir que tipo de tecnologia desejamos. Mantendo o discurso que a tecnologia é neutra favorece a intervenção de *experts* que decidem o que é correto baseando-se em uma avaliação objetiva e impede, por sua vez, a participação democrática na discussão sobre planejamento e inovação tecnológica (GARCÍA et al., 2000, p. 132 apud VERASZTO et al., 2008, p. 70 ).

Cientistas, engenheiros e políticos, habitualmente, defendem a neutralidade da ciência e se escondem por detrás de sua autoridade para justificar determinadas ações. A ciência pura, com seus critérios de racionalidade e objetividade, está fora das influências de qualquer juízo de valor, prejuízos culturais ou interesses políticos, e não se relaciona sob nenhuma hipótese com os possíveis usos que se possam fazer dela (GARCÍA et al., 2000 apud VERASZTO et al., 2008).

#### 1.1.2.8 Concepção do determinismo tecnológico

Considera a tecnologia como sendo autônoma, autoevolutiva, seguindo, de forma natural, sua própria inércia e lógica de evolução, desprovida do controle dos seres humanos. Um dos âmbitos onde essa ideia mais teve influência é a ficção científica. A imagem da tecnologia autônoma e fora do controle humano, desenvolvendo-se segundo lógica própria, aparece associada a uma concepção determinista das relações entre tecnologia e sociedade, o progresso tecnológico segue um caminho fixo e, mesmo que fatores políticos, econômicos ou sociais possam exercer alguma influência, não se pode alterar o poderoso domínio que a tecnologia impõe às transformações sociais.

Não há como negar que a tecnologia condiciona o tipo de sociedade que vivemos e pode influenciar na configuração (e reconfiguração) da forma de vida moderna. Certas tecnologias são mais adequadas a uma forma de vida do que outras, mas isso não significa que todas as alterações processadas nas nossas formas de vida sejam predeterminadas de forma inevitável pelo desenvolvimento tecnológico. Afirmar isso é descontextualizar a tecnologia e ignorar as redes de interesses sociais decisivos para a escolha de uma ou outra tecnologia. Sem dúvida, o desenvolvimento tecnológico terá um impacto social, poderá alterar nossos padrões de vida e convivência chegando a gerar outros totalmente distintos, mas esse desenvolvimento é sustentado por uma série de interesses e valores externos e não age por lógica própria (GARCÍA et al, 2000 apud VERASZTO et al., 2008, p. 71).

Ainda para García et al. (2000 apud VERASZTO et al., *ibidem*), a autonomia da tecnologia só pode ser defendida de forma trivial, podendo ser entendida através de uma explicação frankensteineiana com a perda do controle da invenção pelo inventor a partir do momento que disponibiliza ao público. Contudo, essa falta de controle por parte do criador não transforma o produto em algo autônomo, apenas mostra que seu desenvolvimento integra o sistema produtivo e o comércio. Por outro lado, dizer que a tecnologia é autônoma pelo

simples fato de que o inventor não pode prever todas as consequências de ação que sua invenção pode ocasionar também não é justificável. Uma vez que determinada tecnologia ganha o domínio público, sua difusão será resultado de uma série de decisões e compromissos que não dependem de um único fator. Prever todas as consequências que uma determinada tecnologia pode trazer é tão difícil como prever todos os rumos evolutivos que uma sociedade pode tomar.

Essa concepção de autonomia tecnológica impede uma análise crítica do processo tecnológico, pois libera engenheiros, cientistas e políticos de suas responsabilidades, abrindo caminho para o irracionalismo romântico ou para a tecnocracia medíocre.

#### 1.1.2.9 Concepção de universalidade da tecnologia

De acordo com Gordillo & Galbart (2002 apud VERASZTO et al., 2008), nesta concepção, entendemos a tecnologia como sendo algo universal. Assim, um mesmo produto, serviço ou artefato poderia surgir em qualquer local e, conseqüentemente, ser útil em qualquer contexto.

Dessa forma, o caráter universal das leis científicas leva a uma concepção de que a tecnologia não requer uma contextualização social, nem tampouco devem ser levados em consideração os caracteres valorativos, tendo em vista que a tecnologia, como sendo fruto do desenvolvimento científico, é neutra.

Podemos dizer que essa concepção aponta que os resultados obtidos do desenvolvimento tecnológico são válidos independentemente do contexto cultural, político, social ou econômico do local onde foram gerados. No entanto, verificamos que isso causa um problema para a concepção de tecnologia: transmite a ideia de que a mesma tecnologia não tem seu uso modificado se inserida em outro contexto.

Depois de abordar os conceitos e as concepções de tecnologia, na seção seguinte vamos mostrar que vivemos em uma sociedade tecnológica, caracterizada por três fases que marcaram a história da humanidade: o teocentrismo, o antropocentrismo e tecnocentrismo. O estudo desses momentos importantes de nossa sociedade vai nos ajudar a compreender melhor questões históricas, filosóficas, éticas, culturais e, sobretudo, cognitivas provocadas pelo surgimento e utilização da tecnologia digital, principalmente no que diz respeito ao tecnocentrismo, que está mais relacionado às investigações que realizamos para desenvolvimento deste trabalho.

## 1.2 A TECNOLOGIA NA SOCIEDADE: DO TEOCENTRISMO AO TECNOCENTRISMO

Nesta seção, vamos refletir sobre a tecnologia na sociedade humana, abordando resumidamente três momentos históricos que tiveram uma importância marcante na trajetória da humanidade, no que diz respeito ao seu relacionamento com o mundo e, conseqüentemente, com a tecnologia: o teocentrismo (mundo marcado pela religião, ou por Deus), o antropocentrismo (mundo marcado pelo homem) e o tecnocentrismo (mundo marcado pela tecnologia).

### 1.2.2 Teocentrismo: o poder de Deus

No teocentrismo, que predominou no período medieval, o sagrado está acima das cabeças das pessoas e cujo valor fundamental é a ideia de Deus, que exercia um papel supremo acima de tudo e de todos, com harmonia nos planos religioso, filosófico e artístico.

As pessoas que ousaram desafiar o poder que os homens apresentavam como sendo o poder de Deus sofreram penas severas como punição à desobediência e foram extirpadas, liquidadas ou queimadas (pela inquisição, que funcionava como uma espécie de juiz universal).

No mundo teocêntrico, portanto, ao homem não é dado nenhum direito de desafiar, de se impor, de conquistar. Há necessariamente um poder acima dele, que dita todas as normas de comportamento a seguir e com os quais ele tem uma única e exclusiva relação, que é de obediência (MARCONDES FILHO, 2004, p. 21).

A teologia (e não a tecnologia) dava às pessoas “autorização” sobre o que fazer e o que pensar.

Precisamos deixar claro que a Idade Média não foi totalmente desprovida de avanços técnicos. As pessoas daquela época desenvolveram esforços para solução de problemas do mundo físico, chegando a desenvolver máquinas e artefatos técnicos: moinhos de vento (final do século XII), óculos para miopia (século XIII), moinhos de grãos, fábricas de papel, pontes, castelos e catedrais.

Porém, ressaltamos que a teologia funcionava como ideologia controladora de qualquer invenção daquele período.

Com o passar do tempo, de um mundo marcado pela religião (em que Deus assumia uma posição central na cultura, na moral, na estética, na política), conhecido como teocentrismo, chegamos ao mundo marcado pelo homem (em que este passa a determinar o que dever ser valorizado na sociedade, na filosofia, na moral, na arte), denominado antropocentrismo, que vamos discutir na subseção seguinte.

### **1.2.3 Antropocentrismo: a capacidade do homem**

Fatos como a descoberta de novos mundos e a revitalização das culturas clássicas contribuíram para que, a partir do século XV, o mundo começasse a viver transformações e ocorresse uma reviravolta antropocêntrica: o homem passou a ocupar o centro do universo, caracterizando-se pela busca do novo, de rompimento com o passado, visando à construção de um novo mundo, centrado em uma visão humanística e chegando à modernidade.

Houve uma grande mudança de pensamento em relação ao período anterior, com o Renascimento, propiciando o desenvolvimento de uma mentalidade racionalista e retomando ideias de exaltação do ser humano e de seus atributos principais, tais como a razão e a liberdade.

A religião deixa de ser o fundamento de todo o conhecimento, e a experiência religiosa passou para a esfera da subjetividade e da vivência individual.

Para Marcondes Filho (2004), a humanidade chegou ao materialismo radical, com o ser humano endeusado e o mundo desprovido de seu aspecto sagrado. O homem ganhou novas formas de ver o mundo: os instrumentos técnicos, científicos e filosóficos.

No antropocentrismo foram instituídas as bases da ciência moderna e apareceram as noções de história, de progresso, de evolução, de razão e de verdade. Em oposição ao mundo anterior, teocêntrico e marcado pela escuridão, veio à tona a concepção de mundo iluminado, culminando com o advento do Iluminismo.

Com o surgimento dos burgueses, que valorizam o trabalho e cultivam o espírito empreendedor, a técnica passa a ser utilizada como um elemento vital para ampliar os negócios: navios mais velozes, astrolábio e bússola são exemplos dos avanços tecnológicos para ampliar os mercados.

O despertar da revolução industrial e o sucesso da ciência ajudaram a criar um novo mito: a ideia de progresso. Desenvolveu-se a crença de que a razão, a ciência e a tecnologia tinham condições de impulsionar a história em direção à verdade e à melhoria da vida humana.

Em consequência das mudanças que vão acontecendo, o mundo antropocêntrico começa a ruir e desponta a sociedade tecnocêntrica, caracterizada pelo avanço, expansão e multiplicação dos meios técnicos criados pelo homem, com as máquinas e os objetos assumindo importância e ocupando uma posição decisiva, dando origem ao tecnocentrismo, que passamos a discutir.

### **1.2.3 Tecnocentrismo: a força da tecnologia**

O tecnocentrismo é marcado por uma nova relação do homem diante das máquinas, de sistemas computadorizados, que não têm qualquer tipo de relação subjetiva, emocional, de envolvimento efetivo com as pessoas. Diferentemente do antropocentrismo, quando o homem era senhor de toda a natureza e que a sociedade acreditava que tudo dependia dele, o homem tem de se submeter à racionalidade, principalmente com o desenvolvimento e expansão das máquinas eletrônicas.

Até a primeira metade do século XX, o mundo vive duas grandes guerras mundiais que modificam completamente o panorama político, social e cultural do planeta.

No período após a Segunda Guerra Mundial, quase na metade do século XX, começa a maior crise da modernidade, com as indústrias da informática e da comunicação desempenhando papel significativo.

A velocidade passa a ser uma característica marcante do tecnocentrismo. O grande número de informações e a rapidez com que elas são transmitidas contribuem para que as pessoas, sem tempo e realizando muitas atividades, não reflitam sobre os fatos.

Uma das consequências dessa situação é que a mídia, principalmente a televisiva, apoderou-se dessa falta de criticidade e passou a ditar as regras. A televisão cria e recria a programação de acordo com as mudanças da sociedade, levando em conta as regras ditadas pelo capital. Assim, a televisão fantasia e mascara a realidade, manipulando-a de acordo com seus interesses.

O mundo passa a viver a configuração de um conjunto de novos valores, que colocam em xeque os valores modernos, transformando o que era razão moderna (operativa) em uma nova razão ainda não completamente definida.

Esse conjunto de novos valores vai caracterizando esse novo mundo ainda em formação. Um mundo em que a relação mundo-máquina passa a adquirir um novo estatuto, uma outra dimensão. As máquinas da comunicação, os computadores, não são mais apenas máquinas. São os instrumentos de uma nova razão. Nesse sentido, as máquinas deixam de ser, como vinham sendo

até então, um elemento de mediação entre o homem e a natureza e passam a expressar uma nova razão cognitiva. (PRETTO, 2005, p. 43).

Pretto (2005) ainda acrescenta que a assunção das máquinas é um momento especial no mundo contemporâneo porque significa a superação do homem pela máquina e da razão (da ciência e do progresso) pela imaginação e pelos meios de comunicação e informação, levantando novas questões ainda em formulação.

A respeito dessa questão, chamamos a atenção para o importante alerta de que o próprio Marcondes Filho (1994) nos faz a respeito da tecnologia no tecnocentrismo:

Isso não quer dizer que as máquinas passem a assumir a posição que na sociedade teocêntrica era de Deus e na antropocêntrica era do homem. Aí cairíamos nas mesmas ilusões anteriores. Mas de alguma forma, as coisas, ou seja, as máquinas e os objetos de forma geral, não devem ser imaginados como tão dominados e manipuláveis (p. 37).

Para Marcondes Filho (1994), o que mais marca o período tecnocêntrico de nossa cultura é o uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC). Para o citado autor, essas tecnologias “vieram como uma espécie de contraponto a uma sociedade que se torna cada vez menos social, onde as pessoas cada vez menos falam-se, encontram-se, veem-se, tocam-se...” (p. 51), em que as tecnologias tentam eletronicamente reagregar um mundo de contatos humanos, por exemplo, com chamadas redes sociais.

De forma sintética, apresentamos um resumo com as principais características do teocentrismo, antropocentrismo e tecnocentrismo (Quadro 1).

**Quadro 1 – Síntese dos mundos teocêntrico, antropocêntrico e tecnocêntrico**

	<b>Teocêntrico</b>	<b>Antropocêntrico</b>	<b>Tecnocêntrico</b>
Figura dominante	Deus (espírito onipresente)	homem (a matéria e o mundo)	máquina (racionalidade)
Saber	obscurantismo, fé, crença	luzes, razão (=controle), ciência, progresso	luz fracionada, imaginação, MCM (meios de comunicação)
Ética/Comportamento	adiamento de prazeres, abnegação, sexualidade atrofiada	prazeres possíveis, ruptura com dogmas e leis férreas	Ausência de controle superior e de moral socialmente sancionada
Utopia	extraterrena	terrena	virtual
Força vinculante	sagrada	ideológica	inexistente
Meta da humanidade	redenção	história	inexistente
Arte	reprodução da harmonia, pureza e justiça divinas	reprodução realista do mundo	desorientação estética, choque, pastiche
Totalidade	divina	sociedade, produção	pulverizada

Fonte: Marcondes Filho (1994, p. 33)

Concluimos esta seção, admitindo que vivemos em uma sociedade tecnológica, em que precisamos lidar com novas formas de conhecimento. No entanto, devemos ter o cuidado de evitar o tecnicismo exacerbado, a supervalorização das máquinas em todas as nossas ações, para que possamos nos tornar sujeitos da tecnologia, e não sujeitos à tecnologia.

### 1.3 TECNOLOGIA EM REDE: A CULTURA DIGITAL

#### 1.3.1 Revolução digital: o surgimento do computador

A Revolução Digital ou Revolução da Informação é uma revolução que privilegia a microeletrônica como base técnica dos processos produtivos, o que permite dizer que a eletrônica, a informática e as telecomunicações estão redefinindo por inteiro o modo de vida da sociedade contemporânea e superando em muito as bases tecnológicas estabelecidas anteriormente, indo além do conceito de revolução industrial.

Entre 1960 e 1970, durante a Revolução Digital, surgiu o minicomputador, cujo modelo evoluiu para o computador pessoal.

O primeiro computador produzido pela Apple recebeu a denominação de Apple I. Foi desenhado por Steve Wozniak e promovido por Steve Jobs. Depois a referida empresa lançou o Apple II, uma máquina mais sofisticada que obteve sucesso maior do que a primeira.

Esse sucesso a que nos referimos despertou em outras empresas a possibilidade de produzir o computador pessoal. Seguindo essa linha inventiva, em 1981 a IBM produziu a sua primeira máquina (o IBM PC), disponibilizando, inclusive, as especificações técnicas dos produtos e incentivando outras companhias a desenvolver *softwares* para solucionar os problemas, o que atraiu a Microsoft para produzir sistema operacional (começando pelo MS-DOS e depois Windows) para o PC (computador pessoal).

Castells (2004) aponta cinco características da Revolução Digital ou Revolução da Informação:

1. São tecnologias para agir sobre a informação – diferentemente do que ocorre nas revoluções tecnológicas (no nosso entendimento, mais mecânicas ou eletromecânicas do que tecnológicas) anteriores, não são informação para agir sobre a tecnologia. Em resumo, a informação é matéria prima da Revolução da Informação.

2. Penetrabilidade dos efeitos das novas tecnologias – considerando-se que a informação é uma parte integral de toda atividade humana, todos os processos de nossa existência individual e coletiva são diretamente moldados pelo novo meio tecnológico. Observamos que, embora os processos de nossa existência sejam moldados, evidentemente não devem ser determinados.

3. Lógica de redes – em qualquer sistema ou conjunto de relações que usa as novas tecnologias da informação, prevalece a lógica das redes.

4. Flexibilidade – o paradigma da tecnologia da informação baseia-se na flexibilidade, pois os processos referentes aos sistemas de redes são reversíveis e as organizações e instituições podem ser modificadas e até mesmo alteradas pela (re)organização de seus componentes.

5. Convergência de tecnologias específicas para um sistema altamente integrado – essa característica das tecnologias é crescente na revolução tecnológica, a ponto de se firmar como uma tendência, pois nos dias atuais já começamos a vivenciar a integração das mídias.

Em nossa abordagem, vamos conceber a existência de duas eras dentro da Revolução Digital: a Era do Conhecimento e a Era das Conexões.

A Era do Conhecimento, em vigor até o ano 2000, tem como principal valor a informação. No final do século XX, a velocidade e a sofisticação das transações internacionais, associadas ao crescimento acelerado da população, promoveram avanços

tecnológicos para a informação transformar-se no principal valor que uma pessoa pode possuir (OLIVEIRA, 2010).

No ano 2001, surge a Era das Conexões, alavancada pela tecnologia proporcionada pelo crescimento dos meios de comunicação, principalmente telefonia e internet.

Oliveira (2010) explica que, nessa nova era, a informação não se caracteriza mais como o fator de maior relevância. Houve uma mudança e o principal valor agora está associado a pessoas que possuem relacionamentos. “Chegamos ao tempo que conhecer a pessoa certa, na hora certa, com aquilo que você precisa...não tem preço” (p. 25-26).

Assim, na subseção seguinte, vamos ampliar a discussão sobre a vida conectada, enfocando a sociedade em rede.

### **1.3.2 A sociedade em rede**

Como tendência histórica, as funções e os processos dominantes na era da informação estão cada vez mais organizados em torno de redes.

Redes constituem a nova morfologia social de nossa sociedade e a difusão da lógica de redes modifica de forma substancial a operação e os resultados dos processos produtivos e de experiência, poder e cultura. Tudo isso porque elas são estruturas abertas capazes de expandir de forma ilimitada, integrando novos nós desde que consigam comunicar-se dentro da rede, ou seja, desde que compartilhem os mesmos códigos de comunicação (por exemplo, valores ou objetos de desempenho). Nesse contexto é que a rede é um instrumento apropriado para a economia capitalista voltada para a inovação, globalização e concentração descentralizada; para o trabalho, trabalhadores e empresas voltadas para a flexibilidade e adaptabilidade; para uma cultura de desconstrução e reconstrução contínuas; para uma política destinada ao processamento instantâneo de novos valores e humores públicos; e para uma organização social que vise a suplantação do espaço e invalidação do tempo (CASTELLS, 2004, p. 497).

Castells (2004) expressa toda uma preocupação em definir o que é rede. Para o autor, “rede é um conjunto de nós interconectados. Nó é o ponto no qual uma curva se entrecorta” (p. 498).

Ainda na visão de Castells (2004), as redes são estruturas abertas capazes de expandir de forma ilimitada. E nessa expansão integram novos nós desde que consigam comunicar-se dentro da rede.

Uma definição abrangente e de caráter filosófico pode ser vista na citação que transcrevemos a seguir:

Hoje, o conceito de rede tornou-se uma espécie de chave-mestra ideológica, porque recobre três níveis misturados de significações: em seu ser, ela é uma estrutura composta de elementos em interação; em sua dinâmica, ela é uma estrutura de interconexão instável e transitória; e em sua relação com um sistema complexo, ela é uma estrutura escondida, cuja dinâmica supõe-se explicar o funcionamento do sistema visível (RUSSO, 2004, p. 32 apud RÚDIGER, 2011, p. 123).

Até aqui fizemos uma discussão de ordem mais geral sobre redes, necessária para uma visão de natureza mais ampla sobre o tema. No entanto, reconhecemos que nos dias atuais existe um interesse maior a respeito de redes consideradas de um modo mais específico: as redes sociais. Zenha (2010) afirma que as redes sociais são ambientes digitais organizados por meio de uma interface virtual. A interface, que é o desenho ou mapa de um conceito, tenta apresentar uma possibilidade de integração de um perfil humano com a intenção de posicionar frente a amigos, colegas ou outros usuários, os pensamentos ou pontos de vista sobre determinado assunto.

A participação em redes sociais cria a possibilidade de interação dos usuários que utilizam tais meios como forma de encontrar outros membros do mesmo campo de conhecimento, tema ou serviço. As redes sociais *online* são ambientes digitais para colocar em prática o desenrolar, a evolução e a constante modificação de temas que interessam aos integrantes dessas redes.

Para Recuero (2010), um elemento importante para o estudo das redes sociais é compreender em que medida se diferenciam os chamados *sites* de redes sociais. “Sites das redes sociais são os espaços utilizados para expressão das redes sociais na Internet” (p.102).

Queremos deixar claro que os sites de redes sociais atuam como suporte para as interações que constituirão as redes sociais, mas não são propriamente redes sociais, pois são apenas sistemas. Na verdade, são os atores sociais, que utilizam essas redes, os “responsáveis” pela constituição dessas redes.

Com base em Recuero (2010), vamos apresentar os valores mais comumente relacionados aos *sites* de rede social e sua apropriação pelos atores.

1. Visibilidade – a visibilidade é considerada um valor porque proporciona que os “nós” sejam mais visíveis na rede. Ocorre maior visibilidade quando os sites das redes sociais permitem aos atores sociais estarem mais conectados.

2. Reputação – é a percepção construída de um ator pelos demais atores. Isso implica no fato de há informações sobre quem somos e o que pensamos, que auxiliam outros a construir suas impressões sobre nós. Em resumo, podemos dizer que a reputação de um ator é uma consequência de todas as impressões dadas e emitidas desse ator.

3. Popularidade – é um valor relacionado à audiência, que é também facilitada nas redes sociais na internet. É um valor relativo à posição de um ator dentro de sua rede social. A popularidade também é relacionada ao número de comentários e ao tamanho da audiência, por exemplo, de um *blog*, pelo número de visitas a um perfil, bem como a quantidade de *links*.

4. Autoridade – refere-se ao poder de influência de um “nó” na rede social. Também é relacionada à reputação.

Considerando que vivemos em uma sociedade tecnológica, caracterizada pela conexão em redes, podemos admitir a existência de uma cultura digital, pelo menos na perspectiva de que somos influenciados pelo impacto das tecnologias digitais.

Na subseção seguinte, procuramos aprofundar a discussão sobre a cultura digital, começando pelo seu conceito, fazendo referências à realidade digital de diferentes países, mostrando a atuação de um organismo internacional e citando o caso de uma cidade digital no Brasil.

### **1.3.3 Cultura digital: interação, interatividade e conexão**

Cultura digital é uma expressão nova, emergente. Vem sendo apropriada por diferentes setores e incorpora perspectivas diversas a respeito do impacto das tecnologias digitais e da conexão em rede em nossa sociedade (CARVALHO JUNIOR, 2009).

Observamos que o conceito de cultura digital ainda está em formação. Por isso, geralmente associamos este conceito a outros conceitos, tais como sociedade da informação, cibercultura, revolução digital, redes digitais, cultura participativa, construção coletiva e a outras expressões relacionadas.

Para Costa (2008), a cultura digital está muito ligada à ideia de interatividade, interação e inter-relação entre as pessoas, informações e imagens.

Nessa perspectiva, a cultura digital discute o impacto de tecnologias como o telefone celular, a televisão digital e a internet na sociedade, bem como as alterações que essas tecnologias vêm causando com o aumento crescente da quantidade de informação e o surgimento de redes sociais.

Podemos pensar que a cultura digital representa uma evolução em relação à cultura que a antecedeu, fato que contribui para alimentar a crença de que a cultura digital é determinada pela tecnologia digital. Por isso, devemos partir da ideia de que a revolução das tecnologias digitais é cultural, sendo, portanto, capaz de mudar a própria cultura. Assim, a tecnologia digital deve ser vista como produto da cultura digital.

Na cultura digital, temos presenciado o surgimento de comunidades de internautas que militam em movimentos virtuais e participam de fóruns e outros eventos com o objetivo de lutar pelo processo inovador de construção de políticas públicas para o digital, como, por exemplo, barateamento do computador pessoal e do telefone celular, utilização de *softwares* livres, serviços gratuitos na rede, etc., contribuindo para democratizar o acesso à informação e aumentando a produção cultural.

A ONU (Organização das Nações Unidas) acaba de dar um passo importante no sentido de promover a universalização da internet ao declarar o acesso à rede um direito fundamental do ser humano – assim como saúde, moradia e educação.

Dado que a internet se tornou uma ferramenta indispensável para uma ampla realização dos direitos humanos, combatendo a desigualdade e acelerando o desenvolvimento e o progresso humano, garantir o acesso universal à Internet deve ser uma prioridade para todos os Estados. Cada Estado deve, portanto, desenvolver uma política concreta e efetiva, consultando as pessoas de todos os setores da sociedade, incluindo o setor privado e relevantes Ministérios do governo, para tornar a internet largamente disponível, acessível e com preços acessíveis a todos os segmentos da população (UNITED NATIONS, 2011, p. 22). (Tradução nossa)

Onde há infraestrutura para acesso à internet, a ONU incentiva os Estados a apoiar as iniciativas para garantir que as informações *online* possam ser acessadas de maneira significativa por todos os setores da população, incluindo pessoas com deficiências e pessoas pertencentes a minorias linguísticas.

De acordo com Rosa e Santos (2011), em todo o mundo, pessoas começam a abrir seus sinais privados de *wi-fi*, organizações e governos se mobilizam para expandir a rede para espaços públicos e regiões onde ela ainda não chega, com acesso livre e gratuito, para atender à demanda da população.

A título de exemplo, citamos que, no ano de 2010, a Finlândia tomou a iniciativa de distribuir internet gratuitamente em casa para todos os seus cidadãos. Essa iniciativa finlandesa é considerada a ação mais concreta de um governo para reconhecer o acesso à

internet como direito fundamental do ser humano, por se tratar de uma ferramenta para a liberdade de expressão (ROSA; SANTOS, 2011).

Seguindo o exemplo de países como Israel, Estados Unidos e Austrália, o governo brasileiro tem se esforçado para ampliar o alcance da rede, lançando o PNBL (Plano Nacional de Banda Larga) com a meta de levar o sinal para as áreas menos favorecidas.

O Plano Nacional de Banda Larga tem o objetivo de oferecer internet rápida em larga escala, para todo o país, iniciando-se em 2011 e indo até 2014, beneficiando 40 milhões de domicílios. Pelo plano, seis operadoras devem iniciar a oferta da conexão de 1 Mbps (*Megabit* por segundo) e aumentar gradativamente a oferta até chegar a 5 Mbps, ao preço inicial de R\$ 35,00 (trinta e cinco reais) por mês, cujo valor corresponde aproximadamente à metade da média cobrada em todo o país atualmente.

A empresa estatal Telebrás (Telecomunicações Brasileiras S/A) será a gestora do Plano Nacional de Banda Larga e também participa como operadora da execução juntamente com as operadoras privadas. A estatal ficará encarregada de levar conexão banda larga para usuários finais em localidades que não exista oferta adequada desse tipo de serviço por falta de interesse ou de recursos das operadoras da iniciativa privada.

Caberá também à Telebrás a missão de apoiar políticas públicas de conexão à internet de banda larga para universidades, centros de pesquisa, escolas, hospitais, postos de atendimento, telecentros comunitários e outros pontos de interesse público.

Na interface educação e tecnologia, *smartphones* e *tablets* são aplicativos que estão quebrando paradigmas e podem ser incorporados às salas de aula.

A Coreia do Sul, por meio de ações do Ministério da Educação, Ciência e Tecnologia, vai substituir os livros didáticos impressos por *tablets* e criar um sistema de servidor baseado em nuvens para suas escolas até 2015, com investimentos de U\$ 2,4 milhões de dólares. A substituição dos livros didáticos pelos *tablets* é uma forma de acelerar o acesso da população às informações na era digital. O objetivo do programa é tornar o aprendizado mais conveniente. Os alunos poderão fazer *downloads* de livros para seus *tablets* e ter aulas *on-line*.

No Brasil, o Ministério da Educação anunciou que vai distribuir *tablets* a escolas públicas a partir de ano de 2012, com o objetivo de universalizar o acesso dos alunos à tecnologia digital.

Muitas cidades brasileiras começam a entender que vivemos em uma cultura digital e fazem seus planos para expansão da internet. Exemplificamos essa realidade com Belo Horizonte, que criou uma empresa especializada em tecnologia da informação e comunicação

e tem locais de acesso público e gratuito fornecidos pela Prefeitura em praças, parques e rodoviária.

A PRODABEL (Empresa de Informática e Informação de Belo Horizonte) lançou o programa BH Digital e tem contribuído para que as ações de inclusão digital possibilitem a inclusão social. Por meio da RMI (Rede Municipal de Informática), a referida empresa implantou rede sem fio em todos os prédios da administração municipal, disponibilizou 53 (cinquenta e três) *hotspots* (pontos de livre acesso à internet) e colocou em funcionamento 290 (duzentos e noventa) telecentros e PIM (pontos de internet municipais).

Para ilustrar a informação de que a tecnologia digital começa a ser levada em conta nos índices que avaliam as condições das cidades, citamos que, em 2011, a capital mineira obteve o primeiro lugar na primeira edição do Prêmio Índice Brasil de Cidades Digitais, conferido pelo Momento Editorial e pela Fundação CPqD (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações), e ostenta o título de capital digital do Brasil (Quadro 2).

**Quadro 2 – Ranking das cidades mais digitais do Brasil**

<b>Colocação</b>	<b>Cidades</b>	<b>Pontuação</b>
1 <sup>a</sup>	<b>Belo Horizonte (MG)</b>	<b>360 pontos</b>
2 <sup>a</sup>	Curitiba (PR)	352 pontos
3 <sup>a</sup>	Porto Alegre (RS)	349 pontos
4 <sup>a</sup>	Vitória (ES)	347 pontos
5 <sup>a</sup>	Ibirapuitã (RS) / Jundiaí (SP)	340 pontos
6 <sup>a</sup>	Campinas (SP)	339 pontos
7 <sup>a</sup>	Santos (SP) / São Carlos (SP)	338 pontos
8 <sup>a</sup>	Tarumã (SP)	335 pontos
9 <sup>a</sup>	São Paulo (SP)	334 pontos
10 <sup>a</sup>	Tauá (CE)	332 pontos

Fonte: Fundação CPqD (2011)

Pelo que discutimos nos itens dessa seção, podemos dizer que fazemos parte de uma sociedade tecnológica e estamos imersos em uma cultura digital que influencia o pensamento e o comportamento sobretudo das crianças, possibilitando o surgimento de gerações digitais, cuja temática vamos discutir com mais profundidade na próxima seção de nosso trabalho.

## 1.4 AS GERAÇÕES DIGITAIS: MUDANÇAS POLÍTICAS E TRANSFORMAÇÕES DA REALIDADE

Vivemos um momento oportuno para reflexões sobre as gerações, pois no mundo tecnológico e conectado de hoje os jovens estão interferindo e transformando a realidade.

Classificar gerações de épocas específicas e nomeá-las tem ocorrido desde o milênio que passou. No entanto, de modo diferente de uma classificação por idade (adolescentes, adultos), sexo (masculino, feminino) ou renda (ricos, pobres, miseráveis), a classificação por gerações tem se mostrado mais adequada para definir as pessoas, mesmo com o passar dos tempos, uma vez que as gerações permanecem com as suas denominações, independentemente de mudanças pessoais (inclusive de sexo!), de idade ou de renda.

Para entendermos isso, é preciso considerar que o conceito de geração reconhecido e aceito pela sociedade moderna estabelece o período de vinte anos como marco de separação entre as gerações.

As gerações digitais são as gerações que estão usando a tecnologia digital para mudar o modo como as pessoas e a sociedade interagem, com a explosão da mídia digital interativa, proporcionada pelo computador e pela internet.

No nosso entendimento, na literatura que trata do assunto em pauta, não há consenso sobre a classificação e nem quanto ao período de nascimento dos representantes das gerações digitais. Por exemplo, Oliveira (2010) cita a existência da geração Belle Époque (formada pelos nascidos entre 1920 e 1940), que na nossa visão não se constitui propriamente uma geração digital. Para fins de classificação, neste trabalho vamos adotar a posição de Tapscott (2010), que considera a existência de 4 (quatro) gerações digitais:

1. Geração Baby Boom
2. Geração Baby Bust ou Geração X
3. Geração Internet ou Geração Y
4. Geração Next ou Geração Z

Nos próximos itens desta seção, vamos abordar cada geração digital, começando da Geração Baby Boom e indo até à Geração Next ou Geração Z, mostrando o período de surgimento e apontando as principais características.

### 1.4.1 Geração Baby Boom

Compreende a geração dos nascidos entre 1946 e 1964. *Baby Boom* em inglês, em uma tradução livre ou literal – significa “explosão de bebês”. Em geral, *Baby Boom* é uma definição para as pessoas nascidas no final da década de 1940 e nas duas décadas seguintes.

Serrano (2010) considera como Baby Boomers os “filhos da Segunda Grande Guerra Mundial”, nascidos entre 1946 e 1964, separados em duas subgerações:

- a) Primeiros *boomers* (1946 a 1954);
- b) *Boomers* posteriores (1955 a 1964).

A explosão populacional que ocorreu depois da Segunda Grande Guerra Mundial pode ser justificada basicamente por dois aspectos:

1. O ser humano tem uma característica de aumentar a reprodução quando se sente ameaçado ou em perigo por determinados períodos (como foi o caso da Segunda Guerra Mundial).

2. O cenário pós-guerra foi marcado pela euforia mundial, ocorrendo um grande número de nascimentos de crianças. Foi exatamente esse fenômeno que batizou essa geração de Baby Boom.

Com o fim da Segunda Grande Guerra, a sociedade passou a ser reconstruída em alta velocidade e as crianças poderiam usufruir de um tempo muito melhor do que o vivido por seus pais. A educação dos jovens passou a ser moldada pela disciplina rígida e, nessa visão, qualquer comportamento não aceitável (fora do padrão da época) era considerado nocivo para a sociedade.

Assim, a geração Baby Boom procurou desenvolver valores como disciplina, ordem e obediência. O respeito a esses valores tinha influência no comportamento da juventude, conforme Oliveira (2010) explica:

Isso refletia em todos os aspectos culturais, inclusive na forma de se vestir. Para atender à ordem estabelecida, os rapazes deveriam ter cabelos curtos e bem alinhados, enquanto as moças deveriam estar sempre usando fita de seda no cabelo e vestindo saia com comprimento um pouco abaixo dos joelhos (p. 50).

Evidentemente os comportamentos impostos pelos pais, chefes, professores e outras autoridades não combinaram muito bem com os anseios da juventude e acabaram criando uma situação insustentável. Os primeiros movimentos de uma revolução apareceram na música,

como forma de expressão da insatisfação em que os jovens estavam vivendo. Oliveira (2010) afirma que “a maior manifestação desse período foi o nascimento do *rock and roll* com as baladas e danças atrevidas de Elvis Presley, o som do piano inacreditável de Jerry Lee Lewis, a música ácida de Bob Dylan e até os gritos de fãs alucinados pelos Beatles e Rolling Stones” (p.51).

Nos Estados Unidos, os *baby boomers* receberam influência do impacto da revolução nas comunicações e foram moldados pela ascensão da televisão.

Com base em Serrano (2010), selecionamos e delimitamos as principais características da Geração Baby Boom: possui renda mais consolidada; tem um padrão de vida mais estável; sofre pouca influência da marca no momento da compra; apresenta maior preferência por produtos de alta qualidade; não se influencia facilmente por outras pessoas; e é firme e maduro nas decisões.

Os jovens da geração Baby Boom atualmente são os pais da Geração X e avós da Geração Y e de parte da Geração Z.

#### **1.4.2 Geração Baby Bust ou Geração X**

A Geração X é formada pelos filhos da Geração Baby Boom que assumiram a vida adulta. Compreende aproximadamente os nascidos entre 1965 e 1976.

Em um período aproximado de dez anos após o *baby boom*, o mundo experimentou uma queda dramática de 15% no número de nascimentos, o que contribuiu para o surgimento da expressão Baby Bust (em inglês, “redução da natalidade”). Tapscott (2010) explica que o termo nunca pegou e que em seu lugar as pessoas passaram a chamar os nascidos nesse período de Geração X.

Os autores têm diferentes explicações sobre a denominação Geração X. Para Tapscott (2010), Geração X é uma referência ao título de um romance de Douglas Coupland. “O X diz respeito a um grupo que se sentia excluído da sociedade e que, ao entrar no mercado de trabalho, descobriu que seus irmãos e irmãs mais velhos haviam ocupado todas as vagas” (p. 25).

Oliveira (2010) afirma que o batismo de Geração X vem do nome de Malcolm X, um líder que foi assinado. Completamos a informação dizendo que Malcolm X foi um dos maiores defensores dos direitos negros nos Estados Unidos. No entanto, consideramos pouco provável que a parte final do seu nome tenha servido para batizar a Geração X.

Por sua vez, Serrano (2010) admite que atualmente não se sabe ao certo se o “X” se refere à expressão em inglês “X rated”, que significa ações ou produtos pornográficos, ou se a referência é ao “X” utilizado em matemática, como uma incógnita a ser descoberta.

Muitos países, inclusive o Brasil, tiveram revoluções políticas extremamente agressivas, com perseguições a líderes políticos, jornalistas, professores, religiosos e qualquer pessoa que decidisse criticar as decisões impostas pelos governos. Movimentos *hippies* e rebeliões de estudantes passaram a fazer parte do cenário em quase todo o mundo. A música ficou mais barulhenta, as roupas mais coloridas, os cabelos mais longos, as experiências mais intensas. Tudo acontecia em excesso. A nova ordem era rebelar-se contra qualquer coisa que tivesse o caráter de convencional ou padronizado, inclusive a estrutura familiar (OLIVEIRA, p.52-53).

Destacamos um acontecimento que teve influência significativa na Geração X: o surgimento da televisão no Brasil em 1950. Assistir à televisão acabou se tornando um evento familiar, servindo para moldar rotinas e comportamentos. Oliveira (2010, p. 53) afirma que “os horários das refeições, as conversas entre casais, pais e filhos, os deveres escolares e até o horário de ir para a cama passaram a ser determinados pela programação da TV”.

Muitos jovens da Geração X buscaram abrigo nas manifestações musicais baseadas em ritmos irreverentes como forma de expressar seus novos valores e suas posições políticas. Assim, a música aumentou de maneira significativa seu papel na comunicação e na identificação da juventude. Oliveira (2010) chama atenção para o fato de que “produtos como o Walkman e o Ipod, que surgiram anos depois, somente puderam se viabilizar comercialmente em razão dessa transformação no comportamento dos jovens da Geração X” (p. 55).

Com base em Serrano (2010), podemos resumir as principais características dos integrantes da Geração X: busca da individualidade sem a perda da convivência em grupo; maturidade e escolha de produtos de qualidade; maior valor a indivíduos do sexo oposto; busca por igualdade de direitos; promoção de justiça em suas decisões; e procura de liberdade.

De um modo geral, os jovens da Geração X acabaram influenciados pelos novos movimentos sociais e pela velocidade da evolução tecnológica.

Na visão de Tapscott (2010), os integrantes da Geração X formam o segmento mais velho da população cujos hábitos de uso de computadores e da internet se assemelham com os da geração subsequente (Geração Internet ou Geração Y). Suas experiências fornecem pistas com base nas quais podemos fazer previsões como a Geração Internet dominará o universo digital.

### 1.4.3 Geração Internet ou Geração Y

Diferentemente do que muitos pensam, a Geração Y não se refere propriamente a uma legião de adolescentes, mas a uma geração nascida aproximadamente entre 1977 e 1997. São os filhos da Geração X e os netos da Geração Baby Boom. Os integrantes dessa geração também são chamados de Geração Internet e Geração do Milênio (*Millennials*).

Tapscott (2010) faz várias observações sobre a denominação dessa geração. O autor diz que muitas pessoas a chamam de Geração do Milênio ou milenistas, porém, ressalva que o advento do ano 2000 não alterou de fato a experiência dos jovens daquela época. Quanto ao nome de Geração Y, observa que é uma referência posterior à Geração X, menos numerosa, o que pode diminuir a sua importância dentro de um quadro mais amplo. Por isso, denomina de Geração Internet, a primeira geração imersa em *bits*, justificando que nos últimos vinte anos a mudança mais significativa que afetou a juventude foi a ascensão do computador, da internet e das tecnologias digitais.

Agora, o acesso de banda larga à internet é onipresente; os Ipods estão em toda parte; telefones celulares podem navegar na rede, captar coordenadas GPS, tirar fotos e trocar mensagens de textos; e sites de redes sociais como o Facebook permitem que a Geração Internet monitore cada movimento de seus amigos (TAPSCOTT, 2010, p. 28).

Serrano (2010) apresenta uma explicação simples e lógica para a denominação da Geração Y: como é formada pelos filhos dos integrantes da Geração X, nada mais óbvio do que essa nova geração fosse chamada pela letra do alfabeto subsequente ao “X”, no caso, o “Y”.

Como vemos, a denominação dessa geração não é consensual entre os estudiosos do assunto, surgindo posicionamentos diferentes entre os autores.

O batismo dessa geração se deve a um fato curioso. Quando a antiga União Soviética exercia forte influência sobre países de regime comunista, chegava a definir a primeira letra dos nomes que deveriam ser dados aos bebês nascidos em determinados períodos. Nos anos de 1980 e 1990 a letra principal era a Y. Isso realmente não teve muita influência no mundo ocidental e capitalista, mas posteriormente muitos estudiosos adotaram essa letra para designar os jovens nascidos nesse período. Surgia assim o termo **Geração Y** (OLIVEIRA, 2010, p. 41).

Para discutirmos essa geração, vamos usar a expressão Geração Internet quando estivermos nos referindo às ideias de Tapscott ou utilizar a denominação Geração Y quando nos fundamentarmos em Serrano e Oliveira.

Como resultado de suas pesquisas, Tapscott (2010) apresenta oito normas da Geração Internet, cujas características resumimos em seguida.

1. Liberdade – Os jovens querem liberdade em tudo o que fazem, da liberdade de escolha à liberdade de expressão.

Abrimos espaço para citar um exemplo sobre a liberdade. Na campanha das eleições presidenciais dos Estados Unidos, o então candidato e hoje presidente, Barack Obama, soube explorar muito bem essa condição com a frase emblemática “Yes we can” (“Sim, nós podemos”). Essa frase está em perfeita sintonia com os jovens e diz muito a respeito da crença dos integrantes da Geração Internet de que eles podem fazer tudo, ou seja, de que ninguém pode lhes dizer para não escolher ou fazer algo.

Os integrantes da Geração Internet fazem uso da tecnologia para fugir das restrições tradicionais dos escritórios e integrar a vida profissional à vida doméstica ou social. Usam a liberdade praticamente em tudo: para mudar de emprego, para encontrar o seu próprio caminho e para se expressar.

2. Customização – Os jovens adoram customizar, personalizar: podem mudar o mundo da mídia à sua volta – área de trabalho do computador, o descanso de tela, o próprio site, as fontes de notícia e o entretenimento.

Os integrantes da Geração Internet estão estendendo a necessidade de customização para além do mundo digital, chegando a quase todas as esferas que essa geração tem contato.

3. Escrutínio – Os jovens da Geração Internet são os novos investigadores. Eles sabem acessar o grande número de fontes de informação disponível na internet e têm a capacidade de distinguir entre realidade e ficção.

Parecem ter uma forte consciência do mundo ao seu redor ou em que estão conectados e querem saber mais sobre o que está acontecendo. Usam as tecnologias digitais para investigar e descobrir.

4. Integridade – A Geração Internet se importa com integridade – ser honesto, respeitoso, transparente e fiel aos seus compromissos. Na época de hoje, a integridade é um diferencial importante.

Essa geração não gosta de ser ludibriada. Exige que as universidades, escolas, empresas, governos e políticos sejam honestos, respeitem seus direitos e ajam de forma

responsável e transparente. Um exemplo claro de que os jovens querem integridade é a luta pela “Lei da Ficha Limpa” no Brasil.

5. Colaboração – Os jovens da Geração Internet são colaboradores naturais, caracterizando-se como a geração do relacionamento.

Eles colaboram on-line em grupos de bate-papo, jogam videogames com vários participantes, usam e-mail e compartilham arquivos para a escola, para o trabalho ou simplesmente para se divertir. Influenciam-se mutuamente pelo que chamo de redes de influência, nas quais discutem marcas, empresas, produtos e serviços. Levam, para o trabalho e o mercado, uma cultura de colaboração e se sentem à vontade usando novas ferramentas on-line para se comunicar (TAPSCOTT, 2010, p. 110).

Os educadores atuais precisam saber que muitos jovens da Geração Internet aprendem mais colaborando – com o professor e também entre si. Dessa forma, devem refletir sobre o modelo educacional que está surgindo – focado no aluno, multidirecional, customizado e colaborativo. Um exemplo que se enquadra nesse novo paradigma é o da aprendizagem colaborativa.

6. Entretenimento – Os integrantes da Geração Internet querem entretenimento e diversão no trabalho, na educação e na vida social, uma vez que cresceram em meio a experiências interativas.

Os jovens entendem que o trabalho deve ser divertido e a internet lhes oferece muitas oportunidades de diversão *on-line*, constituindo-se na melhor ferramenta para saber as últimas notícias, fazer pesquisas no *Google*, verificar o *e-mail* e trocar mensagens instantâneas com os amigos. Os interessados podem encontrar entretenimento nos *sites*, bate-papo com amigos virtuais e jogos *on-line*.

7. Velocidade – Vivemos em um mundo no qual a velocidade caracteriza o fluxo de informações entre vastas redes de pessoas.

Por terem crescido em contato com algum ambiente digital, os jovens precisam de velocidade. Os *videogames* lhes dão *feedback* instantâneo e o *Google* responde suas perguntas rapidamente. Por isso, eles pensam que todas as outras pessoas responderão com rapidez. Cada mensagem instantânea deve gerar uma resposta instantânea.

8. Inovação – A Geração Internet foi criada em uma cultura de invenção em que a inovação acontece em tempo real. Os jovens que a integram vivem para se manter atualizados, pois querem usar o produto mais moderno e sofisticado do mercado.

Crescendo em uma época de inovação e mudança constante, os jovens querem escolher um ambiente de trabalho que seja inovador, para tanto devendo ser vanguardista, dinâmico, criativo e eficiente.

Os jovens da Geração Y desenvolveram quase que espontaneamente certa intimidade com a língua inglesa por meio de videogames, filmes, músicas e internet. Além disso, procuram outras línguas, como é o caso do mandarim da China.

De forma resumida, Serrano (2010) apresenta as seguintes características dos integrantes da Geração Y: estão sempre conectados; procuram informação rápida e imediata; preferem computadores a livros; vivem em redes de relacionamento; compartilham tudo o que é seu: dados, fotos e hábitos; e estão sempre em busca de novas tecnologias.

Possivelmente, a mais famosa característica dos jovens da Geração Y é de ser multitarefa (possuem a capacidade de realizar muitas tarefas ao mesmo tempo). Além disso, querem a satisfação imediata e buscam acesso irrestrito a qualquer informação, resolvendo seus problemas em um clique.

Esses jovens estão chegando ao mercado de trabalho e tendem a demonstrar maior produtividade quando colocados em frente a desafios que demandam alta criatividade. Portanto, começam a interferir de maneira mais direta nos destinos da sociedade, mostrando todo o seu poder com o uso das tecnologias digitais e contribuindo para mudanças nas empresas e no governo.

#### **1.4.4 Geração Next ou Geração Z**

A Geração Z compreende os nascidos aproximadamente entre 1988 e 2009, período caracterizado pela explosão da internet e pelo *boom* de aparelhos tecnológicos (celulares, *smartphones*, computadores, *notebooks*, etc.).

Ao contrário do que possa parecer, no entanto, a Geração Z não é formada pelos filhos da Geração Y. A letra Z indica uma geração de indivíduos preocupados, cada vez mais com a conectividade com os demais indivíduos de forma permanente.

Embora não seja citada na literatura, levantamos a possibilidade de que a denominação dessa geração pela letra “Z” também poderia levar as pessoas a fazerem certa associação com as incógnitas matemáticas, completando a sequência do alfabeto logo depois das letras “X” e “Y”.

Reconhecemos, entretanto, que tem ampla aceitação, pelo menos em grande parcela da sociedade, a ideia do “Z” que denomina essa geração ser lido como “zapear” (termo que tem

origem na onomatopeia “zap!”, que remete a algo feito rapidamente), porque os "nativos digitais" cresceram num mundo conectado e, por isso, têm uma grande facilidade de transitar por diferentes canais de comunicação (televisão, internet, celular, mp3 *players*, etc.).

A Geração Z conecta a *web* e o mundo, abre fronteiras com teclas, aprende a navegar em todos os meios digitais/eletrônicos e zapeia livremente em meio a uma multiplicidade de informações.

O celular, o computador e as redes sociais fazem com que os jovens de hoje vivam em constante diálogo e valorizem a comunicação. Em suas atividades de zapeamento, os jovens transitam entre diversos canais de televisão, navegam na *web*, vivem conectados, participam de redes sociais, baixam conteúdos no computador ou no celular e praticam jogos eletrônicos como se fossem reais.

Pelo fato de ter nascido e viver em um mundo tecnológico, a Geração Z passa o tempo todo zapeando, ora na televisão, ora no telefone celular, ora na internet. Os seus integrantes, ao mesmo tempo em que escutam música no *Ipod*, conectam-se a vários *sites*, estudam e assistem a filmes. Estão acostumados à complexidade e à agilidade das informações. São imediatistas, críticos e mudam de opinião com rapidez.

Serrano (2010) resume as principais características da Geração Z: rapidez do pensamento; facilidade em lidar com aparatos tecnológicos; hiperconectividade; e preocupação com o meio ambiente e com as questões da sustentabilidade.

Os jovens dessa geração recebem influência do mundo globalizado, interconectado e tecnológico em que vivemos. Por isso, é necessário que as escolas e as empresas entendam que esses jovens vivem em um ritmo fragmentado devido à variedade de atividades que executam simultaneamente: ouvem música, navegam na internet e assistem a filmes, tudo ao mesmo tempo.

Os integrantes da Geração Z nasceram sob o domínio da tecnologia, vivem conectados com o mundo digital e chegam ao mercado de trabalho esperando por um mundo semelhante ao seu: conectado, aberto ao diálogo, veloz e global.

Em relação à educação, sabemos que os integrantes da Geração Z têm fácil acesso a muitas informações por meio da internet. Então, cabe à escola filtrá-las e enriquecê-las com critério e profundidade, desenvolvendo uma prática educativa focada em situações-problema com temas reais, levando os alunos a formularem hipóteses explicativas sobre os conceitos estudados.

Observamos que muitas datas e determinados fatos apresentados na discussão sobre as gerações digitais são relativos aos Estados Unidos da América e podem ter acontecido em



Além das gerações discutidas nesta seção e mostradas no infográfico da Figura 1, outra geração digital já está a caminho: é a Alpha Generation ou Geração Alfa, que será formada por nascidos a partir de 2010 em um mundo conectado em rede, podendo ser filhos tanto da Geração Y, quanto da Geração Z.

Pelo que discutimos nesta seção, fica evidente que precisamos entender as novas gerações, chamadas de gerações digitais, sobretudo a Geração Y e a Geração Z, para que possamos refletir sobre o futuro e compreender como as nossas instituições (especialmente as escolares) e a nossa sociedade precisam mudar.

Na condição de facilitadora do acesso às novas tecnologias, é imprescindível que a educação possa se adequar ao perfil das gerações digitais e atender às novas configurações de aprendizagem, o que constitui um grande desafio para os educadores.

### 1.5 DESAFIOS DO EDUCADOR DIANTE DA TECNOLOGIA DIGITAL: “COMPREENDA-ME OU EU TE EXCLUO”

O uso da tecnologia digital na educação é um processo irreversível por se tratar de uma evolução histórica e de uma revolução tecnológica. Dentro da terceira revolução técnico-científica em que vivemos (a primeira foi a revolução agrária; a segunda, a revolução industrial), resistir ao uso da tecnologia digital (e de outras tecnologias) na educação é retroceder na própria história ou não pegar o “trem bala” da evolução tecnológica.

Quando nos referimos ao desafio do educador, não estamos com a ideia de confronto do tipo educador vs tecnologia. De modo diferente, pensamos na necessidade e na capacidade do educador de perceber, entender e significar as tecnologias no processo educativo.

Chagas, Brito e Ribas (2008) acreditam que no espaço escolar o desafio que se coloca é a incorporação das tecnologias da informação, presentes na vida dos seres humanos. Acrescentam a importância de se compreender esse processo de incorporação das tecnologias da informação pela escola, particularmente pelo professor, pois defendem que essas tecnologias podem contribuir para uma vinculação entre os contextos da escola, da vida do jovem aluno, do mundo do trabalho e da cultura contemporânea.

Precisamos refletir sobre o impacto da tecnologia na vida dos educadores e dos alunos. Reconhecidamente os educadores não são mais o único meio de acesso às informações. Por sua vez, os alunos não aprendem apenas com os educadores, mas ampliam suas possibilidades de aprendizagem, como nos mostra a citação seguinte:

[...] alunos estão acostumados a aprender através dos sons, das cores; através das imagens fixas das fotografias, ou em movimento, nos filmes e programas televisivos [...] As novas gerações têm um relacionamento totalmente favorável e adaptativo às novas tecnologias de informação e de comunicação e um posicionamento cada vez mais aversivo às formas tradicionais de ensino (KENSKI, 2001, p. 133).

Com o desenvolvimento das tecnologias, acreditamos que os educadores devem refletir sobre suas práticas e dar conta de que seus alunos vivem na era digital, desenvolvendo estratégias pedagógicas que produzam efeitos significativos nos espaços educacionais e na vida dos aprendizes.

Está ocorrendo um processo de transformações no mundo, que torna indiscutível a introdução do computador nas escolas. A questão é quem vai conduzi-la. Se os educadores não a assumirem, outros o farão, e os educadores, novamente, ficarão como observadores de um processo conduzido por quem tem iniciativa, sem direito de lamentar. A questão tem que ser enfrentada com realismo e inteligência. As tecnologias da informação e comunicação são um fenômeno social e tecnológico. É necessário conhecer seu impacto na coletividade. Os jovens devem estar preparados para viver numa sociedade altamente informatizada [...] (ROMAN, 2009, p. 47).

Os desafios são múltiplos e variam de acordo com cada situação. Por isso, não temos como enumerar e discutir todos os desafios que se apresentam ao educador do século XXI. Em linhas gerais, vamos discutir os desafios que são postos ao educador na era digital.

**1. Apropriação da tecnologia digital** - Na sociedade em que vivemos, é essencial que o educador se aproprie das diferentes tecnologias da informação e comunicação, aprendendo a ler e a escrever nas linguagens que elas apresentam.

Embora a apropriação da tecnologia digital pelo educador seja um aspecto importante, não é o bastante. Entendemos que, mais do que se apropriar, o educador precisa significar essa tecnologia digital da qual se apropriou.

**2. Compreensão da tecnologia digital** – Sabemos que o papel do educador é de grande importância na inserção das tecnologias em sala de aula para dar um sentido ao uso das tecnologias e produzir conhecimento em meio a um labirinto de possibilidades.

Exemplificamos que o educador pode dar sentido ao uso da tecnologia digital na escola ao orientar a utilização de jogos virtuais para estimular o raciocínio dos alunos, a

criação de páginas na *web* para produção e publicação de textos dos alunos, a produção de gêneros textuais com o objetivo de desenvolver a oralidade e a escrita dos alunos, bem como o planejamento de atividades com a utilização de redes sociais como o *orkut*, *MSN*, *facebook*, *twitter*, *blogs* e outras.

**3. Desenvolvimento de uma competência tecnológica** – O uso do computador requer educadores preparados, dinâmicos e investigativos, pois as perguntas e situações que surgem em sala de aula podem não se limitar ao que estava previsto. Assim, os educadores precisam desenvolver uma competência tecnológica para tomar conhecimento da existência das tecnologias, familiarizar-se com elas e saber usá-las para orientar os alunos a usá-las.

O desenvolvimento de uma competência tecnológica pelos educadores é uma necessidade para acesso a uma grande quantidade de informações de forma rápida, múltipla, em rede, alterando a nossa relação com o espaço e o tempo e levando-nos a praticar novas linguagens.

As possibilidades comunicativas da Internet surgem como novos suportes das relações e dos conhecimentos (grupos de discussão, páginas de sites, bancos de dados, etc.), permitindo uma tripla analogia: com a biblioteca (extração de informação, leitura, reanálise, comentários, etc.); com um laboratório (ligado à idéia de descoberta, reencontros, trocas de informação, etc.); e com uma praça pública (comunidade, diálogo, intervenção política, etc.) (ROMAN, 2009, p. 48).

Os educadores devem ter competência, mediante acompanhamento e gerenciamento da aprendizagem, para incentivar os alunos à autoaprendizagem pela exploração do ciberespaço, investigando, fazendo descobertas, resolvendo problemas e transformando informação em conhecimento.

**4. Inclusão das pessoas** – A velocidade da difusão da tecnologia geralmente é seletiva, tanto social quanto funcionalmente. Como tem ocorrido em relação a outras tecnologias, em se tratando da tecnologia digital delinea-se uma lógica de exclusão: pouco espaço para os não iniciados em computação, para os grupos de menor poder aquisitivo e que consomem menos e para as regiões menos desenvolvidas.

De certo modo, quem participa mais do acesso à tecnologia digital são as pessoas dos países desenvolvidos e as classes mais favorecidas dos países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos, ficando uma grande massa excluída desse processo.

Entendemos que o educador pode colaborar de maneira decisiva com a inclusão digital, primeiro tornando-se um incluído digital, mesmo trabalhando em várias instituições, ganhando mal e não sendo valorizado. Depois pode contribuir enormemente para a inclusão dos alunos, mediante o uso humanizado e racional da tecnologia digital no contexto escolar, possibilitando aos discentes desfrutar dos benéficos que essa tecnologia pode oferecer.

**5. Mediação do conhecimento** - Qualquer que seja a tecnologia digital utilizada em sala de aula, ou mesmo fora do ambiente escolar, o educador tem o desafio de ser mediador e estimulador dos alunos para a produção do conhecimento.

Para Gadotti (2002), o professor “deixará de ser um lecionador para ser um organizador do conhecimento e da aprendizagem [...], um mediador do conhecimento, um aprendiz permanente, um construtor de sentidos, um cooperador” (p. 32). Os educadores não são mais apenas “difusores do conhecimento”, até porque há meios tecnológicos que podem fazer isso com maior alcance e mais eficácia.

Portanto, constitui desafio dos educadores, em uma sociedade tecnológica, assumir atitudes motivadoras dentro de uma visão sistêmica e atuação interdisciplinar, com conhecimento, criatividade e capacidade de inovação para saber selecionar o que usar, como usar e para que usar.

A nossa reflexão sobre o desafio dos educadores na era digital leva-nos a uma analogia com o enigma da esfinge no Egito: a tecnologia digital parece falar para a consciência dos educadores a todo instante: “compreenda-me ou eu te excluo”.

Neste capítulo, buscamos traçar um panorama da sociedade tecnológica, na qual os educadores vivem e trabalham, discutindo aspectos relacionados aos conceitos e às concepções de tecnologia digital, mostrando que vivemos na era da revolução digital, caracterizada por uma sociedade em rede, possibilitando o surgimento das chamadas gerações digitais. Além disso, mostramos que atuar nessa sociedade constitui um desafio para os educadores, pois as gerações digitais, principalmente as Gerações Y e Z, fazem parte do público de nossas escolas. Assim, concluímos que a tecnossociedade do século XXI corresponde a uma vivência em que as relações com o outro passam necessariamente pelo computador e pela rede, ocorrendo uma transformação nas mediações sociais que leva a uma reorganização de nossa vida.

No próximo capítulo, vamos discutir a cognição incorporada e situada, vertente teórica que contribui para o entendimento das experiências vivenciadas pelos educadores na sociedade tecnológica e que nos serve de fundamentação para explicar as concepções desses educadores sobre tecnologia digital.

## **2 COGNIÇÃO INCORPORADA E SITUADA E CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL**

No capítulo inicial do nosso trabalho, mostramos que vivemos em uma tecnossociedade que constitui um desafio para o educador na era digital. Neste capítulo, o nosso objetivo é discutir a cognição incorporada e situada como vertente teórica que vai nos subsidiar na compreensão das concepções de tecnologia digital dos educadores.

Contudo, antes de abordarmos a cognição incorporada e situada, acreditamos que é essencial fazermos uma discussão, ainda que sucinta, a respeito do surgimento, da interdisciplinaridade e das abordagens paradigmáticas da ciência cognitiva, enfatizando o conceito de cognição em cada paradigma.

### **2.1 SURGIMENTO E DEFINIÇÃO DA CIÊNCIA COGNITIVA**

Antes de iniciarmos a discussão dos assuntos desta seção, fazemos uma observação de ordem terminológica relacionada à expressão ciência cognitiva. Na literatura corrente, tanto encontramos a expressão ciência cognitiva, no singular, quanto ciências cognitivas, no plural, esta última para caracterizar que a ciência cognitiva é constituída por um conjunto de ciências. Em nosso trabalho, fizemos um esforço para usar a expressão ciência cognitiva, mas não conseguimos manter o nosso posicionamento em todo o texto. Em certos trechos, até mesmo em respeito à posição dos autores pesquisados, optamos pelo uso da expressão ciências cognitivas. Assim, usamos as expressões ciência cognitiva e ciências cognitivas indistintamente, sem a intenção de expressar diferenças entre uma e outra.

#### **2.1.1 Surgimento da ciência cognitiva**

As origens da ciência cognitiva remontam aos meados do século XX, mais precisamente a 1948, quando um grupo de cientistas representando várias áreas reuniu-se no Instituto de Tecnologia da Califórnia (EUA), em um congresso sobre Mecanismos Cerebrais do Comportamento. O congresso tinha como objetivo a discussão de uma questão clássica: como o sistema nervoso controla o comportamento.

Embora o congresso tenha sido apenas um dos inúmeros encontros realizados por cientistas de orientação cognitiva, foi especialmente importante por causa de dois fatores: a ligação que fez entre cérebro e computador e o desafio ao behaviorismo.

Maturana (2001, p.11) acrescenta que de 1950 para cá, “o mundo acadêmico e intelectual participou de um fértil debate desencadeado pelo projeto das Ciências Cognitivas, que acabou por transbordar as fronteiras da academia e influenciar amplamente outros domínios”, exemplificando com a arte e o mundo dos negócios.

O surgimento da ciência cognitiva foi oficialmente reconhecido em 1956. Segundo Gardner (2003), o psicólogo George W. Miller chegou a fixar a data de 11 de setembro de 1956, levando em conta os artigos apresentados no segundo dia do Simpósio sobre Teoria da Informação, realizado no Instituto de Tecnologia de Massachussetts (EUA) de 10 a 12 de setembro, do qual participaram figuras proeminentes das ciências humanas e da comunicação.

Os estudos em ciência cognitiva ganharam fôlego na década de 1960 com a iniciativa dos psicólogos Jerome Bruner e George Miller em criar o Centro de Estudos Cognitivos na Universidade de Harvard (EUA) que desempenhou importante papel na consolidação e divulgação da ciência cognitiva, tais como o de receber estudantes de pós-graduação e de pós-doutorado interessados em experimentar as ideias mais novas nas áreas cognitivas e o de disponibilizar livros e outras publicações do próprio centro e de outros locais de pesquisa ao público interessado.

A ciência cognitiva ficou mais conhecida a partir de 1970 com a fundação da Sociedade de Ciência Cognitiva e a criação do Jornal de Ciência Cognitiva. Desde então, muitas universidades nos Estados Unidos da América e em países da Europa criaram programas de ciência cognitiva e muitas outras instituíram cursos em ciência cognitiva.

Atualmente a ciência cognitiva é um campo promissor que vem trazendo muitos benefícios para a humanidade, com as pesquisas de cientistas conseguindo avanços consideráveis sobre cognição, natureza do conhecimento, funcionamento do cérebro e inteligência artificial, só para citarmos alguns exemplos.

Depois dessas considerações de caráter histórico, feitas com o objetivo de nos situar nas primeiras iniciativas de estudiosos, passamos a focar o nosso estudo na definição de ciência cognitiva.

### **2.1.2 Definição de ciência cognitiva**

Em termos gerais, a ciência cognitiva descreve, explica, e, eventualmente, simula as principais disposições e capacidades da cognição humana: a linguagem, a percepção, a coordenação motora e a planificação, objetivando entender a aquisição de conhecimentos ou das percepções dos seres humanos e de seus processos mentais.

De acordo com Gardner (2003), os pesquisadores da ciência cognitiva preocupam-se em estudar como são desenvolvidas as novas ideias (pensamentos, imagens, representações mentais) e como o cérebro armazena, acessa, combina, reorganiza e distorce essas ideias. Embora reconheça que a expressão ciência cognitiva, em uma visão ampliada, possa incluir todas as formas de conhecimento (animado e inanimado, humano e não humano), o autor foca o seu empenho na explicação do conhecimento humano e apresenta a seguinte definição de ciência cognitiva:

Defino a ciência cognitiva como um esforço contemporâneo, com fundamentação empírica, para responder questões epistemológicas de longa data – principalmente aquelas relativas à natureza do conhecimento, seus componentes, suas origens, seu desenvolvimento e emprego. (GARDNER, 2003, p.19).

Para Gardner (2003), cinco fatores são fundamentais para caracterizar a ciência cognitiva, dos quais os dois primeiros representam aspectos centrais do campo de estudo, ao passo que os três últimos referem-se a aspectos metodológicos ou estratégicos.

1. **Representações** – a ciência cognitiva está fundada sobre a crença de que é necessário postular um nível de análise separado, chamado “nível de representação”. O cientista cognitivo, para fins científicos, leva em conta que a atividade cognitiva humana deve ser descrita em termos de símbolos, esquemas, imagens, ideias, e outras formas de representação mental, investigando como as entidades representacionais se combinam e explicando a variedade do comportamento, da ação e do pensamento humano.

Em relação a esse aspecto da representação, precisamos fazer uma observação providencial. A questão da representação era um aspecto importante nas abordagens cognitivista e conexionista. Atualmente, na visão dinamicista ou atuacionista e, por conseguinte, na ciência cognitiva contemporânea, predomina a abordagem não representacional.

2. **Computador** – a ciência cognitiva reconhece a importância do computador como modelo de funcionamento mental. Além de servir como modelo do pensamento humano, o computador funciona como uma ferramenta valiosa para o trabalho científico cognitivo. Por isso, muitos consideram a inteligência artificial, a ciência construída em torno simulação computacional, como uma disciplina central da ciência cognitiva.

3. **Desenfatização da emoção, do contexto, da cultura e da história** – os cientistas cognitivos da linha dominante tentam ao máximo diminuir a interferência desses elementos,

senão a ciência cognitiva poderia se tornar inviável, ou seja, querendo explicar tudo, acaba não explicando nada.

Ao adotar tal postura, os cientistas cognitivos põem em plano inferior fatores afetivos, históricos, culturais e o contexto do comportamento e do pensamento singulares. No entanto, isso suscita críticas e gera controvérsias.

**4. Crença em estudos interdisciplinares** – pesquisadores acreditam que as interações produtivas com profissionais de outras disciplinas possam levar a *insights* mais poderosos do que foram alcançados da perspectiva de uma disciplina isolada.

Os pesquisadores mais modernos – e que realmente atuam numa visão interdisciplinar – acreditam que um dia os limites entre as disciplinas possam ser atenuados, ou, quem sabe, desaparecer completamente, produzindo uma única ciência cognitiva.

**5. Raízes em problemas filosóficos clássicos** – as contribuições filosóficas funcionam com um ponto de partida lógico para as investigações da ciência cognitiva. No entanto, nem todos os cientistas cognitivos concordam que esse ponto seja relevante, não aceitando uma formulação de base filosófica no campo do empreendimento cognitivo.

O posicionamento dos cientistas cognitivos em partir de problemas filosóficos clássicos resulta na abordagem de temas da tradição epistemológica ocidental.

Em uma visão mais moderna, podemos considerar que a ciência cognitiva é o estudo científico do cérebro, da mente e do comportamento inteligente, seja em seres humanos, máquinas ou de forma abstrata.

Resumidamente, a ciência cognitiva é definida como o estudo interdisciplinar do cérebro, da mente e da inteligência.

Acrescentamos que esse estudo da ciência cognitiva é realizado por um conjunto de disciplinas que surgem da convergência transdisciplinar de pesquisas científicas e tecnológicas, em torno dos fenômenos funcionais e emergentes, a partir das atividades neurofisiológicas do encéfalo e do sistema nervoso.

## 2.2 INTERDISCIPLINARIEDADE DA CIÊNCIA COGNITIVA: DA VISÃO TRADICIONAL À AMPLIADA

A história que compõe a nova ciência da mente inclui projetos ocorridos no século XX, concebendo o conhecimento numa perspectiva ampla interdisciplinar. Nos últimos anos, várias linhas de investigação que partem da linguística, da psicologia, da filosofia, da ciência da computação, da inteligência artificial e das neurociências convergem dando origem a um

novo campo interdisciplinar: a ciência cognitiva. Em geral, os estudos e pesquisas frisam a alta interdisciplinaridade da ciência cognitiva. No entanto, existe muita controvérsia sobre a exata relação entre a ciência cognitiva e outros campos do saber, por exemplo: como é a natureza interdisciplinar da ciência cognitiva? Quais áreas do conhecimento que integram a interdisciplinaridade da ciência cognitiva?

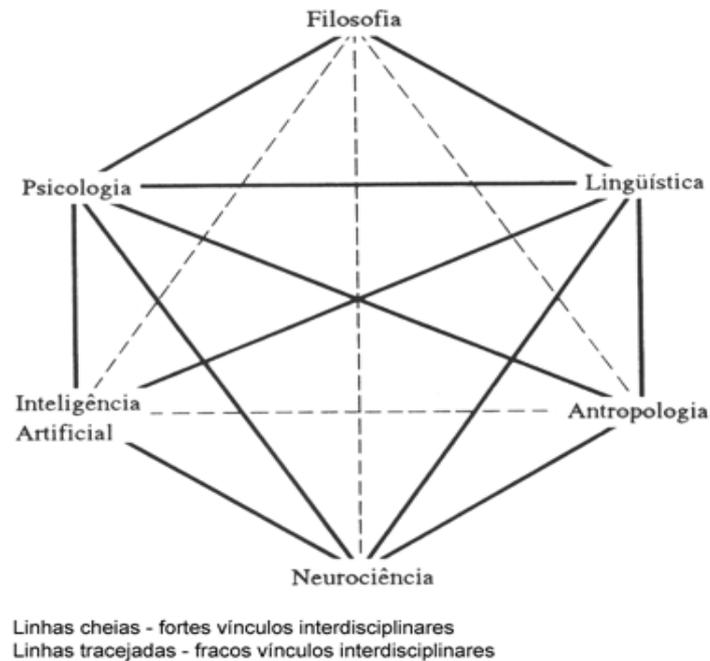
### **2.2.1 A interdisciplinaridade da ciência cognitiva na visão tradicional**

Do nosso conhecimento, a primeira pesquisa interdisciplinar que causou impacto acadêmico e repercussão no mundo da ciência cognitiva foi de iniciativa da Fundação Alfred P. Sloan, uma entidade privada sediada em Nova York (EUA), lançando um “programa particular” para estimular progressos significativos em um campo promissor.

No ano de 1975, a Fundação Sloan começou os entendimentos com os cientistas cognitivos interessados e no ano seguinte deu início a um programa de cinco a sete anos, envolvendo compromisso de vinte milhões de dólares. O investimento foi oferecido primeiramente sob a forma de pequenas concessões a muitas instituições de pesquisa, e, no final, fez concessões de grande escala às principais universidades.

Em 1978, a Fundação Sloan solicitou um relatório, conhecido pela sigla em inglês SOAP (State of the Art Report), elaborado por doze dos principais estudiosos do campo, com a colaboração de vinte conselheiros, que tinham como objetivo comum descobrir as habilidades representacionais e computacionais da mente e sua representação estrutural e funcional no cérebro.

Os estudiosos do projeto elaboraram uma figura com as inter-relações entre os seis campos da ciência cognitiva propostos por eles (inteligência artificial, psicologia, filosofia, linguística, antropologia e neurociência), formando um hexágono cognitivo (Fig. 2).



**Figura 2 – Conexões entre as ciências cognitivas – o hexágono cognitivo**

Fonte: Gardner (2003, p. 52).

O hexágono cognitivo mostra o relacionamento direto entre as disciplinas no estabelecimento do campo interdisciplinar, destacando a natureza dos vínculos, se são fortes (conexões entre os campos que já haviam sido criados), indicados pelas linhas cheias, ou fracos (os tipos de conexão que poderiam ser criados, mas ainda não tinham sido efetuados), sugeridos pelas linhas tracejadas.

A reação da comunidade científica foi extremamente negativa à proposição apresentada no relatório, alegando que foram incluídas apenas as disciplinas de interesse do grupo de pesquisadores, de modo que, contrariando ao que estava programado inicialmente, o documento não chegou sequer a ser publicado.

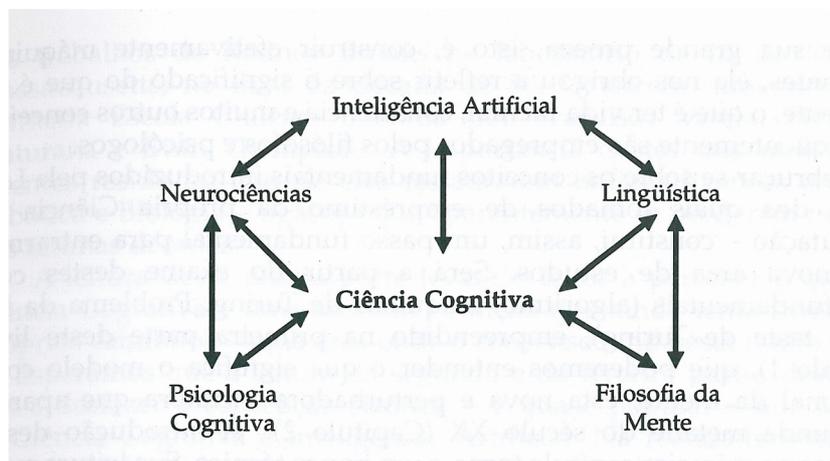
Com um posicionamento diferente dos leitores, Gardner (2003) explica que a reação negativa resultou do fato de cada leitor ter focado o prisma de sua disciplina ou de seu programa de pesquisa, pois na época não existia um paradigma de pesquisa estabelecido e nenhum conjunto consensual de pressupostos ou métodos, o que levava os cientistas cognitivos a uma tendência de projetar seus próprios paradigmas favoritos sobre o campo como um todo. Com base nessa justificativa, sai em defesa dos autores do relatório:

Na minha opinião, os autores do documento SOAP fizeram um grande esforço para examinar as principais linhas de pesquisa e para fornecer um quadro geral do trabalho em ciência cognitiva, apresentando os seus

principais pressupostos. Em seguida, baseando-se no exemplo de como indivíduos de diferentes culturas dão nomes às cores, esses autores ilustraram como diferentes disciplinas combinam os seus *insights* (GARDNER, 2003, p. 52).

Do nosso ponto de vista, reconhecemos que o referido relatório tem o mérito de apontar as disciplinas que integram o campo da ciência cognitiva, mostrando a conexão entre elas por meio de uma disposição gráfica pensada de maneira altamente inteligente ao formar a figura de um hexágono e permitindo ao leitor visualizar uma inter-relação em diferentes direções. No entanto, fazemos restrição quanto à classificação dos vínculos entre as disciplinas em “fortes” e “fracos”. Entendemos que, por se tratar de um relatório, precisamos levar em conta que o documento expressa o estado da arte de um estágio que se reporta aos idos anos de 1978. Ademais, classificar vínculos entre “fortes” e “fracos” é muito relativo, pois, além de nos parecer um pouco discriminatório, vai depender de cada situação.

Para Teixeira (1998), a ciência cognitiva é o resultado da inter-relação de diversas áreas, formando um diagrama interdisciplinar, com a participação de cinco disciplinas: inteligência artificial, neurociências, psicologia cognitiva, linguística e filosofia da mente, conforme demonstramos na figura a seguir (Fig. 3).



**Figura 3 - Diagrama das inter-relações entre disciplinas que compõem a ciência cognitiva**

Fonte: Teixeira (1998, p. 13)

Teixeira (1998) reconhece que as ciências cognitivas se expandem para além das ramificações apresentadas, com tendência de incluir outras disciplinas, por exemplo, a antropologia e a filosofia da ciência.



Os três autores observam que um dos polos mais importantes das ciências cognitivas é ocupado pela inteligência artificial (o modelo computacional da mente é um aspecto dominante em toda a área) e as outras disciplinas são ditas como associadas: a linguística, a neurociência e a psicologia, e algumas vezes, a antropologia e a filosofia da mente. No entanto, elaboram o referido mapa polar com apenas cinco disciplinas, deixando a antropologia de fora.

Depois de apresentarmos a interdisciplinaridade da ciência cognitiva na visão de diferentes autores, julgamos importante comentar resumidamente cada ciência que integra o quadro da ciência cognitiva.

Inteligência artificial – para Teixeira (1998), foi a partir do desenvolvimento da inteligência artificial (IA) que toda a ideia de uma ciência da mente se desenvolveu, sendo que “a IA proporcionou o passo fundamental para se tentar relacionar mentes e computadores e estabelecer o que passamos a chamar de ‘modelo computacional da mente’” (p.13). A inteligência artificial tenta desenvolver sistemas que se aproximam da mente humana. Cada avanço na inteligência artificial é um avanço na ciência cognitiva. Para a inteligência artificial, um computador bem programado tem tudo para ser uma verdadeira mente com estados cognitivos, e os modelos computacionais são úteis para compreensão da mente humana.

Psicologia – tradicionalmente a psicologia tem se aproximado da filosofia para tentar conceituar temas como alma, pensamento e emoção. Da mesma forma, tem havido uma aproximação com a linguística para buscar compreender porque o pensamento é estruturado e comunicado através da linguagem.

De modo especial, a psicologia cognitiva (mas sem esquecer a participação de outros ramos, como a psicologia comportamental, evolucionista e experimental) contribui com o estudo das teorias sobre o funcionamento da mente.

Filosofia – a heurística das pesquisas cognitivas foi guiada por preocupações eminentemente filosóficas, a partir de alguns ramos da filosofia. Sem dúvida, a filosofia é importante no quadro das ciências cognitivas porque ajuda os pesquisadores a pensarem em questões abstratas como a natureza da representação mental e os processos de computação cerebral. Além disso, oferece contribuições relacionadas ao domínio da lógica e da teoria do conhecimento, especialmente através da filosofia da mente e da filosofia da ciência.

De um modo geral, a filosofia da mente é considerada um ramo que oferece grandes contribuições às questões experimentais e computacionais.

A filosofia tem ajudado a refletir sobre o seguinte questionamento: Será que os estados cognitivos do ser humano podem ser replicados pelo computador? Há duas posições a respeito disso: a primeira, considerada dominante, afirma que os estados cognitivos poderiam ser replicados pelas máquinas; a segunda, menos influente, defende que os estados cognitivos poderiam ser simulados pelas máquinas.

Linguística – faz parte das ciências cognitivas porque estuda os fenômenos da linguagem. É através da linguagem que comunicamos os nossos pensamentos com os outros.

Nas primeiras décadas do século XX, os estudos linguísticos foram fortemente influenciados pelo pensamento behaviorista, quando seus seguidores, centrados mais especificamente no comportamento humano, pouco se preocupavam em investigar a linguagem humana.

Diferentemente dos behavioristas, nos meados do século XX, Chomsky acreditava que a investigação sobre a organização da linguagem humana seria uma maneira de conceitualizar e estudar o pensamento, desenvolvendo uma teoria com vários modelos e destacando-se como a principal figura da corrente linguística conhecida como gerativismo.

Ao propor que a linguagem poderia seguir padrões formais da matemática, ele desenvolveu uma gramática formal denominada de gramática gerativo-transformacional.

Considerando-se que o desenvolvimento de uma gramática formal facilitava a modelagem da linguagem em termos computacionais, as ideias de Chomsky passaram a ter importância fundamental nos estudos da ciência cognitiva.

Na visão do cognitivismo, a linguística poderia contribuir para as máquinas entenderem comandos verbais e interagirem com as pessoas.

Antropologia – fornece contribuições à ciência cognitiva porque estuda as relações entre cognição e cultura. Para Gardner (2003) “é útil conceber a antropologia como representante de um tipo de ‘fronteira superior’ da ciência cognitiva” (p. 273). O autor acrescenta que “a antropologia claramente lida com questões que representam corpos muito grandes (como culturas inteiras) e se estendem por um campo bastante vasto (como a relação entre as práticas linguísticas de uma cultura e seus padrões de pensamento)” (ibidem).

A antropologia cognitiva contribui para o entendimento das variações de pensamento e manifestações comportamentais em diferentes culturas.

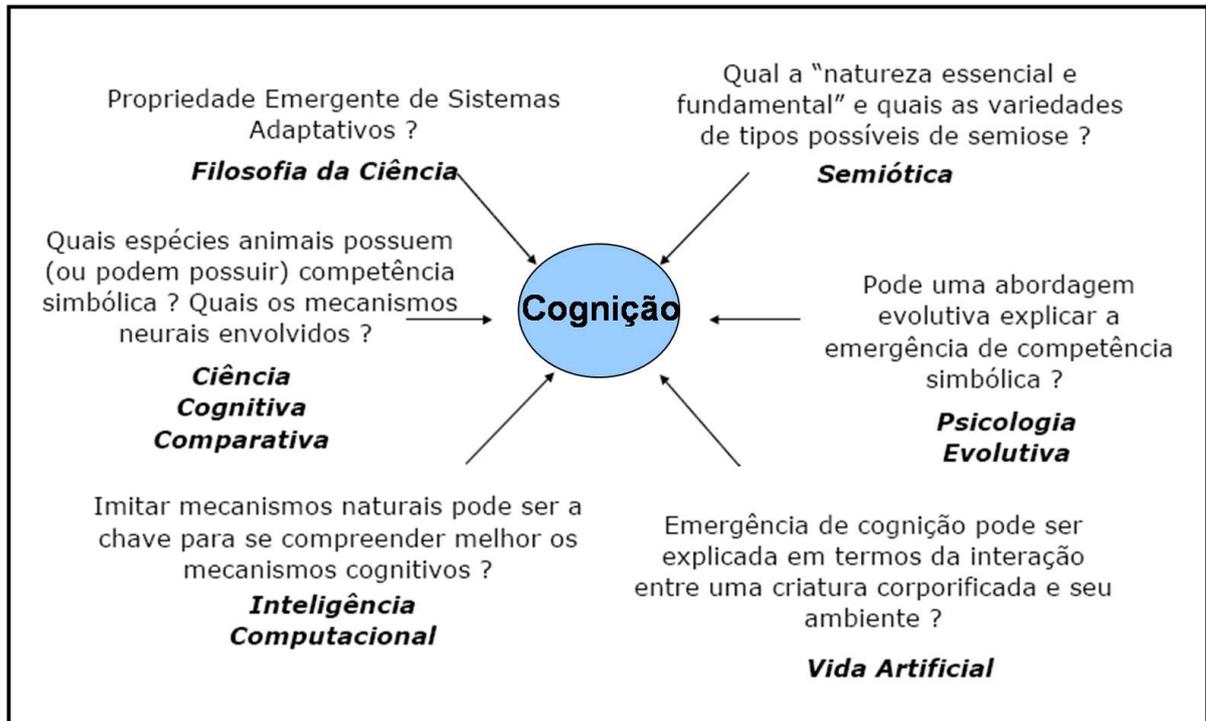
Neurociência - tem como campo de estudo o cérebro (órgão que comanda o sistema sensorio-motor), abrangendo estrutura, função, desenvolvimento, fisiologia e patologia do sistema nervoso. A exemplo do que ocorre na psicologia cognitiva, a neurociência utiliza modelos teóricos computacionais que simulam o funcionamento de uma rede neural ou

mesmo de um neurônio. Também estuda o comportamento e a aprendizagem. Com base em conhecimentos neurocientíficos, pesquisadores podem utilizar eletrodos em áreas específicas do cérebro para registrar a atividade elétrica de neurônios ou regiões cerebrais. Recentemente o desenvolvimento de ferramentas de neuroimagem não invasiva, como a ressonância magnética (e a ressonância magnética funcional) e a tomografia por emissão de pósitrons (PET), tem tornado possível o mapeamento de áreas cerebrais em tempo real, possibilitando o estudo de várias funções cognitivas, como memória, pensamento e linguagem.

Como vimos, a interdisciplinaridade da ciência cognitiva na visão tradicional foi definida em 1978. Decorridos mais de trinta anos, o quadro formado por seis disciplinas acabou ficando pequeno para abordar novos problemas relacionados à ciência cognitiva. Então, surgiu a visão ampliada da cognição, uma tentativa de explorar as novas fronteiras da ciência cognitiva.

### **2.2.2 A interdisciplinaridade da ciência cognitiva na visão ampliada**

Com o avanço tecnológico e o desenvolvimento de novas teorias, é compreensível que a ciência cognitiva amplie o seu leque de interdisciplinaridade e utilize conhecimentos de novas áreas para tentar resolver problemas que vão surgindo. Na figura 5, podemos visualizar o estudo da cognição em uma visão ampliada.

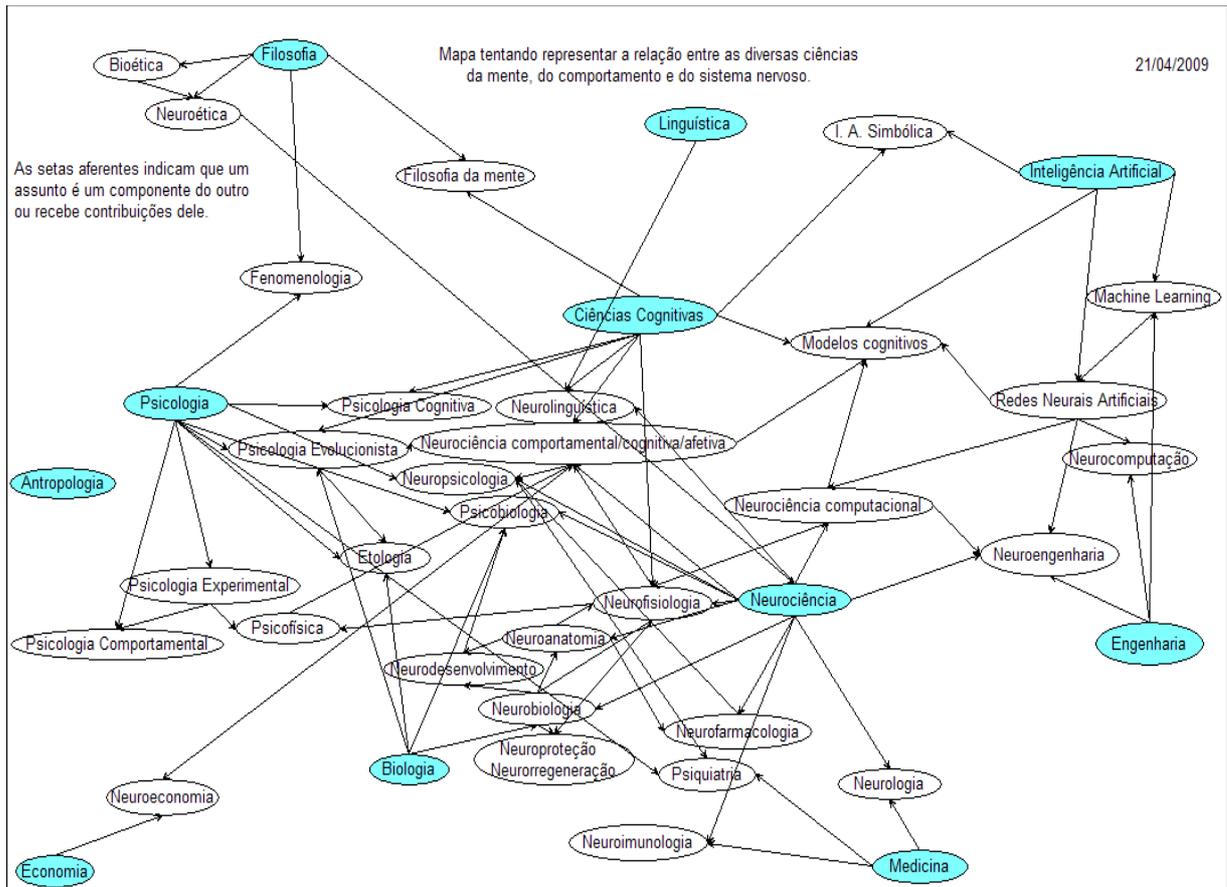


**Figura 5 – Interdisciplinaridade no estudo da cognição em uma visão ampliada**

Fonte: Gudwin (2011)

Um aspecto que podemos comentar logo de imediato é que na visão ampliada a interdisciplinaridade se volta para a abordagem da cognição e não propriamente da ciência cognitiva. Além disso, quando falamos em ampliação, entendemos a manutenção das disciplinas que já faziam parte do quadro interdisciplinar da ciência cognitiva e o acréscimo de novas disciplinas. Todavia, no caso da visão ampliada na abordagem da cognição, o que vemos é a substituição das disciplinas da visão tradicional, coincidentemente mantendo a mesma quantidade de seis disciplinas. Do ponto de vista epistemológico, parece-nos um campo arquitetado para atender especialmente a questões da inteligência artificial, como bem demonstra a inclusão das disciplinas vida artificial e inteligência computacional.

Outra maneira de demonstrar a ampliação da interdisciplinaridade das ciências cognitivas tem sido feita através de um diagrama que mostra a relação entre as diversas áreas (Fig. 6).



**Figura 6 - Diagrama mostrando a relação entre as várias disciplinas no campo da ciência cognitiva**

Fonte: Wikoleculares - [http://wiki.cecm.usp.br/wiki/Ciências Cognitivas](http://wiki.cecm.usp.br/wiki/Ci%C3%AAncias_Cognitivas) (2011)

Do nosso ponto de vista, o referido diagrama se aproxima bastante do que consideramos uma visão ampliada da interdisciplinaridade da ciência cognitiva, uma vez que mantém as seis disciplinas que fazem parte da ciência cognitiva desde o momento de seu surgimento e mostra a inclusão de novas áreas (biologia, medicina, engenharia, economia), caracterizando assim a ampliação. Apesar do diagrama apresentar um certo “congestionamento” do campo de estudo, tem o mérito de mostrar a relação entre as várias ciências da mente, do comportamento e do sistema nervoso. Quando nos referimos a congestionamento, vem-nos a ideia de excesso de disciplinas em um mesmo espaço. No entanto, em pleno emaranhado de conexões, sentimos falta da disciplina semiótica e defendemos o seu acréscimo no “mapa disciplinar”, como a ciência das semioses possíveis. Por outro lado, não compartilhamos com a posição isolada em que aparece a disciplina antropologia (ver lado esquerdo da Fig. 6), pois entendemos que muitas questões relativas ao

ser humano abordadas no âmbito da ciência cognitiva não podem deixar de levar em conta os aspectos culturais.

Com base na discussão que apresentamos, fica evidente que a ciência cognitiva é formada por diversas áreas, constituindo uma ciência interdisciplinar. Diante das diferenças quanto à abrangência da interdisciplinaridade da ciência cognitiva, a nossa sugestão é que devemos levar em conta a visão tradicional e a visão ampliada. Aliás, atualmente podemos considerar que a natureza das investigações cognitivas é necessariamente transdisciplinar (isto é, tanto interdisciplinar quanto multidisciplinar).

## 2.3 PARADIGMAS DA CIÊNCIA COGNITIVA

Muitas abordagens têm sido propostas para explicar o fenômeno da cognição, constituindo-se em três paradigmas da ciência cognitiva: o cognitivismo, o conexionismo e o dinamicismo/atucionismo. Nesta seção, vamos fazer uma discussão sucinta desses paradigmas, mostrando como a cognição é definida em cada um deles.

### 2.3.1 Cognitivismo: representações simbólicas e computacionais da mente

O cognitivismo nasceu em 1956 e tem como base o movimento cibernético da década de 1940 em sua tendência voltada ao estudo da mente, que deu origem à inteligência artificial simbólica. Um ponto central do novo paradigma é que a inteligência (artificial e humana) assemelha-se à computação em seus principais aspectos. Sendo assim, a cognição pode ser definida como computações de representações simbólicas.

No cognitivismo, o modelo preferencial da mente é um computador digital. A ideia não era produzir um computador digital, mas desenvolver a arquitetura da mente, ou seja, fazer a modelagem da mente.

O cognitivismo adota uma posição realista (considera que a mente faz parte do mundo) e também uma concepção racionalista da mente (conjunto de habilidades que contribuem para a apreensão do mundo exterior).

A relação entre as instâncias mental e física ocorre por meio de abstrações que a mente realiza sobre o mundo físico e que se processa através da representação, fato que consiste em tomar o mundo físico sobre o qual o pensamento foi intencionado por meio da ordenação formal (física, sintática) dos constituintes funcionais desse objeto. Assim, a mente opera de modo igual que um sistema formal com suas propriedades sintáticas. Para Teixeira (1998), um

sistema formal é “um conjunto de símbolos e um conjunto de regras que nos permitem estipular as operações que podemos efetuar sobre esses símbolos. A semântica (o significado) dos símbolos é estabelecida pelo programador que constrói sua simulação computacional” (p. 43).

O modelo de mente como um programa computacional considera que a mente tem programações mentais análogas às estruturas de dados, bem como procedimentos computacionais análogos aos algoritmos.

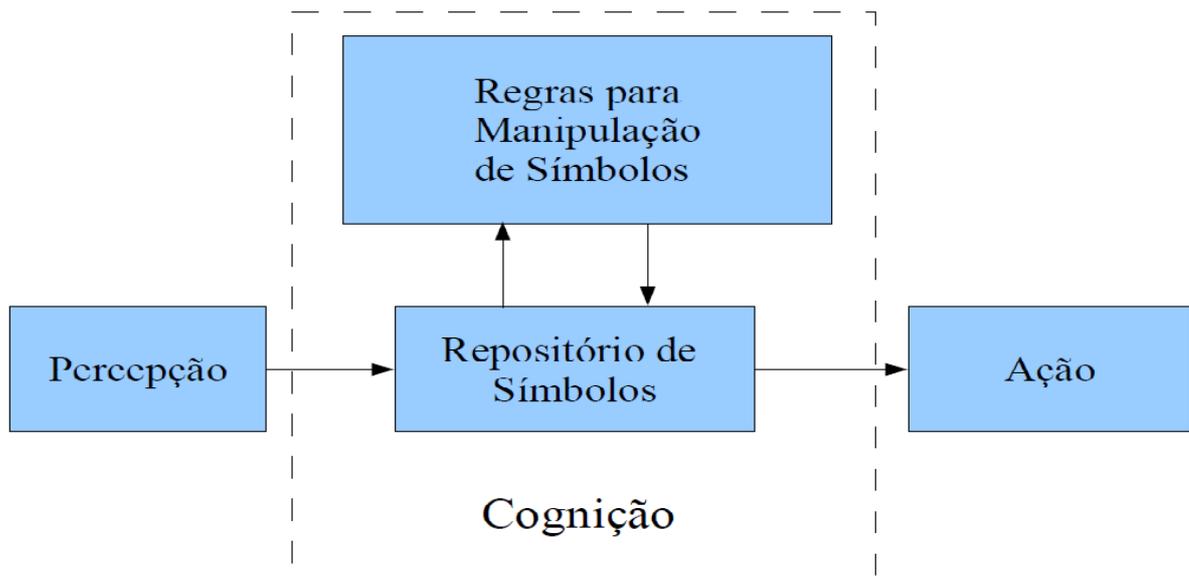
A noção de representação é básica no cognitivismo, então, precisamos entender melhor esse fenômeno.

O argumento cognitivista é que o comportamento inteligente pressupõe a habilidade de representar o mundo como sendo de determinadas formas. Conseqüentemente, só podemos explicar o comportamento cognitivo se assumirmos que um agente age representando padrões relevantes de sua situação. O comportamento do agente será bem-sucedido enquanto sua representação de uma situação for precisa, permanecendo todos os aspectos iguais (VARELA; THOMPSON; ROSCH, 2003, p. 56).

Ainda sobre a representação, admitimos que ela preserva a estrutura da realidade existente por meio de estados mentais intencionais (têm um conteúdo acerca de certos objetos e devem aparecer na representação mental). Devemos levar em conta que, nas representações mentais simbólicas, de um lado temos o representante, e, do outro, o representado.

Os processos computacionais pelos quais a representação se efetua não precisam ser necessariamente percebidos por nós, pois ocorrem de forma encapsulada dentro de módulos especializados do nosso cérebro encarregados de uma determinada função (módulos de linguagem, de reconhecimento visual, etc.), sendo insensíveis à autopercepção do sujeito. Dessa forma, o domínio da cognição é determinado basicamente por estados mentais dos quais somos conscientes. Para os cognitivistas, a cognição e a intencionalidade (representação) é que formam o par inseparável, não a cognição e a consciência (VARELA, THOMPSON e ROSCH, 2003).

A cognição se processa através da representação do mundo na mente, sendo esta um repositório de símbolos que são manipulados por regras e processados pela mente sequencialmente (Fig. 7).



**Figura 7 - Esquema da cognição no cognitivismo**

Fonte: Gudwin (2011)

Na visão do cognitivismo, a cognição independe do ambiente em sua volta. Ela depende do que acontece dentro da mente.

Acompanhando a noção racionalista da mente, para o cognitivismo a experiência sensorial não é a base para o conhecimento, o que caberia à razão. A experiência, ou seja, o contato do sujeito com o mundo contribuiria com a provisão de dados objetivos extraídos da realidade. O sujeito cognoscente (que originalmente recebe a denominação *self*) é dividido entre a computação simbólica inconsciente e a experiência consciente.

Varela, Thompson e Rosch (2003) resumem os principais pontos do programa cognitivista assim:

- 1) No cognitivismo, a cognição é o processamento de informações sob a forma de computação simbólica (manipulação simbólica baseada em regras).
- 2) A cognição funciona por meio de qualquer aparato que possa abrigar e manipular elementos funcionais discretos (os símbolos). O sistema interage apenas com a forma dos seus símbolos (seus atributos físicos) e não com seu significado.
- 3) Um sistema cognitivo funciona adequadamente quando os símbolos representam de forma adequada algum aspecto do mundo real, e o processamento de informações leva a uma solução bem-sucedida do problema proposto ao sistema.

O cognitivismo ficou fechado apenas na representação simbólica e por isso não alcançou um desenvolvimento maior, não conseguindo descobrir algo além do símbolo e revelando deficiências ou limitações.

A primeira limitação é que o processamento simbólico de informações tem como base regras sequenciais aplicadas uma de cada vez.

A segunda limitação é que o processamento simbólico é localizado. Com isso, a perda ou o mau funcionamento de qualquer parte dos símbolos ou regras do sistema resulta em uma disfunção em série.

Ademais, questões importantes, como a plasticidade do cérebro ao resistir a lesões e a flexibilidade da cognição para ajustar-se a novos ambientes, não receberam atenção do paradigma computacional.

### **2.3.2 Conexionismo: a emergência de propriedades das redes neuronais**

Depois de um quarto de século de dominação da ortodoxia cognitivista, em fins da década de 1970 e ganhando impulso na década de 1980, surge um novo modelo de abordagem dos estudos cognitivos que concebe os componentes cerebrais interconectados, operando em paralelo, por meio de subsistemas de redes. Por considerar que o sistema cerebral funcionaria como um conjunto complexo interconectado de forma não serial/linear, o novo paradigma das ciências cognitivas recebeu a denominação de conexionismo.

No conexionismo, o cérebro é considerado um conglomerado de neurônios e o fenômeno mental é descrito por meio de redes interconectadas de unidades simples. As formas de conexões e de unidades variam de modelo para modelo. Como exemplos de unidades e conexões, podemos citar: unidades são neurônios e conexões são sinapses; unidades são palavras e conexões são similaridades semânticas, etc.

[...] O cérebro é visto como um dispositivo computacional em paralelo com milhões de unidades computacionais chamadas “neurônios” ou *neuron-like units*. Computadores e cérebros são sistemas cuja função principal é processar informações e, assim, podemos utilizar redes artificialmente construídas para simular esse processamento. Tais redes constituem um intrincado conjunto de conexões entre essas *neuron-like units* que estão dispostas em camadas hierarquicamente organizadas (TEIXEIRA, 1998, p. 83-84).

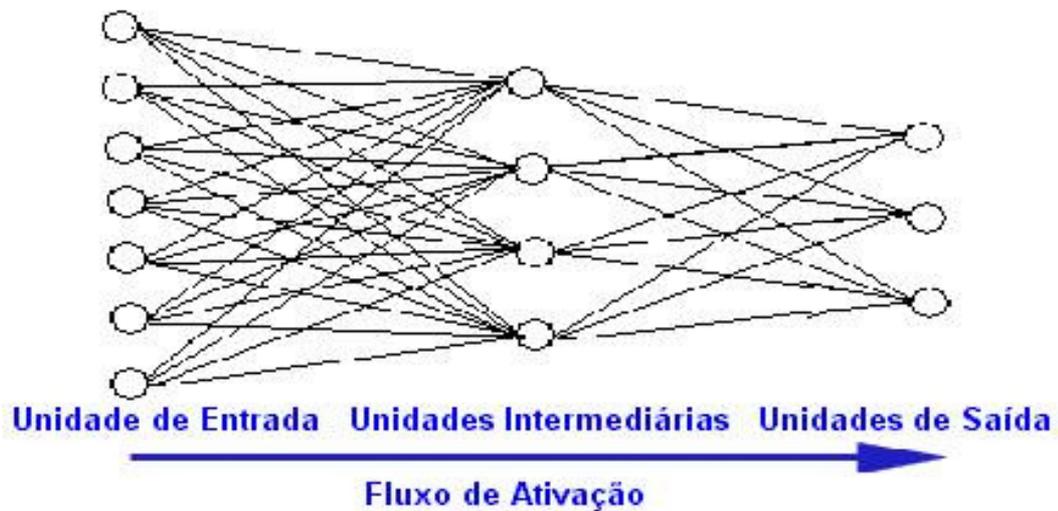
Observamos que embora esses sistemas não sejam um modelo completo do cérebro e de seu funcionamento, podemos dizer que pelo menos eles são inspirados na estrutura do

cérebro. A noção de processamento paralelo distribuído também tem inspiração no cérebro, pois emprega vários processadores simples ligados em paralelo, de uma maneira bastante intrincada.

Para Poersch (2004), do mesmo modo que a plasticidade é essencial para o funcionamento dos neurônios no cérebro humano, igualmente o é nas redes neuronais, construídas com neurônios artificiais.

Pode-se afirmar que a rede neuronal constitui uma máquina projetada para simular a maneira como o cérebro realiza uma determinada tarefa ou função. A rede normalmente é implementada por componentes elétricos ou simulada em *software* (programa algoritmo) capaz de realizar operações através de um processo de aprendizagem que utilize uma maciça interconexão de unidades simples de processamento. (POERSCH, 2004, p. 448-449).

No seio de um modelo conexionista, uma rede neuronal é arquitetada por meio de uma teia de interconexões de unidades de processamento. Cada unidade de processamento deve ser concebida como um neurônio ativado por outros neurônios através das conexões sinápticas, conforme demonstramos na figura 8.



**Figura 8 - Esquema de uma rede neuronal**

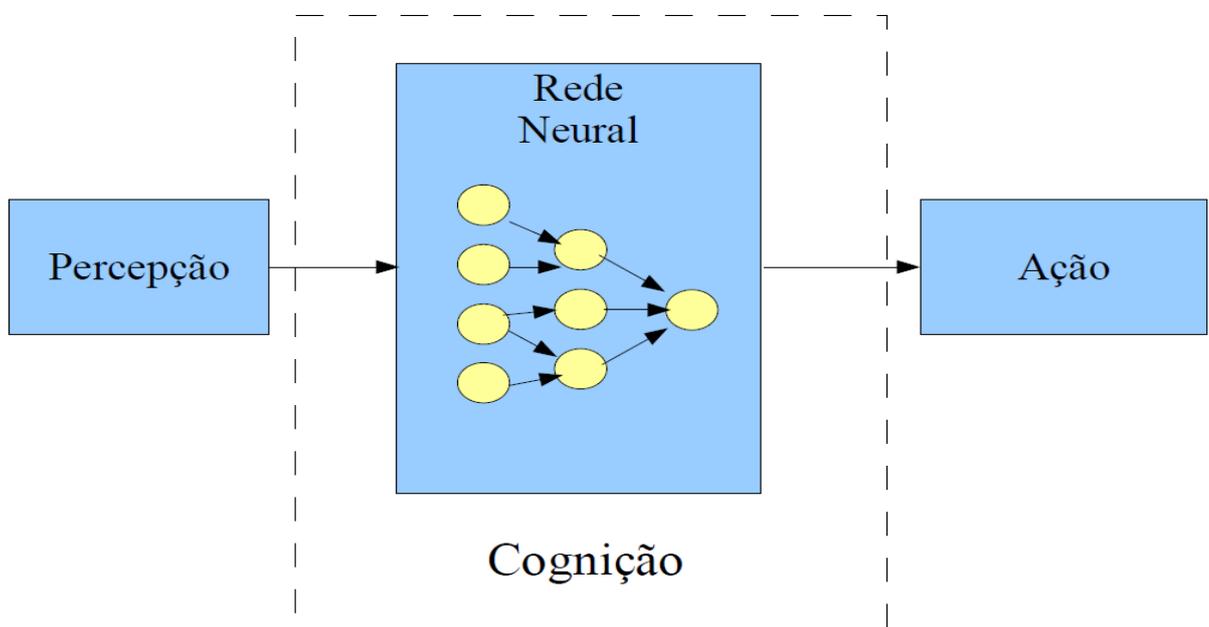
Fonte: Poersch (2004, p.450)

Em um modelo conexionista, todos os algoritmos estão estruturados em três camadas: uma camada de neurônios de entrada liga-se a uma camada de neurônios de saída, sendo que

entre essas duas camadas existem as unidades intermediárias, responsáveis pelo processo de aprendizagem da rede.

Observamos que, de modo semelhante ao que ocorre em relação aos neurônios reais do cérebro, a atividade de um neurônio conexionista vai depender da quantidade de ativação que o atinge.

No modelo conexionista, a cognição é uma propriedade emergente de um sistema auto-organizativo de redes neuronais que são mais paralelas do que seriais (Fig. 9).



**Figura 9 - Esquema da cognição no conexionismo**

Fonte: Gudwin (2011)

Precisamos introduzir uma observação de cunho terminológico a respeito das expressões ‘rede neural’, ‘rede neuronal’ e ‘rede neuronial’, usadas indistintamente em nosso trabalho. Com base na literatura conexionista, as três formas podem ser utilizadas. ‘Rede neural’ é de uso mais comum no português brasileiro. ‘Rede neuronal’ é usada no português europeu, embora também tenha uso corrente no Brasil, a ponto de se tornar largamente utilizada nos meios acadêmicos. E ‘rede neuronial’, forma que aparece nas citações que fizemos com base em Poersch (2004), tem um emprego que se restringe à opção do referido autor. Particularmente, temos preferência pelo uso da expressão ‘rede neuronal’. A expressão considerada mais apropriada seria ‘rede neuronal artificial’.

Poersch (2004, p. 451) afirma que “os modelos conexionistas podem ser arquitetados e treinados para executar uma gama de atividades”. Dentre essas atividades, o autor citado apresenta vários exemplos relacionados à linguagem: formar o plural dos substantivos, realizar a concordância sujeito/verbo, adivinhar a palavra seguinte numa frase, recodificar letras em sons na leitura de textos e passar verbos para sua forma do passado. Enfim, para qualquer que seja a tarefa, o algoritmo ajusta a força das conexões na rede até ser alcançado o desempenho esperado.

Varela, Thompson e Rosch (2003) acrescentam que “as teorias conexionistas oferecem, com uma elegância surpreendente, modelos de trabalho para uma série de capacidades cognitivas interessantes como o reconhecimento rápido, a memória associativa e a generalização de categorias” (p. 105).

Com base em Varela, Thompson e Rosch (2003), apresentamos os principais aspectos do conexionismo de forma resumida.

- 1) No conexionismo, a cognição é a emergência de estados globais em uma rede de componentes simples.
- 2) A cognição funciona através de regras locais de operação individual e regras de mudança na conectividade entre os elementos.
- 3) Um sistema cognitivo, na perspectiva conexionista, funciona adequadamente quando as estruturas emergentes (e a estrutura resultante) podem ser vistas como correspondendo a uma capacidade cognitiva específica – uma solução bem-sucedida para uma determinada tarefa.

Resolvido o problema da cognição paralela, o conexionismo tem o problema temporal. O processo cognitivo não pode se separar do tempo, sob pena de se caracterizar como um processo demorado. As interconexões neuronais ocorrem em tempo real, não há estrutura cíclica de sinto-penso-atuo, sendo continuamente coevolutiva à experiência.

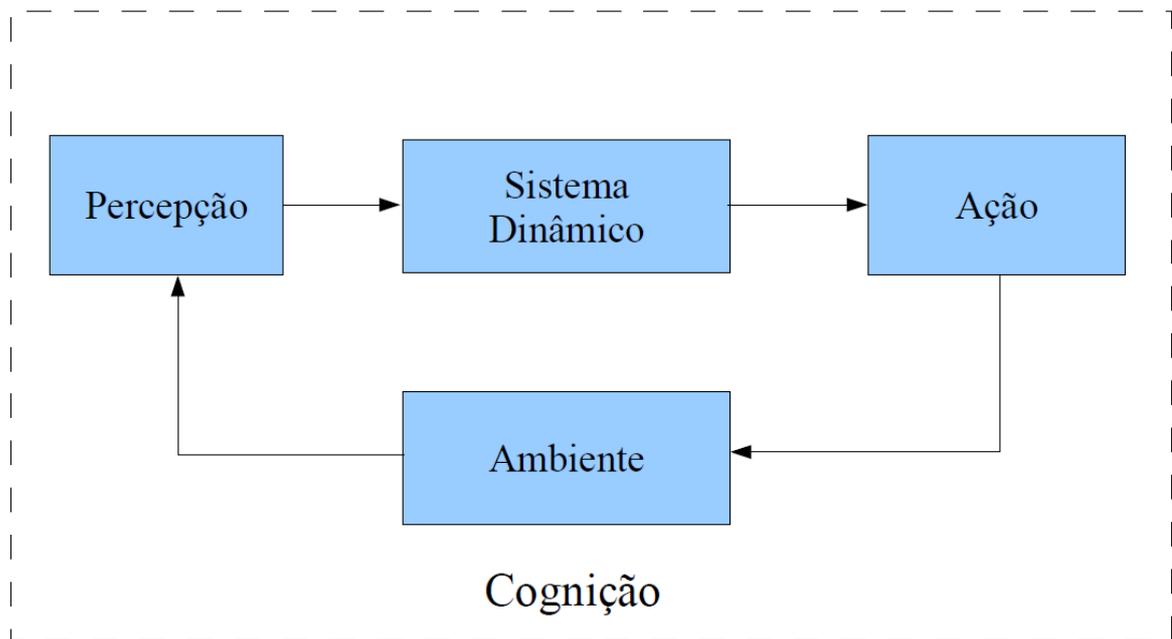
Na verdade, os processos cognitivos devem acontecer simultaneamente, ou seja, em um sistema dinâmico. Por isso, surgiu um novo paradigma em ciência cognitiva com o propósito de modelar o sistema cognitivo de forma dinâmica, em uma perspectiva atuacionista.

### **2.3.3 Dinamicismo/atuacionismo: a interação entre cérebro, corpo e ambiente**

A abordagem dinamicista se baseia em programa de pesquisa que leva em conta os sistemas dinâmicos auto-organizados. Basicamente é uma teoria sobre como os organismos

(vivos ou inanimados) se coordenam para formar padrões distintos sobre determinadas forças externas ou internas. Um conceito fundamental a ser considerado é o de auto-organização, que se refere à formação espontânea de padrões e mudança de padrões em sistemas abertos que não estão em estado de equilíbrio (KELSO, 1995).

Diferentemente do que ocorre nos modelos cognitivista e conexionista, no dinamicismo a percepção e a ação passam para dentro da cognição. Assim, a cognição inclui a percepção, a ação e, principalmente, o ambiente (Fig. 10).



**Figura 10 - Esquema da cognição no dinamicismo**

Fonte: Gudwin (2011)

O sistema cognitivo não é um sistema de informação independente, mas um sistema essencialmente incorporado. Não faz mais sentido falarmos de cognição sem um corpo em um ambiente. Temos uma cadeia causal, resultado de uma interação complexa e dinâmica entre cérebro, corpo e ambiente.

O modelo dinâmico e a cognição incorporada surgiram paralelamente. Pesquisadores criaram o dinamicismo e outros lançaram a ideia de cognição incorporada. É válido observar que Varela, Thompson e Rosch (2003), ao invés de dinamicismo, chamaram de atuacionismo o modelo no qual a cognição incorporada e situada é desenvolvida. Depois se descobriu que havia uma relação entre as duas propostas.

Em nossa pesquisa, não temos a preocupação e nem sentimos a necessidade de fazer a diferença entre dinamicismo e atuacionismo. Por isso, assumimos a postura de considerar os dois modelos como sendo relacionados e complementares, a ponto de abordá-los como um só paradigma. Por isso, tomamos a iniciativa de adotar a expressão ‘dinamicismo/atuacionismo’, cujo uso não identificamos na literatura especializada em ciência cognitiva.

De maneira sucinta, Varela, Thompson e Rosch (2003) afirmam que a abordagem atuacionista leva em conta que: “(1) a percepção consiste em ação perceptivamente orientada e (2) as estruturas cognitivas emergem dos padrões sensório-motores recorrentes que possibilitam à ação ser perceptivamente orientada” (p.177). Os referidos autores ainda esclarecem que a ação perceptivamente orientada diz respeito ao modo como o observador pode orientar suas ações em sua situação local.

Varela, Thompson e Rosch (2003) resumem os principais pontos da cognição na visão atuacionista:

- 1) No atuacionismo, a cognição é vista como atuação: um acoplamento estrutural que produz um mundo.
- 2) A cognição funciona por meio do sistema sensório-motor interconectado.
- 3) O sistema cognitivo funciona adequadamente quando passa a ser parte de um mundo continuado existente ou molda um novo mundo.

No dinamicismo/atuacionismo, a auto-organização é uma questão importante. Um processo de auto-organização se caracteriza pela possibilidade de propiciar novas formas de organização na dinâmica de interação que pode vir a existir entre organismo/meio sem a coordenação de um centro ou mecanismo de controle central.

Ressaltamos que um ponto-chave para o entendimento do dinamicismo/atuacionismo é a noção de representação. Na verdade, existe um debate no âmbito da filosofia da mente e da ciência cognitiva sobre a hipótese representacionista, na qual a cognição envolve representações mentais abstratas.

Com base na chamada escola chilena (ou teoria de Santiago), Capra (2004) procura esclarecer o que é cognição em uma visão não representacionista:

[...] a cognição não é a representação de um mundo pré-dado, independente, mas, em vez disso, é a criação de um mundo. O que é criado por um determinado organismo no processo de viver não é o mundo mas sim um mundo, um mundo que é sempre dependente da estrutura do organismo. Uma vez que os organismos no âmbito de uma espécie têm mais ou menos a mesma estrutura, eles criam mundos semelhantes. Além disso, nós, seres

humanos, partilhamos um mundo abstrato de linguagem e de pensamento por meio do qual criamos juntos o nosso mundo (p. 213).

Diferentemente do que ocorre no cognitivismo e no conexionismo, o dinamicismo/atuacionismo coloca em dúvida a ideia de que a cognição é representação e abre novas perspectivas para o entendimento de que a cognição, ao invés de representar um mundo independente, atua em um mundo que integra à estrutura incorporada. Portanto, o dinamicismo/atuacionismo se constitui em uma abordagem não representacionista da cognição.

Atualmente, um dos pontos fortes da abordagem dinamicista/atuacionista é a possibilidade de influenciar pesquisas em ciência cognitiva, especialmente a robótica e a inteligência artificial. Um exemplo disso é o questionamento de Brooks (1990) sobre a abordagem simbólica na construção de robôs com comportamento inteligente, capazes de interagir com o ambiente (mundo real). Em outras palavras, a inteligência artificial, tomando como base os conhecimentos do cognitivismo, não estava conseguindo conceber robôs capazes de desempenhar *performances* inteligentes análogas às que desempenham os organismos biológicos.

Em contraponto, na visão de Marcondes Filho (2009), a nossa reorganização no quadro da sociedade tecnológica implica nas transformações do corpo, agora visto metaforicamente pelos estudiosos da cibernética como integrante do sistema maquínico, ou como uma máquina, em que muitas características humanas são suprimidas.

A noção de cognição incorporada e situada dentro de um modelo dinamicista/atuacionista faz parte da própria lógica da pesquisa e do desenvolvimento da ciência cognitiva contemporânea, inclusive na construção de máquinas úteis e inteligentes com características corpóreas dos organismos ambientalmente situados: robôs (seres mecânicos construídos com uma função específica e que, necessariamente, não precisam se parecer com humanos), robôs humanoides (seres construídos artificialmente, cuja aparência global é baseada na aparência do corpo humano, como, por exemplo, andróides), ciborgues (seres orgânicos com partes mecânicas que potencializam os sentidos) e *animats* (criaturas artificiais – robóticas ou virtuais – que imitam características de animais).

Para Carroll (2011), robôs que podem pensar, agir e se relacionar com pessoas já estão em desenvolvimento e começam a testar o terreno das emoções e estados mentais humanos, como se estivessem saindo dos ambientes controlados para entrar no mundo

humano. Ou seja, os novos modelos robóticos estão sendo criados para lidar com os desafios e os imprevistos que surgem em ambientes não controlados.

Embora o dinamicismo/atuacionismo se caracterize como o paradigma mais atualizado em ciência cognitiva, lembramos que o cognitivismo e o conexionismo não chegaram ao fim, eles não são mais paradigmas dominantes. O surgimento de projetos na visão desses paradigmas vai depender do maior ou menor número de adeptos em cada abordagem.

Nesta seção, fizemos uma abordagem dos paradigmas cognitivista, conexionista e dinamicista/atuacionista da ciência cognitiva. No entanto, sabemos que há outra maneira de se abordar esses estudos: por meio das gerações da ciência cognitiva, que passamos a discutir na próxima seção.

## 2.4 AS GERAÇÕES DA CIÊNCIA COGNITIVA

Os estudos em ciência cognitiva podem ser “ordenados” em gerações. Feltes (2007, p. 26) diz que “os autores propõem uma forma de contextualização ‘metafórica’ em termos de primeira e segunda gerações”, mas alerta para o fato de que não se pode afirmar que os programas de pesquisa tenham, efetivamente, esse caráter geracional.

### 2.4.1 Primeira geração da ciência cognitiva: a mente simbólica e subsimbólica

Compreende o período das décadas de 1950 e de 1960, concentrando-se na computação simbólica, cuja influência é basicamente anglo-americana.

Caracteriza-se como sendo uma ciência da “mente desencorporalizada”, ou “não corpórea”.

A ciência cognitiva “clássica” trabalha com o pressuposto de que as estruturas internas da mente são de natureza computacional e representacional. O modelo correto para entender como a mente funciona, tal como cognição, ação, memória, linguagem, etc., é pensar em termos de um nível (em geral implícito e não consciente) de manipulação computacional de representações.

Nesta primeira fase da ciência cognitiva, vários modelos computacionais disputam a primazia como o modelo ideal para a descrição da mente. Dentre esses modelos, podem ser citados o modelo que utiliza uma rede de pequenos elementos (neurônios artificiais) em relação (primeira tentativa de desenvolver o conexionismo), o modelo do computador serial e

a consolidação do modelo de mente e de investigação que consistia na tentativa de reprodução dos comportamentos inteligentes.

Com o fim da cibernética, começa a era da chamada inteligência artificial, fase que se destacou pela possibilidade de recriar o comportamento inteligente usando processadores seriais paralelos.

O projeto cognitivista clássico começa muito confiante em suas possibilidades de explicar toda a cognição humana, excetuando a ameaça de alguns aspectos da cognição não poderem ser formalizáveis. Mas enfrenta problemas relacionados à inadequação do modelo (separação entre mente e corpo, entre interioridade e exterioridade, etc.) e à ideia de que reproduzir o comportamento inteligente é compreender como ele acontece no ser humano.

Köch e Cunha Lima (2004) destacam os pontos fundamentais da concepção de mente do cognitivismo clássico que são postos em questão:

1. a computação não necessariamente é simbólica – o sistema cognitivo pode ser descrito como um sistema de forças que se organizam no tempo, conforme a proposta da abordagem dinâmica da cognição;
2. a mente e o corpo não são atitudes estanques – a concepção de mente desligada do corpo começa a cair como um todo, quando várias ciências (neurobiologia, antropologia, linguística) começam a investigar com mais vigor esta relação e veem que muito da nossa razão tem por base a nossa percepção e a capacidade de atuação física no mundo;
3. as atividades cognitivas não estão separadas das interações com o meio e nem da vida social.

Atualmente o modelo “clássico” não é mais hegemônico na ciência cognitiva. Muitos de seus aspectos vêm sendo questionados. Não se trata de uma rejeição total, mas de um reconhecimento dos limites de sua aplicabilidade, e a necessidade de novas abordagens e novos modelos.

Por oportuno, acrescentamos que, além do cognitivismo, sobre o qual recai toda ênfase, o connexionismo, pouco ou quase não enfatizado, também faz parte da primeira geração da ciência cognitiva.

#### **2.4.2 Segunda geração da ciência cognitiva: a mente corpórea**

Surge em meados da década de 1970, com uma visão que compete com aquela desenvolvida no período anterior, centrada em duas teses básicas: há uma forte dependência

de conceitos e razão sobre o corpo e que a conceptualização e a razão têm como eixo processos imaginativos como metáfora, metonímia, protótipos, *frames*, espaços mentais e categorias radiais.

Uma das novas abordagens da ciência cognitiva é a chamada cognição incorporada e situada que toma como ponto de partida o fato de que a cognição é um processo de um organismo que tem um corpo, que por sua vez é um objeto físico num determinado contexto no ambiente, que passamos a discutir em seguida.

## 2.5 A COGNIÇÃO INCORPORADA E SITUADA

Como afirmamos, a cognição incorporada e situada (CIS) faz parte da segunda geração da ciência cognitiva. No quadro epistemológico da ciência cognitiva, pode ser abordada no interior do paradigma dinamicista/atuacionista, como um tipo particular de dinamicismo/atuacionismo, ou em uma abordagem à parte, como sendo um novo paradigma.

Levando-se em conta que a cognição incorporada e situada é a perspectiva teórica que fundamenta a nossa pesquisa, neste trabalho, optamos por abordá-la em uma seção própria, considerando-a como se fosse um quarto paradigma da ciência cognitiva.

### 2.5.1 Cognição incorporada e situada e cognição distribuída e social

Os Estados Unidos da América (EUA), por intermédio da Biblioteca do Congresso Americano e do Instituto Nacional de Saúde Mental, patrocinaram uma iniciativa entre agências que designou a década de 1990 como a “década do cérebro”.

Porém, paradoxalmente, a ciência cognitiva dessa década foi marcada por uma grande mudança metodológica e conceitual que se pode resumir como “cognição para além do cérebro”. Até então o cérebro era considerado como sendo o único lócus da inteligência, mas a partir daqui muitas tendências de pesquisa passaram a enfatizar o fortalecimento funcional do cérebro no corpo, no ambiente e na cultura.

Com base nessas novas abordagens, os processos cognitivos não são limitados ao processamento simbólico de informação interna, mas implementados em vários processos sensorio-motores (motricidade, percepção, emoções, coordenação, imagens, emulação, simulação) e vários substratos (membros, órgãos e artefatos, regularidades ambientais).

Na verdade, em nossa análise, entendemos que houve uma evolução na concepção de cognição, passando de uma abordagem de cognição interna e autônoma, relacionada ao

dualismo corpo-mente, predominante nos anos de 1970, para abordagens que enfocam a inserção da cognição no corpo e no mundo, a partir dos anos de 1990. Essas novas abordagens a que estamos nos reportando são a cognição incorporada e situada (CIS) e a cognição distribuída e social (CDS).

1. Cognição incorporada e situada (mente corpórea) – cognição incorporada diz respeito à inserção do cérebro no corpo. Por sua vez, cognição situada refere-se à inserção do complexo cérebro-corpo em um ambiente. Assim como o nosso cérebro pode utilizar processos internos, também pode usar estruturas externas.

2. Cognição distribuída e social (mente coletiva) – a cognição não é apenas incorporada e situada, mas também distribuída e social.

Em certos casos coletivos, informações do processo são tratadas conjuntamente (ou redes de cérebros situados). Muitas vezes, equipes, famílias, grupos e organizações implementam atividades cognitivas onde ninguém em particular pode ser apontado para implementá-las como um todo. Na era da internet e *groupware*, cognição distribuída e inteligência coletiva são noções-chave que precisam ser definidas e estudadas.

Citamos como um exemplo de cognição distribuída e social, quando as pessoas organizam uma mobilização nas redes sociais. Observamos que a informação flui de um cérebro para outro durante horas ou dias. Podemos considerar que, como uma entidade, o movimento apresenta ideias, discute propostas, seleciona informações e aprova um posicionamento. No entanto, o substrato de apresentar, discutir, selecionar e aprovar não cabe apenas a um indivíduo, mas a um coletivo de cérebros (dos participantes da rede social), cuja interação é possível e limitada por dois andaimes externos: a linguagem e a tecnologia digital (principalmente a internet).

Embora reconheçamos que as duas abordagens são importantes para a compreensão das concepções de tecnologia digital, vamos discutir com mais detalhes a cognição incorporada e situada, cuja perspectiva adotamos em nossa pesquisa.

### **2.5.2 Cognição incorporada e situada: ligações entre cérebro, corpo e ambiente**

Para Venâncio e Borges (2006), a cognição incorporada e situada abrange várias abordagens, dentre as quais destacam: biologia do conhecer, proposta por Maturana & Varela (2001); cognição situada, designada por Clancey (1997); visão enatista, desenvolvida por Varela, Thompson & Rosch (1991); e ecologia da mente, analisada por Bateson (1972). Todas essas abordagens que compõem a cognição incorporada e situada têm o seguinte princípio

epistemológico fundamental: organismo e ambiente constituem uma unidade inseparável e a dinâmica da interação ocorre contínua e simultaneamente.

Na visão da cognição incorporada e situada, todo ato cognitivo é um ato experiencial, e, portanto, situado, resultante do acoplamento estrutural e da interação congruente do organismo em seu ambiente. Assim, a cognição não é a representação de um mundo pré-concebido em que as características podem ser especificadas antes de qualquer atividade cognitiva. Ao contrário de uma representação, a cognição é a ação incorporada.

Varela, Thompson & Rosch (2003) esclarecem porque a cognição é ação incorporada. Explicam o termo ‘incorporada’ chamando a atenção para dois pontos: 1) a cognição depende dos tipos de experiência decorrentes de se ter um corpo com várias capacidades sensório-motoras; 2) essas capacidades sensório-motoras individuais estão embutidas em um contexto biológico, psicológico e cultural mais abrangente. Em relação ao termo ‘ação’, enfatizam que “os processos sensoriais e motores – a percepção e a ação – são fundamentalmente inseparáveis na cognição vivida. De fato, os dois não estão apenas ligados contingencialmente nos indivíduos: eles também evoluíram juntos” (p. 177).

A cognição incorporada e situada implica uma conceptualização diferente da principal tarefa de um sistema cognitivo. A tarefa não mais consiste em focalizar o processo de resolução de problemas com base no processamento interno de informação. Ao invés disso, consiste em contribuir para a contínua interação do organismo com o meio ambiente.

Nesse contexto, a cognição incorporada e situada pressupõe uma concepção de ação inteligente que vai além da aplicação competente de regras simbólicas para a solução de problemas, adotando, especialmente, aspectos da abordagem sistêmica como ferramenta epistemológica ( BROENS; GONZALEZ, 2006).

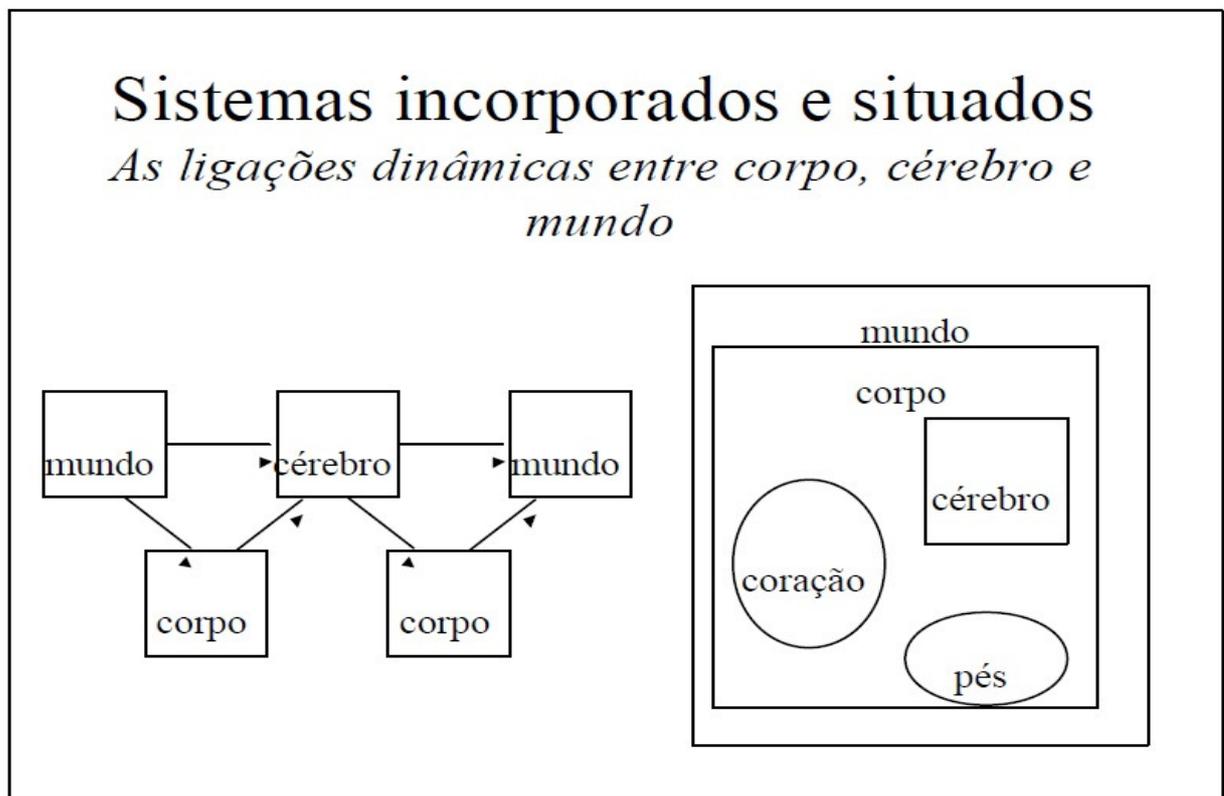
Para termos uma visão mais ampla da abordagem sistêmica, recorreremos à seguinte citação:

[...] A ciência sistêmica mostra que os sistemas vivos não podem ser compreendidos por meio da análise. As propriedades das partes não são propriedades intrínsecas, mas só podem ser entendidas dentro de um contexto do todo maior. Desse modo, o pensamento sistêmico é pensamento “contextual”, e, uma vez que explicar coisas considerando o seu contexto significa explicá-las considerando o seu meio ambiente, também podemos dizer que todo pensamento sistêmico é pensamento ambientalista (CAPRA, 2004, p. 46-47).

Capra (2004) observa que o critério mais geral do pensamento sistêmico é a mudança das partes para o todo. Acrescenta que os sistemas vivos são totalidades integradas e suas

propriedades não podem ser reduzidas às de partes menores. Para esse autor, as propriedades essenciais (ou “sistêmicas”) dos organismos vivos são propriedades do todo, que nenhuma das partes possui. Tais propriedades surgem das “relações de organização” das partes, de uma configuração de relações ordenadas que é característica dessa determinada classe de organismos ou sistemas.

A cognição incorporada e situada leva em conta a tríade cérebro/corpo/ambiente em sua permanente busca por ajustes para a adaptação às novas variáveis que tal interação dinâmica gera, sempre em um processo de mão dupla (ver Fig. 11).



**Figura 11 – Esquema da cognição incorporada e situada**

Fonte: Haselager (2011)

A cognição incorporada e situada trata-se de um modelo da cognição que tem efetivamente uma maior plausibilidade biológica, inclusive levando em consideração fatores envolvendo a complexidade e multiplicação das possibilidades de interação do organismo com o ambiente e do ambiente com o organismo em um processo de ligações dinâmicas.

### **2.5.3 Cognição incorporada e situada e estudo das concepções de tecnologia digital dos educadores**

No nosso entendimento, a cognição incorporada e situada e as teorias desenvolvidas no seu âmbito oferecem subsídios teóricos para compreensão das concepções de tecnologia digital dos educadores. Na visão desse modelo de cognição, o conhecimento não se limita ao processamento de informações de um mundo anterior à experiência do observador. Em outras palavras, o conhecimento não é passivo, mas construído pelos seres vivos (no nosso caso, os educadores entrevistados) em suas interações com e sobre o mundo.

Diferentemente do que ocorre em outras perspectivas, na cognição incorporada e situada, conhecer não é um processo de acumulação de representações do ambiente, mas se relaciona às mudanças estruturais que ocorrem de maneira contingente com suas interações com o meio.

Precisamos entender que o conhecimento humano não é apenas um artefato de armazenamento na memória e muito menos uma cópia da realidade, mas sim, é ação efetiva. Na cognição incorporada e situada, a memória é vista como um processo dinâmico, uma habilidade para reconstruir ou re-desempenhar o mesmo comportamento. Para Clancey (1997), “... a memória é a habilidade para agir similarmente à maneira que nós agimos anteriormente, para re-atuar, sequenciar e compor interações passadas” (p. 68).

Assim, a cognição incorporada e situada fornece elementos para a explicação das concepções de tecnologia digital dos educadores, vistos como organismos incorporados (cujos corpos são entendidos como fonte de cognição e de apreensão do conhecimento) e situados (em seus ambientes compartilhados) em processos de percepção/ação.

Fizemos uma abordagem do surgimento, da interdisciplinaridade e dos paradigmas cognitivista, conexionista e dinamicista/atuacionismo da ciência cognitiva, focando o nosso esforço na vertente da cognição incorporada e situada. No capítulo seguinte, vamos discutir os aspectos básicos para a formação e compreensão das concepções de tecnologia digital: percepção, conceito, concepção, categoria, categorização e significado na visão da cognição incorporada e situada.

### 3 CATEGORIZAÇÃO E SIGNIFICADO: FORMAÇÃO E COMPREENSÃO DAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL

No capítulo 2, fizemos uma discussão de ordem mais geral sobre a ciência cognitiva, com ênfase na cognição incorporada e situada. No capítulo que ora iniciamos, o nosso objetivo é discutir a categorização para uma explicação sobre a formação e a compreensão das concepções de tecnologia digital na perspectiva da ciência cognitiva incorporada e situada, estabelecendo uma ligação entre o capítulo anterior e os capítulos subsequentes.

#### 3.1 CATEGORIZAÇÃO: FORMAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL

Nesta seção, vamos discutir a categorização como um processo que contribui para a formação das concepções de tecnologia digital, enfocando os aspectos básicos relacionados à percepção, conceitos, concepções e categorização dessas concepções.

Em nosso trabalho, estamos tratando a categorização como um processo cognitivo, cuja condição vai ser caracterizada pelo uso reiterado da palavra ‘processo’ nos conceitos que apresentamos e procuramos discutir ao longo desta seção. Então, quando consideramos que a categorização é um processo, estamos admitindo que o fenômeno se realiza por etapas ou que tem várias dimensões.

Partindo da percepção até chegar à formação de categorias, o processo de categorização se realiza em três dimensões:

1) Primeira dimensão: **no plano perceptivo** – Categorizar é executar um conjunto de operações orgânicas (neurofisiológicas) capazes de possibilitar a compreensão de um dado objeto, de uma dada ação.

2) Segunda dimensão: **no plano conceptual** – Categorizar é elaborar conceitualmente algo percebido, ou seja, traduzir esse algo em termos de estruturas abstratas, de funções, de propriedades recorrentes.

3) Terceira dimensão: **no plano linguístico** – Categorizar é explicitar algum tipo de procedimento suficiente para justificar o que conhecemos e realizar operações para compreender as coisas.

Em nossa discussão sobre o processo de categorização, começamos pela abordagem da percepção, por ser considerado o fenômeno de apreensão do mundo que contribui primariamente para o processo de categorização.

### 3.1.1 Percepção: a apreensão do mundo para formação do conceito

Na discussão sobre percepção, pretendemos destacar esse procedimento primário do organismo para a categorização, indo da nossa exposição a um objeto até a sua compreensão, mediante a abordagem de duas etapas interligadas e sucessivas: sensação-percepção e percepção-conceituação.

#### 3.1.1.1 Da sensação à percepção

Sensação-percepção é o processo mais primário da categorização e nos leva ao conhecimento de algo sem a necessidade de mediação de teoria elementar, de definições, ou de qualquer elaboração representacional. A sensação é a utilização dos nossos sentidos – principalmente visão, audição e tato – para apreensão de tudo o que nos circunda. A percepção geralmente é entendida como um processo pelo qual captamos ou percebemos o mundo.

Uma sensação é uma atividade cognitiva e como tal não apenas contribui para o estágio inicial da categorização perceptiva, mas antecipa orientações que serão necessárias à consolidação desse processo em estágios posteriores (MARI, 2002).

#### 3.1.1.2 Da percepção à conceituação

Depois da etapa sensação-percepção, continuamos o processo de percepção, atingindo um estágio mais avançado de captação das informações.

A atividade da percepção experimentou no século XX a convivência de duas correntes: a visão gestáltica e a visão atomística.

A visão gestáltica (ou holística) preconiza que a compreensão de um objeto se faz pela apreensão da totalidade que o constitui.

De outra forma, a visão atomística (ou composicional) defende que a compreensão de um objeto implica o reconhecimento das partes para obter o entendimento do todo.

Sabemos que as dificuldades para compreender a percepção, dentro de uma concepção geral da cognição, acabam gerando indecisões por uma ou outra visão. E ambas podem ser justificáveis e adotadas. Consideremos o exemplo de um computador. Um educador pode perceber o computador com base em uma visão gestáltica (ou holística), percebendo a máquina como um todo, sem depender de uma percepção prévia das partes que a compõem.

De outro modo, um educador também pode se valer de uma visão atomística (ou composicional) para perceber o computador a partir de seus componentes: teclado, monitor, *mouse*, etc.

Percepção é a função cerebral que atribui significado a estímulos sensoriais, a partir de histórico de vivências anteriores. Através da percepção, um indivíduo organiza e interpreta as suas impressões sensoriais para atribuir significado ao seu meio. Seguindo essa linha de pensamento, a percepção consiste na aquisição, interpretação, seleção e organização das informações obtidas pelos sentidos.

Dessa forma, a percepção desempenha um papel importante de fornecer elementos (imagens, informações, etc.), captados e enviados ao nosso cérebro pelos órgãos do sentido, para a formação do conceito.

### **3.1.2 Conceito: a elaboração das experiências a partir da percepção**

Os conceitos têm uma importância tão grande em nossa vida que para organizar o conhecimento de qualquer área, estudam-se primeiramente os conceitos que compõem esse campo do conhecimento e as relações entre eles.

A palavra conceito é originária do latim *conceptum-i*. Com base na etimologia, significa pensamento, ideia, noção.

Em uma visão mais filosófica, conceito é uma forma superior de pensamento; uma forma abstrata e geral das características dos fenômenos da realidade, uma elaboração da consciência. Desde a época de Platão e Aristóteles, a natureza dos conceitos, em suas representações, como nós reconhecemos os exemplos de conceitos específicos e como nós interpretamos os conceitos, são questões entre as mais estudadas na filosofia. Enquanto que o estudo de Platão focaliza as formas ideais, o que o distanciou da teoria científica sobre os conceitos, na metade do século XX, muitos estudiosos procuravam basear suas pesquisas nas ideias de Aristóteles, tratando os conceitos como sendo definidos por um jogo de características necessárias e suficientes, sendo uma proposta de representação e não de processo.

Com o desenvolvimento das tecnologias da informação, o conceito passou a ser visto também como um padrão ou um modelo com objetivos: construir um conceito forte, capaz de transmitir valores agregados a uma ideia ou produto e gerar identificação e sensações no relacionamento com o público.

Em uma visão cognitiva, Smith e Medin (1981) argumentam que sem conceitos a vida mental seria caótica. Primeiro os referidos autores observam que se percebêssemos cada entidade como única, esta seria esmagada pela grande diversidade do que experimentamos, e nós não seríamos capazes de nos lembrar mais do uma fração mínima do que encontramos. Depois os mesmos autores dizem que se cada entidade individual precisasse de um nome diferente, a nossa língua seria incrivelmente complexa e a comunicação praticamente impossível. Para nosso alívio, não precisamos lembrar e falar sobre cada objeto como único, mas sim como uma instância de uma categoria ou um conceito que já sabemos alguma coisa.

Os conceitos contribuem para a nossa estabilidade no mundo. Eles captam a noção de que muitos objetos ou eventos são importantes em alguns aspectos e podem ser pensados e respondidos de formas que já dominamos (SMITH; MEDIN, 1981).

Nos estudos da filosofia contemporânea, existem duas discussões dominantes sobre os conceitos: uma considera que os conceitos são representações mentais, enquanto outra propõe que eles são objetos abstratos.

Na condição de representações mentais, os conceitos se constroem em nível mais subjetivo, tendo um caráter psicológico. A realidade significará aquilo que o mundo representa para a pessoa que o apreende. Por exemplo, a representação de um educador sobre o que é tecnologia digital dispensa a experiência do profissional com essa tecnologia. Vai depender dos aspectos da tecnologia digital que interessam a esse educador.

De outra forma, os conceitos são abstratos porque omitem as diferenças entre as coisas em sua extensão (semântica), tratando-as como se fossem idênticas ou substantivas. Voltando ao nosso exemplo, o conceito de tecnologia digital para os educadores passa a ser uma noção abstrata para designar de modo generalizado, e até certo ponto estável, as características desse tipo de tecnologia.

Cientistas cognitivos que estudam os conceitos estão preocupados em explicar como nós elaboramos os conceitos em nossa mente.

Em nossa pesquisa, que se baseia na visão da cognição incorporada e situada, consideramos que os conceitos são estabelecidos pela ação do sistema sensório-motor, monitorado por nosso cérebro, mediante percepção, análise e compreensão do nosso ambiente, com base em interações determinadas pelas especificidades de caráter fisiológico, ecológico e sociocultural.

Os conceitos são elaborações que contribuem para a formação da concepção, cujo tema passamos a abordar na seção seguinte, por se tratar de uma questão central em nossa pesquisa.

### 3.1.3 Concepção: ponto de vista ou posicionamento

Embora ‘concepção’ seja uma palavra frequentemente empregada nos meios acadêmicos e profissionais, nem sempre demonstramos muita preocupação a respeito do seu significado.

Os esclarecimentos sobre o termo concepção geralmente voltam-se mais para as ciências médicas e biológicas e estão relacionados à reprodução humana e animal, como ato de conceber (no sentido de gerar), abrangendo a fecundação e as modernas técnicas de fertilização.

No caso do nosso trabalho, focamos a concepção na acepção de compreender as coisas sob determinado ponto de vista, estando, portanto, relacionada à percepção e, principalmente, ao conceito.

Em nossa vida cotidiana, é comum fazermos uso de ‘concepção’ associada ao termo conceito, o que pode ser exemplificado pelas expressões: “Na minha concepção...”, “De acordo com a concepção tal, ou de fulano de tal,...”, etc. Confessamos que também empregamos o termo concepção na acepção de conceito. E também assumimos que não temos como negar que, de fato, concepção está relacionada a conceito, do mesmo modo como sugere a sua origem etimológica, do latim *conceptione*, ato ou efeito de conceber, cuja raiz latina (*concept*) coincide com a de conceito.

No entanto, precisamos fazer uma breve reflexão sobre a relação entre ‘conceito’ e ‘concepção’: Os conceitos estão nas concepções ou as concepções estão nos conceitos? É possível extrair os conceitos das concepções ou extrair as concepções dos conceitos?

Um conceito é uma relação complexa entre concepções. Assim, podemos extrair dele (ou identificar nele, para ser mais claro) uma ou mais de uma concepção. Então, uma concepção tem como base um conceito. Assim, podemos entender que há uma relação muito estreita entre conceito e concepção.

Uma concepção não se configura apenas como um produto, mas como um processo de construção cognitiva do real, cuja elaboração ocorre por meio de informações aprendidas e apreendidas, através da percepção com a utilização dos sentidos, dos relacionamentos interpessoais, das vivências, da interação em diferentes contextos, dos estudos e das aprendizagens. Esses construtos vão se acumulando na memória do sujeito, de forma codificada, organizada, categorizada num sistema cognitivo global e coerente.

As concepções não são construções permanentes, são variáveis, seja pela sua condição processual, seja pela sua condição temporal. Por exemplo, na medida em que as concepções

de tecnologia digital contribuem para ativar o sistema cognitivo dos educadores, igualmente se prestam como mecanismo de apropriação de novos conhecimentos, como meio de renovação e mudança no campo profissional.

Assim, podemos constatar que as concepções, em geral, são elaboradas em um período variável ao longo da vida do sujeito, seja por meio de sua arqueologia (que vai se construindo com o tempo nas vivências/experiências, incluindo a percepção e a formação de conceitos) ou de sua ação cultural. Em se tratando dos educadores, esse processo ocorre principalmente pela sua formação acadêmica, atualização e aperfeiçoamento profissional, prática pedagógica e exigências do mercado de trabalho, tudo isso associado às vivências em uma sociedade caracterizada pelas mudanças constantes e centrada nas inovações tecnológicas.

No caso da nossa pesquisa, as concepções de tecnologia digital podem ser entendidas como o conjunto de posicionamentos que os educadores possuem acerca da tecnologia digital. De outro modo, podemos dizer que as concepções de tecnologia digital são os significados que os educadores constroem sobre o fenômeno em estudo.

### **3.1.4 Categorização: o processo cognitivo de organização das concepções de tecnologia digital**

Sabemos que a necessidade de conhecer é inerente ao ser humano. Não podemos ignorar que o pensamento filosófico ampara as questões científicas, sugerindo ou fazendo compreender os modos de organizar e sistematizar o conhecimento.

Mesmo Platão podendo ser apontado como o primeiro filósofo a se manifestar sutilmente sobre a classificação do conhecimento, Aristóteles é reconhecido como aquele que se aprofundou sobre a questão das categorias para propor a primeira classificação geral do conhecimento ou das ciências, bem como se preocupou com as práticas de nomear, definir e categorizar. Foi ele quem elaborou os preceitos da lógica em que empregava princípios de categorização na busca por uma classificação que compreendesse todas as áreas do conhecimento.

A teoria clássica das categorias não foi resultado de estudos empíricos, nem tampouco assunto de um debate importante. Desde a época de Aristóteles e chegando até ao II Wittgenstein, as categorias eram baseadas no princípio da especulação. Ao longo dos séculos, simplesmente fomos admitindo que as coisas eram categorizadas de acordo com as propriedades em comum, como um fundamento consensual para a maioria das disciplinas escolares, seguindo o pensamento aristotélico. O estudo das categorias não era visto

propriamente como uma teoria, muito menos como uma hipótese empírica, mas uma verdade definitiva.

Todavia, nos últimos anos, esse quadro vem passando por mudanças e a categorização tem sido considerada como um fator central, impulsionada pelos estudos empíricos realizados por uma série de disciplinas, destacando-se inicialmente a psicologia cognitiva. Rosch (1978) foi quem transformou a categorização em uma questão de pesquisa ao desenvolver seus trabalhos na década de 1970.

Categorizar, de um ponto de vista mais geral, é agrupar entidades (objetos, ideias, ações, etc.) por semelhança. Assim, a categorização é um processo de identificação, classificação e nomeação de diferentes entidades como membro de uma mesma categoria.

A palavra categoria vem do grego *kategoría* e originalmente significa atributos. De acordo com o pensamento aristotélico, termo ou categoria é aquilo que serve para designar uma coisa, cujo emprego indica o que uma coisa é ou faz, expressando o que a nossa percepção e o nosso pensamento captam imediata e diretamente numa coisa.

No modelo aristotélico, as categorias são definidas pelas propriedades comuns a todos os seus membros.

Na vida moderna, usamos o termo ‘categoria’ em diferentes sentidos: *status* (Quero encontrar uma pessoa de categoria); qualidade (Vou comprar um produto de categoria); e habilidade (O jogador tem muita categoria).

Até certo ponto, as categorias são formas de conceito porque também refletem as propriedades essenciais do objeto. No entanto, não são a mesma coisa. Enquanto o conceito se refere às características de um fenômeno ou a um grupo maior ou menor do fenômeno, a categoria é mais universal. Sendo assim, está em todos ou em cada um dos objetos que abrange, não se limitando a um fenômeno ou a grupo destes. Dessa forma, podemos até dizer que as categorias são conceitos de alta generalização.

Para Lakoff e Johnson (1999) parece haver uma interconexão no nível neural entre percepção (captação dos sentidos), ação (atuação no mundo) e conceptualização (habilidade de categorizar). A sistematização do conhecimento reflete as categorias que criamos mentalmente para representar nosso mundo, apreender de modo experiencial (sensorial).

Ao defender que as categorias não são um espelho da realidade, Marcuschi (2005) argumenta que desde Aristóteles, passando por Eleanor Rosch, John Lakoff, Mark Johnson e outros, os autores sempre trataram as categorias como forma de representação do mundo. O autor dirige suas críticas à noção representacional das categorias:

Não tem muita serventia a noção de “representação” para caracterizar as categorias porque isso assemelha-se a algo fixo e estável com características de independência e ligado à linguagem sem atenção para os aspectos sócio-culturais e a variação das línguas. Além disso, as categorias estão ligadas à cultura que são por sua vez sistemas de cognição e não contextos de inserção inertes. (MARCUSCHI, 2005, p. 65).

Com o desenvolvimento das ciências cognitivas, as pesquisas sobre a categorização como um processo cognitivo avançaram, a ponto de, na visão da cognição incorporada e situada, não ser mais considerada uma representação da realidade.

Embora o nosso estudo sobre a categorização como um processo cognitivo seja na vertente da cognição incorporada e situada, mais especificamente na linha enatista ou atuacionista, para que não haja prejuízos à compreensão do tema, neste trabalho vamos discutir as principais abordagens, no âmbito das ciências cognitivas, que trouxeram as contribuições mais significativas para entendimento do assunto: as perspectivas cognitivista, conexionista e enatista ou atuacionista.

#### 3.1.4.1 A categorização na perspectiva cognitivista ou simbólica

Rosch e Lloyd (1978) argumentam que a categorização humana não deve ser considerada o produto arbitrário de um acidente histórico ou de um capricho, mas sim o resultado de princípios psicológicos de categorização, que estão sujeitos a investigação. A partir dessas ideias, propõem dois princípios gerais e básicos para a formação de categorias: economia cognitiva e estrutura do mundo percebido, sobre os quais passamos a discorrer.

1. Princípio da economia cognitiva – este primeiro princípio de categorização tem a ver com a função de sistemas de categoria. Leva em conta que a tarefa dos sistemas de categoria é fornecer o máximo de informação com o menor esforço cognitivo.

A respeito desse princípio, Saraiva (2008) acrescenta que a categorização, como processo cognitivo, proporciona, de forma extremamente eficaz, uma economia cognitiva ao cérebro humano, que simplifica nossa vida à medida que nos permite dividir os estímulos em classes de coisas e eventos para compactar a quantidade de informação que precisamos assimilar, perceber, lembrar e reconhecer ao longo da vida.

2. Princípio da estrutura do mundo percebido – este segundo princípio está relacionado com a estrutura da informação prestada e afirma que o mundo percebido tem

informações estruturadas e não arbitrárias ou com atributos imprevisíveis. Desta forma, o máximo de informação com menor esforço cognitivo é alcançado se as categorias mapearem a estrutura do mundo percebido, tanto quanto possível.

Esses dois princípios básicos de categorização, a unidade para a economia cognitiva e a estrutura do mundo percebido, combinam-se e têm implicações para o nível de abstração de categorias formadas em uma cultura e para a estrutura interna das categorias.

Rosch e Lloyd (1978) concebem os sistemas de categorias como tendo duas dimensões: uma vertical e outra horizontal. Vamos discutir sucintamente cada uma dessas dimensões.

### **1) A dimensão vertical: objetos de nível básico**

A dimensão vertical diz respeito ao nível de inclusão da categoria. Estabelece quais são as grandes linhas de estruturação intercategorial.

Tomemos como exemplo a categoria ‘veículo’, no Quadro 3, onde aparece na primeira coluna do referido quadro (na vertical), que está em nível mais alto e inclui mais membros do que a categoria ‘automóvel’ (isto porque, além de automóvel, inclui caminhão, utilitário, etc.). Por sua vez, a categoria ‘automóvel’, embora esteja em um nível mais baixo do que a categoria ‘veículo’, está em um nível mais alto do que a categoria “sedã” (uma vez que, além de “sedã”, inclui vários outros automóveis). Já a categoria ‘sedã’ encontra-se num ponto mais baixo no eixo vertical e é menos inclusiva do que a categoria ‘automóvel’, pois engloba apenas um tipo de automóvel. O mesmo raciocínio é válido para os outros exemplos da segunda e terceira colunas do referido quadro. As categorias ‘animal’ e ‘móveis’ são mais inclusivas do que ‘cão’ e ‘cadeira’, respectivamente. E as categorias ‘vira-lata’ e ‘cadeira de encosto’ são menos inclusivas.

A implicação dos dois princípios de categorização para a dimensão vertical é que nem todos os níveis possíveis de categorização são igualmente bons ou úteis. O nível mais básico ou intermediário de categorização vai ser o mais abrangente nível (abstrato) em que as categorias podem espelhar a estrutura de atributos percebidos no mundo.

### **2) A dimensão horizontal: estrutura interna das categorias: protótipos**

A dimensão horizontal diz respeito à segmentação de categorias no mesmo nível de inclusividade. É a estruturação interna das categorias. Ou seja, temos categorias distintas, dentro do mesmo grau de inclusão.

Na prática, a dimensão horizontal é uma organização intercategorial hierárquica que contempla 3 (três) níveis das categorias: supraordenado, básico e subordinado.

O nível supraordenado é um nível superior. Nele sacrifica-se a informatividade, pois oferece pouca informação por ser mais abstrato. Há também uma grande economia cognitiva. Nos exemplos apresentados no Quadro 3, as categorias ‘veículo’, ‘animal’ e ‘móveis’, na parte horizontal superior, exemplificam o nível supraordenado.

O nível básico é um nível intermediário em que os conceitos têm maior número de atributos comuns, tornando-se bastante informativo. Ao mesmo tempo, é o nível mais econômico cognitivamente falando (há menos partilha de atributo de conceitos). Seguindo a linha de raciocínio que adotamos, podemos exemplificar o nível básico com ‘automóvel’, ‘cão’ e ‘cadeira’, que aparecem na faixa intermediária do nosso quadro.

As categorias de nível intermediário (ou básico) caracterizam-se por um equilíbrio entre a informatividade (número de atributos de um conceito) e a economia cognitiva (resumo dos atributos importantes que distinguem as categorias entre si).

O nível subordinado é considerado o nível inferior. Nesse nível, sacrifica-se a economia. Com isso, há um aumento de informação complementar. Isso tudo acontece porque se trata de um nível que exige mais especificidades. Como exemplos, na parte inferior do nosso quadro, aparecem ‘sedã’, ‘vira-lata’ e ‘cadeira de encosto’.

Em suas pesquisas, Rosch e Loyd (op. cit.) mostram que no estabelecimento da hierarquia intercategoriaal há um nível privilegiado dentro da categoria: o intermediário ou básico.

O critério de escolha está vinculado à possibilidade de construir uma imagem no plano mais inclusivo possível.

Geralmente as pessoas utilizam essa hierarquia para representar, mentalmente, as relações de inclusão de classes entre as categorias (por exemplo, ‘automóvel’ dentro de ‘veículo’, ‘cão’ dentro de ‘animal’ e ‘cadeira’ dentro de ‘móveis’).

A existência de níveis diferentes na dimensão horizontal da organização intercategoriaal, de certo modo, explica como as crianças aprendem as categorias. De acordo com Oliveira (2001), pesquisa fundamentada na semântica cognitiva, com base em instrumentos psicológicos, demonstrou que as categorias de nível básico são as primeiras aprendidas pelas crianças, justamente por não serem nem muito abstratas, nem muito específicas. Só posteriormente, através de processo metonímico, é que as pessoas estabelecem as generalizações e as especificidades de uma categoria.

No quadro a seguir, apresentamos um resumo dos níveis hierárquicos das categorias, com suas respectivas características e um exemplo para cada nível.

**Quadro 3 - Níveis de categorização nas dimensões vertical e horizontal das categorias**

Nível hierárquico	Principais características	Exemplos		
Supraordenado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pouca informatividade</li> <li>• Elevada economia cognitiva</li> </ul>	veículo	animal	móveis
Básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilíbrio entre informatividade e economia cognitiva</li> </ul>	automóvel	cão	cadeira
Subordinado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da informatividade</li> <li>• Pouca economia cognitiva</li> </ul>	sedã	vira-lata	cadeira de encosto

Fonte: Adaptado de Rosch pelo pesquisador (2011)

Os dois princípios de categorização têm implicação para a dimensão horizontal das categorias. Para aumentar a especificidade e a flexibilidade de categorias, estas tendem a se tornar definidas em termos de protótipos ou casos prototípicos que contêm o representante com mais atributos de itens dentro de uma categoria.

Em contraste com o modelo clássico, a Teoria dos Protótipos postula que as categorias não são estruturas homogêneas.

Os membros mais representativos, ou seja, aqueles que os falantes primeiro evocam ao escutar ou ver o nome de uma categoria são os membros centrais ou prototípicos (melhores exemplos), em torno dos quais, os demais se organizam. Por exemplo, ‘automóvel’ é um membro prototípico da categoria ‘veículo’, pois possui quatro rodas, motor, assentos para condutor e tripulantes, etc. Já uma motocicleta seria um representante não prototípico, uma vez que não tem quatro rodas e possui outras diferenças.

Na versão padrão da Teoria dos Protótipos, formulada por Rosch e colaboradores, o protótipo é o exemplar mais adequado, o melhor representante ou caso central de uma categoria, sendo posteriormente definido pela elevada frequência de uso ou pela atribuição entre os sujeitos (forma estatística).

Com os estudos desenvolvidos por Rosch no âmbito da ciência cognitiva, a categorização ganhou visibilidade como tema de investigação científica e despertou grande interesse na semântica cognitiva, razão pela qual passou a ser objeto de pesquisa nessa área.

Lakoff (1987), uma referência em semântica cognitiva, destacou a importância da categorização no mundo contemporâneo:

Não existe nada mais fundamental para o pensamento, a percepção, a ação e a fala do que a categorização. Toda vez que vemos algo como uma espécie de coisa, por exemplo, uma árvore, estamos categorizando. Sempre que raciocinamos sobre espécie de coisas – cadeiras, nações, doenças, emoções, enfim, qualquer tipo de coisa - estamos empregando categorias. Sempre que, intencionalmente, realizamos algum tipo de ação, isto é, algo comum como escrever com um lápis, martelar, ou passar roupas, estamos usando categorias. A ação particular que executamos em cada uma dessas ocasiões é um tipo de atividade motora que pertence a uma classe particular de categorias de ação motora.” (LAKOFF, 1987, p. 5-6).

Para Lakoff (1987), categorizar é um procedimento de que “dispomos para ordenar o nosso comportamento: sem ele seríamos incapazes de identificar quaisquer repetições, quaisquer regularidades estruturais ou funcionais e a nossa experiência se tornaria uma sucessividade de atos desconexos” ( p. 6).

A categorização é essencial à nossa atividade cognitiva e atravessa toda a compreensão dos objetos e fatos que nos cercam. Lakoff (op. cit.) ressalta esta condição ao afirmar que “sem habilidade para categorizar, não poderíamos funcionar completamente, seja no mundo físico, seja na vida social ou intelectual” (p. 6).

Podemos identificar em Lakoff (op. cit.), uma compreensão genérica sobre categorização, conceituando-a como “uma forma de raciocínio”. Mari (2002) considera que a afirmação lakoffiana é ampla demais, porém, ao mesmo tempo, reconhece que nos dá uma orientação para compreender um campo em que a categorização interfere: nos processos de raciocínio. E, seguindo a linha de pensamento de Lakoff, posiciona-se sobre a categorização como princípio de racionalização:

Não há, por assim dizer, quaisquer aspectos da nossa capacidade de racionalizar (incluindo aqui emoções) que escapem à categorização; das tarefas mais banais, mas necessárias à sobrevivência diária, às mais sofisticadas, destinadas a construir teorias, por exemplo, submetemo-nos a ela, enquanto princípio de racionalização. (MARI, 2002, p. 71).

Para Medin e Ross (1996), as funções da categorização do ponto de vista cognitivo são:

- a) Classificar, que é a função que permite que a mente faça contato com o mundo;
- b) Dar apoio a explanações e assegurar prognóstico em relação ao futuro, o qual pode ser utilizado para selecionar planos e ações;

c) Dar sustentação à mente, pois não há necessidade de armazenar todos os fatos e suas possibilidades, se as inferências podem ser derivadas de informações já armazenadas.

Após discutirmos a categorização na perspectiva cognitivista, continuamos o nosso estudo sobre esse fenômeno no âmbito da ciência cognitiva, passando a abordar na perspectiva conexionista.

### 3.1.4.2 A categorização na perspectiva conexionista

No modelo de cognição conexionista, o cérebro humano é visto como um dispositivo computacional, e os neurônios, as unidades computacionais. Nesse modelo, operam diversos processos causais pelos quais as unidades são excitadas ou inibidas, dispensando o uso de símbolos ou regras proporcionais. Assim, na visão de Teixeira (1998, p. 85), “a abordagem conexionista é uma tentativa de construir um modelo de mente mais próximo de sua realidade biológica”.

Em linhas gerais, o conexionismo, em sua arquitetura de redes de conexões, passa a ideia de que o cérebro é uma estrutura central no processo de categorização e, de um certo modo, pré-programada, apesar de o aprendizado modificar tais programações.

O conexionismo assume que o conceito é construído ou formado *ad hoc* com base em conhecimentos que estão engramados distribuidamente nas unidades de redes neuronais, isto é, o conceito não corresponde a algo que está arquivado na memória, aliás, não tem existência própria: é uma configuração *ad hoc* que surge em determinado momento mediante algum estímulo (externo ou interno), um estado global que emerge a partir de uma configuração das redes neuronais e que pode estar se modificando de acordo com novos conhecimentos que vão sendo aprendidos (SARAIVA, 2008, p. 61).

Para entendermos melhor a construção *ad hoc* dos conceitos, vejamos o exemplo do ‘refrigerador’. Segundo Poersch (1998), quando pronunciamos a palavra ‘refrigerador’ não recuperamos na memória a sua definição, ou seja, “aparelho eletrodoméstico que serve para manter refrigerados os alimentos”, mas um tipo específico de refrigerador, localizado em um determinado lugar, do tamanho, a cor, etc., de acordo com as experiências pessoais vivenciadas pelo sujeito. O conceito como elaboração abstrata, partilhada por uma comunidade (definição), é fruto apenas de uma necessidade de expressão da subjetividade com o propósito de comunicação.

No paradigma conexionista, o processo de categorização está relacionado aos traços da atividade eletroquímica (que constitui as sinapses), engramados (configurados) nas células nervosas do cérebro.

Tomando por base a ideia conexionista de Varela, Thompson e Rosch (2003), a cognição é a emergência de estados globais em uma rede de componentes simples (neurônios), que funciona através de regras locais de operação individual e regras de mudança na conectividade entre os elementos, e que resulta em estruturas que correspondem a capacidades cognitivas específicas.

Dessa forma, a categorização, bem como o conceito e os esquemas mentais, é uma propriedade global da organização cognitiva. Como já explicamos, a categorização emerge em um processo *ad hoc*, não existindo *a priori* (embora surja de dados de que dispõe o cérebro), mas que passa a existir em determinado momento para atender ao interesse e às expectativas do indivíduo.

Mesmo tendo resolvidos muitos problemas deixados pela hipótese cognitivista, o conexionismo não ficou imune às críticas, das quais as mais fortes vêm da perspectiva enatista (ou atuacionista) e refutam a ideia de uma separação do trinômio mente-cérebro-organismo e de uma cognição desincorporada.

Embora o foco do modelo conexionista seja o cérebro, centra os seus estudos em um cérebro dissociado de um corpo, que recebe dados externos (*input*) e processa gerando respostas (*output*).

#### 3.1.4.3 A categorização na visão da cognição incorporada e situada: a perspectiva enatista ou atuacionista

Do ponto de vista da ciência cognitiva, a categorização é um processo cognitivo básico para organizar objetos e eventos em categorias. Constitui um processo fundamental para a inteligência do homem e da máquina e é essencial para as investigações e pesquisas em ciência cognitiva.

A seguir, apresentamos um conceito que consideramos abrangente e que ilustra muito bem o estudo da categorização no âmbito da ciência cognitiva.

Categorização é a operação mental pela qual o cérebro classifica objetos e eventos. Essa operação é a base para a construção do nosso conhecimento do mundo. É o fenômeno mais básico da cognição e, conseqüentemente, o problema mais fundamental da ciência cognitiva. A ciência cognitiva está

preocupada com os tipos de conhecimento que fundamentam a cognição humana, os detalhes dos processos cognitivos e a modelagem computacional desses processos. (COHEN; LEFEBVRE, 2005, p. 2).

A habilidade de categorizar, julgar que uma coisa particular é ou não exemplo de uma categoria particular, acaba sendo um aspecto essencial da cognição. E a necessidade de compreendermos os procedimentos usados para agrupar as entidades em uma mesma categoria faz a categorização ser considerada um dos principais processos cognitivos.

A ciência cognitiva incorporada e situada é um movimento dentro de muitas disciplinas que compõem a ciência cognitiva que estuda, de maneira fundamentada e não trivial, a cognição como uma capacidade de agentes que têm corpos e estão situados em um ambiente.

Essa visão de mente recentemente apresentada por cientistas cognitivos, conhecida como cognição situada, ou encarnada, ou incorporada, leva em conta a ideia central de que as capacidades cognitivas dependem essencialmente do corpo e seu ambiente, mais especificamente, da interação cérebro, corpo e ambiente por meio das áreas sensório-motoras. De uma maneira bem simplificada, podemos entender que, para a ciência cognitiva incorporada, as mentes têm corpos que estão situados em ambientes.

Poirier, Hardy-Valée e Depasquale (2005) consideram que a categorização é um processo cognitivo fundamental. Acrescentam que a categorização não é uma tarefa artificial produzida em laboratório por cientistas cognitivos, mas uma operação cognitiva diária, não só para o homem, mas até mesmo para animais inferiores. Argumentam que, em caso mais simples, um conceito pode ser visto como um procedimento de decisão, onde a percepção é categorizada e a categoria escolhida determina a escolha da ação.

Considerando o nível mais simples, Poirier, Hardy-Valée e Depasquale (op. cit.) citam Pfeifer e Scheier (1997) para afirmar que a categorização se funde com a capacidade de discriminar e reage diferentemente a estímulos: “qualquer agente do mundo real tem de ser capaz de fazer distinções entre diferentes tipos de objeto, ou seja, ele deve ter competência de categorização” (p. 741).

De uma forma simplificada, um processo de categorização é incorporado se o seu sucesso depende, em parte, do fato de que o organismo tem um corpo e/ou situa-se em um ambiente, alcançando um procedimento de categorização quando o sistema faz uso da coordenação sensório-motora. No entanto, essa visão simplificada de cognição incorporada pode limitar suas explicações da categorização fazer referência explícita ao corpo ou à

situação ambiental. Então, é preciso levar em conta o processo de informação e os procedimentos de categorização, embora isso seja uma tarefa difícil para os sistemas cognitivos.

Lima (2007) tem um posicionamento que mostra muito bem a interação entre o processo de categorização e o ambiente:

Categorizar coisas é inerente aos seres humanos desde os primeiros momentos de vida, porque o cérebro dá forma às estruturas que espelham o ambiente externo em uma forma categorial. Nota-se que toda esta classificação vem de nossa interação com nosso ambiente. Se nós não interagimos com o ambiente, nós não teremos o que classificar; o ambiente influencia muito no modo como nós categorizamos a informação. Assim, dependendo do ambiente em que estamos, as categorias podem mudar para refletir o ponto de vista de uma informação, em determinado contexto ((p.158).

Na visão da cognição incorporada e situada, tem se destacado o estudo da categorização na perspectiva da corrente enatista ou atuacionista, cujos pontos mais importantes passamos a discutir.

A perspectiva enatista ou atuacionista foi concebida por Varela, Thompson e Rosch em 1991 e faz parte de um conjunto de abordagens que compõem o conceito de cognição situada.

O enatismo ou atuacionismo enquadra-se em uma visão denominada de holística ou ecológica e considera o organismo como um todo (mente/cérebro e corpo) que interage de modo indissociável com seu meio ambiente na construção do conhecimento (VARELA; THOMPSON; ROSCH, 2003).

A teoria enatista tem como pressuposto básico o fato de a cognição ser entendida como ação incorporada, desvinculada da representação mental de um mundo concebido a priori, pois estabelece que todo ato cognitivo é um ato experiencial, resultado do acoplamento estrutural e da interação do organismo com seu meio ambiente.

Macedo (2008) esclarece que a cognição na visão enatista não pode ser entendida como uma faculdade que está desvinculada de nosso corpo, ela não é um fenômeno transcendental, sem uma realidade sensorial e motora a ela associada. Ela é decorrente “das possibilidades neurobiológicas dos organismos em constante interação com seus ambientes ecológicos e socioculturais” (p. 53).

Lakoff e Johnson (1999) argumentam que, na visão de uma cognição incorporada, as nossas estruturas mentais (conceitos, protótipos, esquemas, frames, espaços mentais, metáforas, metonímias, etc.) originam-se de formas sensório-motoras e de outras formas de

inferência baseada na experiência corpórea, o que pressupõe interagir em nível neural entre percepção, ação e conceptualização.

A perspectiva conexionista e a perspectiva enatista apresentam um ponto em comum, que é a ênfase na experiência. Contudo, são abordagens diferentes. Enquanto o conexionismo tem como foco o cérebro do indivíduo (mais precisamente a conectividade neuronal), o enatismo ou atuacionismo foca o indivíduo como um todo (não apenas o cérebro, mas mente/cérebro e corpo, interagindo com o ambiente).

Após a discussão da categorização em diferentes perspectivas no âmbito das ciências cognitivas, julgamos importante acrescentar ao nosso estudo uma breve discussão sobre os modelos de categorização.

### **3.1.5 Modelos de categorização**

Nesta subseção, vamos abordar os dois modelos de categorização que são amplamente discutidos na literatura sobre o tema: o modelo clássico e o modelo de protótipos.

#### **3.1.5.1 O modelo clássico**

Do ponto de vista histórico, as origens do modelo clássico remontam à filosofia de Aristóteles, considerada por muitos a hierarquia perfeita do mundo. Na visão aristotélica, as categorias eram definidas por propriedades inerentes comuns a todos os seus membros, e um só podia ser considerado exemplar se possuísse todas as características necessárias e suficientes da categoria. Dessa forma, nenhum membro podia ser considerado melhor exemplar da categoria do que os demais.

As categorias deveriam ser independentes de quem estivesse categorizando. A categorização não devia ser influenciada pelos movimentos do corpo humano, pela neurofisiologia humana, pelas capacidades humanas de percepção, pelo aprendizado, pelas lembranças, pela comunicação ou por fatores socioculturais.

A teoria clássica fornece uma explicação direta para o fato de separarmos membros e não membros de uma categoria. Os membros de uma categoria são aqueles objetos (ou exemplares) que exibem as características necessárias e suficientes que definem a categoria; e os não membros são os que não exibem essas características.

Assim, no modelo clássico, está claramente demarcado o que constitui ou não um exemplar de uma categoria, com limites rígidos e bem definidos entre as categorias.

Na visão de Smith e Medin (1981), o modelo clássico é uma teoria psicológica sobre como os conceitos são representados na espécie humana e em outras espécies. Esses autores apontam as características definidoras desse modelo:

1-As categorias são arbitrárias – itens podem ser agrupados de muitas maneiras para formar categorias, uma vez que as pessoas podem aprender a identificar ou construir essas categorias definidas pela sua cultura, pois não existem regras em nosso sistema nervoso que estabeleçam como devemos repartir as nossas observações.

2- As categorias possuem atributos definidores ou críticos – todos os membros de uma categoria compartilham destes atributos definidores, nenhum não membro compartilha deles, e não há sobreposição de membros e não membros.

3- A intensão (ou conjunto de atributos) determina a extensão de uma categoria (quais itens são membros) – não faz sentido falar que uma categoria tem uma estrutura interna, com alguns itens se destacando como membros melhores do que outros itens.

Além de possuir as características abordadas, o modelo clássico baseia-se ainda em três princípios, segundo Smith e Medin (1981):

a) a representação dos conceitos, que envolve descrição sumária da classe, sendo que cada conceito possui definições que vão caracterizá-lo e determinar se tal elemento pertence ou não àquela classe;

b) as características definidoras de uma categoria precisam ser tanto individualmente necessárias quanto suficientemente agrupadas, para definir a categoria;

c) categorias são agrupadas, destacando-se que a categoria subordinada possui todas as características da categoria supraordenada.

Destacamos como aspecto positivo do modelo clássico, o fato de ter alcançado uma grande repercussão em várias áreas do conhecimento. Todavia, com o aumento do número de estudos sobre categorização, impulsionado pelo surgimento de novas disciplinas, começaram a ser apontados problemas relacionados ao modelo clássico. Em meio às críticas, selecionamos as apresentadas por Smith e Medin (1991):

1) a existência de conceitos disjuntivos (a qual é interdita na visão que supõe as características como definidoras);

2) a existência de casos confusos (difíceis de reconciliar, na visão que supõe que as características definidoras de um conceito estão aninhadas dentro daquelas de seus subordinados);

3) a insuficiência geral em especificar características definidoras para a maioria dos conceitos.

Com base nas críticas de vários autores, admitimos que o modelo clássico falha na captação de aspectos significativos do comportamento conceitual e não podemos dizer que os conceitos dependem de um conjunto de atributos necessários.

### 3.1.5.2 O modelo de protótipos

O modelo de protótipos surgiu com o intuito de explicar as falhas do ponto de vista da definição de atributos, como por exemplo, os efeitos de tipicidade e a falta de distinção das concepções.

O modelo dos protótipos resolve muitos dos problemas não vislumbrados pela visão tradicional, uma vez que torna as categorias mais flexíveis e correlacionáveis.

Rosch,(1978) criou o modelo de protótipos baseada na tese de que, se no modelo clássico as categorias são definidas somente pelas propriedades que todos os membros da classe possuem, então nenhum membro pode exemplificar a categoria melhor do que outro. Para ela, o princípio fundamental do modelo de protótipos sustenta que as categorias são organizadas em torno de protótipos centrais.

A categorização linguística se processa, geralmente, na base de protótipos (exemplares típicos, mais representativos, ou melhor, representações mentais destas entidades) e que, conseqüentemente, as categorias linguísticas apresentam uma estrutura prototípica (baseada em protótipos).

O modelo de protótipo foi desenvolvido como uma alternativa ao modelo clássico, porém, muitos estudiosos questionam a possibilidade desta substituição. Dentre esses estudiosos, citamos Eysenck e Keane (1990), que levantam as seguintes críticas ao modelo de protótipos:

1) Nem todas as categorias têm características prototípicas, apresentando assim, limites no grau de generalidade do modelo. Uma limitação diz respeito aos conceitos abstratos, pois nem todos apresentam estrutura de protótipo. Essa limitação pode ocorrer devido a existência de flexibilidade em pertencer ou não a tais categorias abstratas, diferentemente das categorias concretas;

2) o ponto de vista do modelo de protótipos é limitado no que diz respeito ao conhecimento que as pessoas têm sobre as relações entre categorias. Em geral, sabemos que alguns atributos variam mais do que outros;

3) o modelo de protótipos não explica porque as categorias são coerentes. A explicação para esta propriedade leva em conta que algum mecanismo de semelhança é

responsável pela coerência da categoria. Em outras palavras: as coisas são agrupadas em categorias porque têm certos atributos comuns. No entanto, não podemos considerar que a semelhança seja o único mecanismo para o estabelecimento da coerência. Um exemplo disto é que às vezes formamos categorias com poucos atributos compartilhados, mas que não deixam de ser coerentes.

No quadro a seguir, de forma resumida, mostramos as diferenças entre as categorias no modelo clássico e no modelo de protótipos.

#### **Quadro 4 – Comparação entre as categorias clássicas e as categorias prototípicas**

<b>Categorias clássicas</b>	<b>Categorias prototípicas</b>
1. As categorias definem-se pela conjunção “propriedades necessárias e suficientes”	1. As categorias estruturam-se à volta de protótipos e por “parecenças de família”
2. Todos os membros de uma mesma categoria têm o mesmo estatuto de membros da categoria	2. Entre os membros de uma categoria, uns são prototípicos e outros periféricos
3. As categorias são discretas	3. Os limites entre categorias são geralmente difusos

Fonte: Silva (2011)

Como vimos, pelas críticas apresentadas, o modelo clássico e o modelo de protótipos apresentam falhas que são evidenciadas na citação a seguir:

As explicações propostas pelos modelos clássico e de protótipo não são ainda consideradas satisfatórias. É muito difícil estabelecer linhas claras entre os pontos de vistas de cada modelo e os pontos em que são mais satisfatórios. Por um lado, o modelo clássico tem dificuldades em explicar os efeitos da tipicidade; por outro, os modelos alternativos não são capazes de explicar satisfatoriamente a organização das categorias, ou seja, o que faz com que as categorias resultem em tipos diferentes. Pode ser que existam categorias que se adequam melhor ao modelo clássico e outras, ao modelo de protótipo (LIMA, 2007, p.166).

Diante da problemática apresentada pelos dois modelos (clássico e de protótipos) para o estudo da categorização, a autora propõe que uma solução híbrida, combinando o aspecto central com um processo de identificação do conceito, pode ser ainda o meio mais eficiente na abordagem da categorização como um processo cognitivo.

De um ponto de vista mais crítico, pelo que pudemos verificar, nos últimos anos, não tem havido uma correspondência entre a evolução das concepções de cognição e o

desenvolvimento dos modelos de categorização, pois temos dois modelos de categorização consolidados: o clássico (que se baseia na filosofia clássica) e o de protótipos (que se fundamenta no cognitivismo, especialmente na psicologia cognitiva). De certa forma, enxergamos uma lacuna no que diz a novos modelos de categorização baseados em teorias mais recentes no âmbito da ciência cognitiva, pois surgiram novas concepções de cognição, que podem ser exemplificadas com a cognição incorporada e situada e com a cognição distribuída e social, sem o surgimento de modelos de categorização correspondentes. Por conta disso, em nosso trabalho, abordamos a categorização sem a preocupação de seguir um modelo especificamente.

Depois de discutirmos o processo de categorização em diferentes perspectivas no âmbito das ciências cognitivas, com ênfase na perspectiva enatista ou atuacionista, no quadro teórico da cognição incorporada e situada, passamos a fazer uma abordagem sobre o significado na seção subsequente.

### 3.2 SIGNIFICADO: A COMPREENSÃO DAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL

Nesta seção, vamos discutir o significado como um aspecto importante para compreensão das concepções dos educadores sobre tecnologia digital. De início, vamos apresentar considerações de ordem mais geral sobre o estudo do significado e depois focalizar o significado em duas perspectivas cognitivas: com base na semântica/linguística cognitiva e na visão da cognição incorporada e situada.

Consideramos que, pelo menos do ponto de vista terminológico, é possível se fazer uma distinção teórica entre significado e sentido. No entanto, não é nosso objetivo fazer uma diferenciação entre os dois termos. Aliás, essa diferenciação entre significado e sentido não pode ser considerada como posições antagônicas, pois o significado deve ser considerado como uma condição para o sentido e, por sua vez, o sentido contribui para a circulação do significado, o que demonstra uma relação entre ambos. Portanto, significado e sentido estão relacionados e são importantes para constituir o fenômeno da significação. Com todo respeito a essa relação, para efeito deste trabalho, em consonância com as teorias que adotamos, vamos fazer uma opção pelo uso do termo significado.

Entendemos que o conceito de significado é a “pedra no sapato da linguística”, levando inclusive Katz (1982) a questionar se a origem do problema está na própria noção de significado ou nas abordagens adotadas para seu estudo. Na falta de um conceito mais bem

elaborado, podemos admitir que o significado é um construto conceitual que descreve objetos ou eventos que existem ou acontecem no mundo.

A essa altura, consideramos oportuno refletir um pouco sobre o surgimento do significado. Damásio & Damásio (2004) observam que, do ponto de vista da ciência, na aurora da humanidade, a palavra não existia. A linguagem verbal provavelmente veio surgir quando o homem soube conceber e organizar ações, elaborar e classificar as representações mentais de indivíduos, eventos e relações. De modo semelhante ao que aconteceu na evolução da espécie, os bebês concebem e manipulam conceitos e organizam ações antes mesmo de pronunciar as primeiras palavras e frases, o que nos leva a admitir a existência de uma primazia da semântica em relação a outros componentes da linguagem, como a sintaxe e a fonologia.

Embora o *Homo sapiens* tenha surgido há cerca de 200 mil anos a. C., Rapchan e Neves (2005) citam que estudos paleoantropológicos revelam que a capacidade de significação e simbolização surgiu de forma abrupta e revolucionária, e ocorreu mais recentemente, para uns, provavelmente entre 40 e 45 mil anos a. C., e para outros, entre 70 e 80 mil anos a. C.

E mais recentemente ainda, apenas a partir do século V a. C., é que surgem estudos a respeito do significado no plano lógico-filosófico entre os filósofos gregos interessados em explicar duas questões intrigantes: a origem/natureza da linguagem e a relação entre as palavras e as coisas que elas nomeavam ou significavam. Esse debate acabou gerando duas correntes no estudo da linguagem em geral e do significado em particular: a dos analogistas, de concepção naturalista, defendia que as palavras se associavam naturalmente às coisas a que se referiam; e a dos anomalistas, de caráter convencional, ressaltava que a relação entre as palavras e as coisas era arbitrária e resultava de convenção.

Pelo exposto, notamos que o estudo da significação remonta à antiguidade e tem alimentado discussões e polêmicas ao longo de sua trajetória, constituindo-se em uma questão complexa no âmbito das ciências que estudam o significado, notadamente da linguística e mais especificamente da semântica.

Somente a partir do século XIX, mais precisamente em 1883, Michel Bréal emprega o termo 'semântica' pela primeira vez para designar a nova ciência das significações. Depois estabelece os princípios de uma semântica diacrônica com a finalidade de estudar as mudanças de sentido das palavras e investigar os mecanismos reguladores dessas alterações (MARQUES, 1999).

Reconhecemos que compreender a significação em toda a sua plenitude escapa a qualquer teoria e o que se acaba conseguindo é a descrição de algumas propriedades do significado “penosamente” construídas.

Sentimos que a problemática do significado acaba ultrapassando as fronteiras da semântica, e porque não dizer da linguística, uma vez que ela está relacionada com uma questão mais ampla: a do conhecimento.

Em razão de sua complexidade, o fenômeno da significação tem sido abordado em diferentes perspectivas teóricas, dando origem a uma pluralidade de tendências, das quais as mais conhecidas são a estrutural, a formal, a enunciativa ou argumentativa e a cognitiva.

Com base em Müller e Viotti (2003), consideramos que essas perspectivas não são incompatíveis, pois o significado possui realmente vários ângulos. Essas autoras afirmam que as diversas teorias semânticas recortam o objeto de estudo de formas diferentes, privilegiando o estudo de aspectos envolvidos na análise do significado. Assim, por um lado, todas essas teorias discutem avanços; por outro, encontram limites em seu alcance.

Assumimos a posição de que todos os percursos de estudo a respeito do significado são importantes e que não temos a intenção de descartar qualquer abordagem acerca da significação. No entanto, das tendências a que nos referimos, para a nossa pesquisa interessamos mais diretamente a discussão do significado na perspectiva cognitiva.

Observamos que, visto pelo ângulo da perspectiva cognitiva, o significado é central na investigação da linguagem e emerge de nossas significações corpóreas, dos movimentos de nosso corpo em interação com o meio em que vivemos.

Para discutir o significado na perspectiva cognitiva, vamos considerar duas abordagens: a primeira, com base na semântica/linguística cognitiva; e a segunda, na visão da cognição incorporada e situada.

### **3.2.1 O significado na perspectiva da semântica/linguística cognitiva**

Com base na semântica cognitiva, o norte-americano George Lakoff tem sido um dos contribuidores do estudo do significado na perspectiva cognitiva, propondo o seu projeto experiencialista para a semântica do conceito na Teoria dos Modelos Cognitivos, preocupando-se com dois aspectos: o modo como são apreendidas as experiências humanas e o seu sistema conceitual.

Para explicar como a razão atua sobre a realidade extralinguística e dela extrai significados, Lakoff (1987) se baseia numa teoria da categorização humana em que as

categorias se estruturam em torno de um momento prototípico ou representativo da categoria e cria a Teoria dos Modelos Cognitivos Idealizados (MCI).

A teoria dos MCI constitui o núcleo da semântica cognitiva lakoffiana e sustenta-se em termos epistemológicos no experiencialismo que explica as estruturas diretamente significativas. Para Gomes (2003), com essa abordagem cognitiva, Lakoff “pretende mostrar que os significados nas diferentes línguas não são nem arbitrários nem previsíveis, mas motivados pela própria natureza da cognição humana” (p. 87).

Na visão lakoffiana, a noção de experiência é importante porque se refere à totalidade da experiência humana e tudo o que desempenha um papel nela. E tem mais: a noção de experiência consubstancia a noção de significado que fundamentalmente passa a ser explicada a partir daquela.

A noção de experiência tem no seu componente corporal o elemento de ligação mais direta com a significatividade das expressões lingüísticas. Daí o significado ser caracterizado em termos de corporalidade pelo realismo experimental. As estruturas conceituais são significativas porque são corporalizadas, nascem das experiências de cada ser humano. Por outro lado, a mente humana atua na criação de realidades no domínio das instituições sociais (GOMES, 2003, p. 90-91).

Assim, essa capacidade de conceitualização dá aos seres humanos o poder da razão abstrata.

O significado na visão experiencialista adquire significatividade à medida que as pessoas vivem e experienciam seu ambiente sociocultural, compartilhando valores por meio de interações sociais.

Outro estudioso na linha da semântica cognitiva é Ray Jackendoff, cuja contribuição consiste na tentativa de caracterizar o significado lingüístico em relação à cognição humana, preocupando-se em mostrar como a mente humana organiza as coisas do mundo em conceitos.

Jackendoff (1985) adota a hipótese inatista de Chomsky e procura demonstrar de que forma o significado da linguagem é expresso dentro das estruturas sintáticas, argumentando que os conceitos preenchem uma estrutura inata na mente/cérebro. Diferentemente da posição adotada pelos lógicos, defende que o significado da linguagem são categorias do mundo projetado e não entidades do mundo real.

Em sua teoria, Jackendoff (op. cit.) leva em conta a noção de categorização e considera que os significados são expressos num nível formal de descrição linguística chamado de estrutura conceptual, na qual são formadas as categorias conceptuais.

Na abordagem do significado em uma visão cognitiva, precisamos destacar também o papel da linguística cognitiva que, diferentemente da teoria gerativa, adota uma perspectiva não modular, considerando a atuação de princípios gerais compartilhados pela linguagem e outras capacidades cognitivas, bem como a interação entre estrutura linguística e conteúdo conceptual (FERRARI, 2011).

A linguística cognitiva é uma teoria linguística que faz uso da segunda geração da ciência cognitiva. Surgiu nos finais da década de 1970 e princípios da década de 1980 do século XX, impulsionada, por um lado, pelo interesse no fenômeno da significação (já evidenciado pelo movimento da semântica gerativa) e, por outro lado, pela investigação psicolinguística de Eleanor Rosch sobre o papel fundamental dos protótipos no processo de categorização.

Para Greeraerts (1995), a linguística cognitiva caracteriza-se mais especificamente no quadro da ciência cognitiva pela importância que atribui à semântica na análise linguística e por tentar demonstrar a natureza enciclopédica e perspectivadora da significação linguística. A primazia da semântica decorre da própria perspectiva cognitiva: se a função primária é a categorização, então a significação será o fenômeno linguístico primário. E a natureza enciclopédica da significação é uma consequência da função categorizadora da linguagem: se a linguagem serve para categorizar o mundo, então a significação linguística não pode ser dissociada do conhecimento de mundo.

A linguística cognitiva sustenta uma teoria holística do significado, que engloba dados linguísticos e culturais. Nessa visão, os estudos de Silva (2006) destacam a natureza perspectivista, flexível, enciclopédica e experiencial do significado, conforme tentamos evidenciar a seguir.

### **1. O significado é perspectivista/conceitualização**

Não objetivamente reflete o mundo, mas é construído em uma determinada perspectiva, e, portanto, pode ser de muitas perspectivas diferentes.

Aqui se leva em conta a capacidade de perspectivação conceptual do sujeito diante do objeto. A pessoa vê um objeto de determinada forma ou perspectiva para conceptualizar.

O significado é entendido como conceptualização no sentido amplo, levando-se em conta qualquer experiência mental, seja estabelecida ou nova, abstrata ou sensório-motora e emotiva.

Silva (2006), afirma que “o significado deve ser visto como produto da actividade mental (processamento cognitivo, actividade neurológica) de mentes humanas fisicamente corporizadas e sócio-culturalmente situadas” (p. 301-302).

## **2. O significado é dinâmico e flexível**

Graças à eficiência cognitiva e comunicativa do sistema cognitivo, o significado é dinâmico e adaptável às mudanças inevitáveis em nosso mundo e nas diversas circunstâncias.

A flexibilidade torna o significado adaptável a novas condições ou realidades do mundo e a novas necessidades expressivas dos falantes.

Para Silva (2006), “a flexibilidade do significado é a sua adaptabilidade e abertura à mudança, a sua intrínseca contextualidade, a sua natureza não reificada mas processual e dinâmica, a sua variabilidade, a sua indeterminação, a sua negociabilidade [...]” (p. 300).

A vantagem da flexibilidade é que permite ao significado adaptar-se facilmente a novos contextos e integrar novas entidades. Evidentemente, essa flexibilidade tem limite: o significado é tão flexível quanto for possível. Por outro lado, a flexibilidade apresenta desvantagem: pode dificultar uma descrição rigorosamente formalizada do significado.

## **3. O significado é enciclopédico**

O significado está estreitamente associado ao conhecimento de mundo, que diz respeito às informações registradas em nossa memória, não se separando de outras habilidades cognitivas. A esse respeito, Silva (2006) argumenta que “o significado linguístico não pode ser dissociado do conhecimento do mundo, da experiência humana, donde a sua natureza inevitavelmente enciclopédica” (p. 309).

Acrescentamos que a visão enciclopédica do significado linguístico distingue da visão de dicionário tradicionalmente adotada nos estudos semânticos.

O experiencialismo do pensamento/linguagem reflete na construção de um significado enciclopédico.

## **4. O significado baseia-se no uso**

O significado é experiencial. Baseia-se no uso e em nossa experiência biológica individual e em nossa experiência de vida coletiva, social e cultural.

Silva (2006) argumenta que “se o significado é conceptualização, então inevitavelmente tem tudo a ver com a experiência humana. Contrariamente a uma ideia relativamente generalizada, a focalização na conceptualização não implica uma perspectiva descontextualizada da cognição e da linguagem” (p. 307).

Pela figura a seguir, podemos entender que a construção do significado depende da perspectiva e da conceptualização do objeto pelo sujeito. Assim, o sujeito é um perspectivador e um conceptualizador.



**Figura 12 - Construção do significado na perspectiva da linguística cognitiva**

Fonte: Elaborada pelo pesquisador (2011)

Na perspectiva da linguística cognitiva, “a relação entre palavra e mundo é mediada pela cognição. Assim, o significado deixa de ser um reflexo direto do mundo, e passa a ser visto como uma construção cognitiva através da qual o mundo é apreendido e experienciado” (FERRARI, 2011, p. 14).

Fizemos uma discussão do significado na perspectiva cognitiva, enfocando os estudos da linguística cognitiva. No entanto, precisamos avançar nessa discussão, em se considerando que o nosso foco neste trabalho é abordar o significado na perspectiva da cognição incorporada e situada.

### **3.2.2 O significado na perspectiva da cognição incorporada e situada**

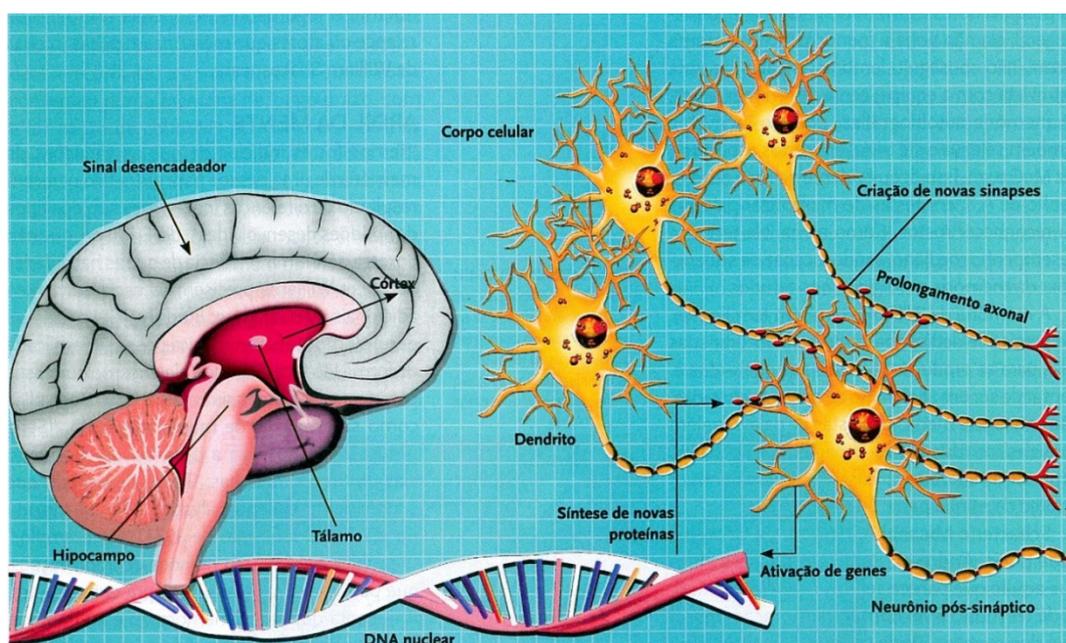
Antes de tudo, precisamos deixar claro que o estudo do significado na visão da linguística cognitiva já se enquadra no âmbito da cognição corpórea. Todavia, entendemos que tal abordagem privilegia a constatação de que o significado é uma questão da cognição em geral (ressaltando o papel da mente) e se constrói a partir de nossas interações corpóreas

com o meio ambiente, mas não destaca a participação do cérebro, o que veio ocorrer posteriormente com a perspectiva da cognição incorporada e situada.

Para abordar o tema, a cognição incorporada e situada leva em conta os estudos da neurociência cognitiva e postula que o significado é construído na interação cérebro-corpo-ambiente. O cérebro registra toda “impressão” da atividade neuronal que ocorre no córtex cerebral sensorial e motor durante sua interação com um objeto. Além dos aspectos da realidade exterior, o cérebro registra também o modo pelo qual o corpo explora o meio e reage a ele.

O cérebro recebe e guarda as informações relativas aos objetos e seus usos, e também ordena essas informações, de modo que eventos e conceitos associados (formas, cores, trajetórias no espaço e no tempo, movimentos e reações corporais) possam ser reativados simultaneamente em uma relação imbricada.

A formação de uma memória resulta de modificações, ativadas por um sinal, nas conexões das redes neuronais. Quando uma informação é recebida, proteínas são produzidas e encaminhadas para as conexões estabelecidas entre os neurônios pré e pós-sinápticos. Essas proteínas servem ao reforço e à construção de novas sinapses (comunicações entre neurônios). Quando se forma uma nova memória, uma rede específica de neurônios é elaborada em diversas estruturas cerebrais, principalmente no hipocampo, e depois a lembrança é gravada da mesma maneira no córtex, local de seu arquivamento definitivo (Fig. 13).



**Figura 13 - Conexões neuronais e registro da memória no córtex cerebral**

Fonte: *Mente & Cérebro – Memória* (2010)

Memória é a faculdade de reter e/ou readquirir ideias, imagens, expressões e conhecimentos adquiridos anteriormente. É um processo de retenção de informações no qual as informações obtidas em nossas experiências vividas são arquivadas e acessadas quando precisamos. Assim, estamos tratando de uma faculdade cognitiva muito importante para o ser humano porque fornece as bases para a categorização, o significado e a aprendizagem.

De um modo bem esquemático, podemos dizer que toda percepção passa pela memória sensorial, é inicialmente registrada apenas na memória de curta duração e depois esquecida ou informada para a memória de longo prazo, onde é arquivada ou esquecida. Quando necessário, o conteúdo da memória de longo prazo pode ser transferido para a memória de curto prazo.

A memória de curto prazo ou curta duração é uma denominação genérica que abrange a memória sensorial, a memória de curta duração propriamente dita e a memória de trabalho. A memória sensorial dura milissegundos ou segundos, é um traço sensorial de alta capacidade e não está disponível para acesso consciente. Esse tipo de memória retém por alguns segundos a imagem ou informação percebida pelos órgãos do sentido e é responsável pelo processamento inicial das informações sensoriais e sua codificação.

A memória de curta duração propriamente dita recebe as informações já codificadas pelos mecanismos de reconhecimento padrão da memória sensorial e retém essas informações por segundos a minutos, muito limitada em capacidade e está prontamente acessível ao processamento consciente. As informações recebidas são utilizadas, descartadas ou organizadas para serem arquivadas. Se um item da memória de curto prazo estiver ativado, essa ativação se espalha aos itens a ele relacionados em vários níveis, formando conceitualmente uma rede semântica.

A memória de trabalho é a capacidade limitada de reter informação por segundos a minutos e de realizar operações mentais com o conteúdo registrado.

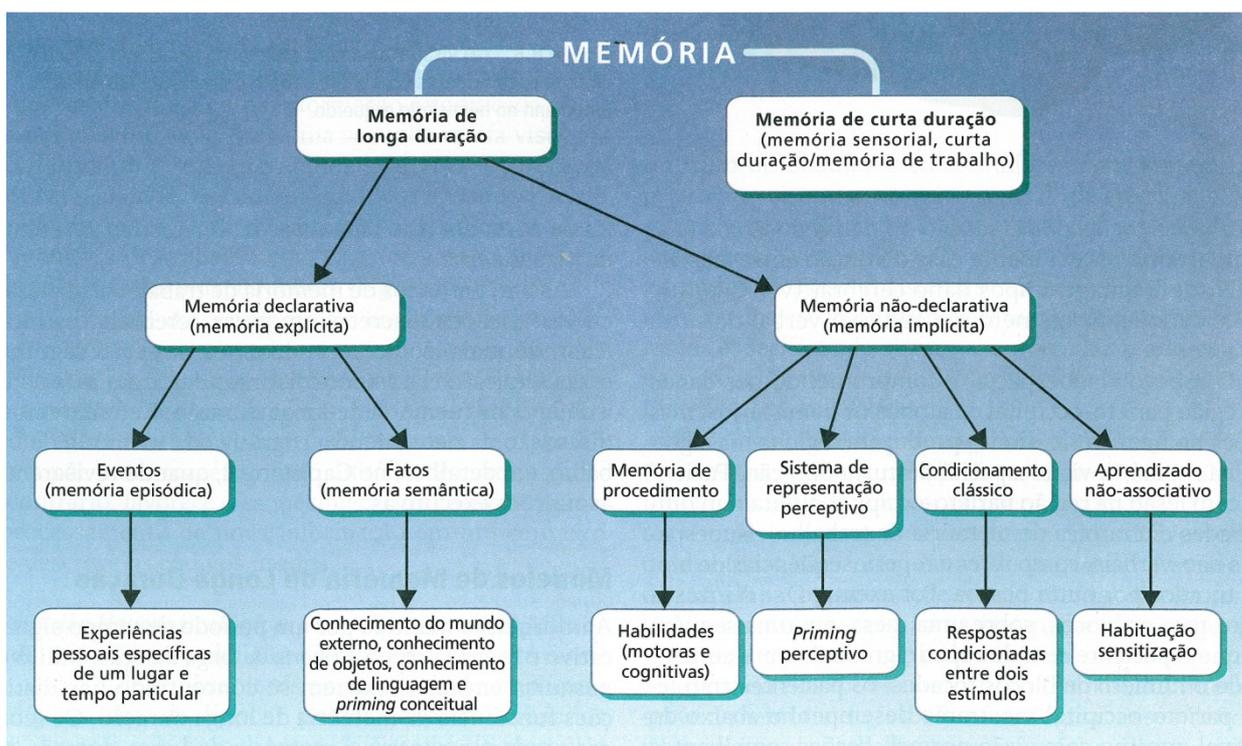
A memória de longo prazo é um conjunto complexo de componentes e subcomponentes de organização e processamento de informação, sustentado por diferentes estruturas cerebrais. O arquivamento da informação pode durar um período de tempo significativo, variando de dias, meses, anos ou décadas.

O conhecimento retido na memória de longo prazo afeta nossas percepções do mundo e tem influência na elaboração de conceitos, categorização, construção do significado e tomada de decisões.

Os estudiosos tendem a separar a memória de longo prazo em duas divisões principais que refletem as características da informação registrada: memória declarativa (refere-se ao

conhecimento que temos acesso conscientemente, incluindo o conhecimento pessoal e do mundo externo) e memória não declarativa (refere-se ao conhecimento que não temos acesso conscientemente, como as habilidades cognitivas e motoras) (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006).

Por sua vez, a memória declarativa (também chamada de memória explícita) reúne tudo que podemos evocar ou declarar por meio de palavras (por isso é chamada de declarativa) e pode ser subdividida em memória episódica (coisas que lembramos da nossa vida, como experiências pessoais específicas de um lugar e tempo particular) e memória semântica (conhecimento do mundo externo, abrangendo conhecimento de objetos, conhecimento de linguagem e *priming* conceitual). Na figura 14, podemos visualizar os diferentes tipos de memória.



**Figura 14 – A estrutura hipotética da memória humana, mostrando relação entre os diferentes tipos de memória**

Fonte: Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006)

Em nosso estudo, interessam-nos mais diretamente a memória episódica e a memória semântica. A memória episódica registra eventos, inclusive eventos datados (relacionados ao tempo), e é relacionada à nossa memória pessoal, autobiográfica.

A memória semântica inclui fatos e significados e armazena conceitos atemporais. Ambos os tipos de memória situam-se no lobo temporal e têm uma grande importância no processo de categorização e na construção do significado

Em se tratando da relação entre cérebro e linguagem humana, os estudos em neurociência cognitiva mostram que a área de Broca é responsável pela conversão dos pensamentos em sons articulados, palavras e frases, e a área de Wernicke está mais relacionada à compreensão do significado.

Todavia, novas pesquisas têm trazido revelação sobre regiões do cérebro e significado. Lambon-Ralph (2006), pesquisador da Universidade de Manchester (Reino Unido), admite que as pessoas têm discutido sobre como o cérebro codifica conceitos há 150 anos. Por meio de suas pesquisas, ainda não conclusivas, acredita que descobriu onde fica essa região. Com a realização de exames e experimentos por meio de escaneamentos cerebrais em pessoas que sofrem de demência semântica, o neurocientista britânico descobriu que a parte frontal do lobo temporal é fundamental para a aplicação dos conceitos.

A descoberta de que o significado é produzido em uma região específica do cérebro (área frontal do lobo temporal) ainda é controversa e precisa de mais explicações. No nosso entendimento, a produção do significado envolve diferentes áreas cerebrais do sistema sensorio-motor. Damásio e Damásio (2004) afirmam que um conjunto neuronal presente no hemisfério esquerdo “produz palavras a partir de um conceito ou conceitos a partir de palavras” (p.2). Esses dois autores citados observam que:

Os centros cerebrais da linguagem, no hemisfério esquerdo, comportam estruturas que processam as palavras e as frases, assim como estruturas que asseguram a mediação entre os elementos do léxico e a gramática. As estruturas neuronais que representam os conceitos são repartidas entre os hemisférios direito e esquerdo, em numerosas regiões sensoriais e motoras. A zona das palavras pensadas corresponde às áreas de Broca e de Wernicke (DAMÁSIO; DAMÁSIO, 2004, p. 2).

No estudo do significado na perspectiva da cognição incorporada e situada, quer aceitando as descobertas recentes de que o significado ocorre em uma região específica do cérebro (a parte frontal do lobo temporal), quer seguindo descobertas anteriores de que o significado envolve diferentes regiões do cérebro (regiões sensoriais e motoras correspondentes às áreas de Broca e de Wernicke, incluindo assim, além do lobo frontal, pelo menos os lobos temporal e parietal), precisamos levar em conta a relação cérebro-corpo-ambiente.

Nas duas seções anteriores deste capítulo, discutimos a categorização e o significado como processos importantes para a formação e a compreensão das concepções de tecnologia digital. Na próxima seção, vamos discutir a categorização e o significado como processos relacionados.

### 3.3 A RELAÇÃO ENTRE CATEGORIZAÇÃO E SIGNIFICADO NO ESTUDO DAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL

O nosso objetivo nesta seção é mostrar que há relação entre categorização e significado que deve ser levada em conta para um estudo mais aprofundado das concepções de tecnologia digital. A categorização é um aspecto importante na formação de uma concepção. E para compreensão de uma concepção precisamos do significado.

A rigor, a categorização não é uma etapa obrigatória na análise de uma concepção, mas a sua utilização facilita a compreensão.

Richardson et al. (2009) afirmam que a categorização pode ser realizada de duas maneiras:

1) Na primeira: “o sistema de categorias é estabelecido previamente e os elementos são distribuídos da melhor maneira possível” (p. 240).

Os autores observam que esse tipo de categorização exige do pesquisador sólidos fundamentos teóricos referentes ao problema em estudo.

2) Na segunda: “o sistema de categorias não é dado, resulta da classificação progressiva dos elementos” (p. 240).

Em nossa pesquisa, o sistema de categorias não é fornecido previamente. Ao longo das análises das concepções, vamos construindo categorias que procuram refletir a organização da estrutura informacional dos educadores sobre tecnologia digital.

Por meio do processo de categorização, o reconhecimento das similaridades e diferenças nas concepções de tecnologia digital leva à construção de um conhecimento novo pelo agrupamento de entidades, de acordo com as similaridades ou diferenças observadas.

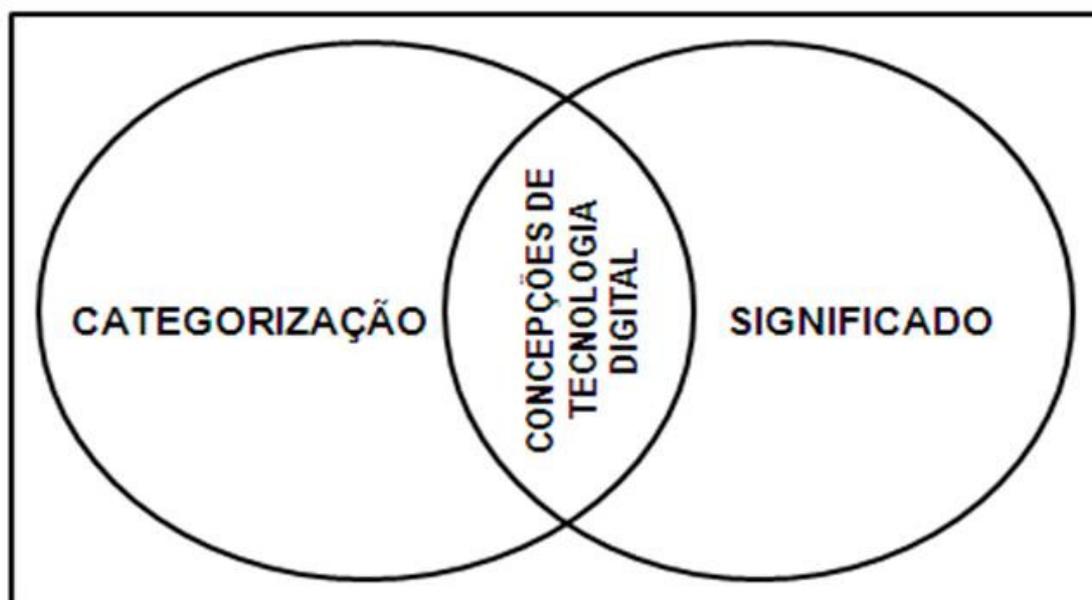
Com relação à linguagem, o processo de categorização é, de fato, essencial. Na verdade, para falarmos do mundo, agrupamos um conjunto de objetos, atividades e qualidades em classes específicas. Assim, a um conjunto de objetos semelhantes (mas não necessariamente idênticos) atribuímos o nome *árvore*; fazemos referência a um conjunto de atividades com características julgadas similares usando expressões como *trabalhar*, *brincar*, e assim por diante. Da mesma forma, qualificamos as pessoas que compartilham

determinadas características como *calmas*, *engraçadas* ou *tagarelas*. (FERRARI, 2011, p. 31).

Assim, entendemos que o processo de categorização é vital na identificação, classificação, nomeação e organização das concepções.

Pelo que discutimos neste capítulo, podemos admitir que existe relação entre categorização e significado. O significado linguístico envolve categorização. Para Silva (2006), “os conceitos, os significados não são, pois, rótulos das coisas nem objectos mentais aprioristicamente dados, mas categorias e, como tal, criações da cognição humana que servem para dar sentido ao mundo” (p. 298).

Trazendo a discussão para o objeto de análise de nossa pesquisa, consideramos que para um estudo mais completo sobre as concepções dos educadores sobre tecnologia digital não podemos deixar de considerar a relação entre categorização e significado. No nosso entendimento, por um lado, as concepções são categorizadas para que sejam organizadas. Por outro, as concepções encerram significados que precisam ser explicitados. Assim, as concepções dos educadores sobre tecnologia digital situam-se na interseção dos processos de categorização e de construção do significado, conforme demonstramos na Figura 15.



**Figura 15 – Concepções de tecnologia digital: interseção entre a categorização e o significado**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2012)

Em um estudo sobre categorização e significado das concepções de tecnologia digital, ainda nos defrontamos com problemas relacionados à terminologia usada, como a falta de distinção entre categoria/categorização e classe/classificação. Observamos que, às vezes, estudiosos do assunto lidam indistintamente com conceitos similares, como conceito/concepção, concepção/crença, conceito/categoria e concepção/categoria, sem fazer uma diferenciação mais esclarecedora, cujas imprecisões terminológicas dificultam uma discussão mais precisa sobre os assuntos abordados. Além disso, com o avanço das pesquisas e a elaboração de novas teorias, vão surgindo termos novos, como roteiros, esquemas de imagens e modelos cognitivos.

Neste capítulo, discutimos a categorização e o significado como aspectos básicos que contribuem para a formação e a compreensão das concepções de tecnologia digital. Depois mostramos que há uma relação entre categorização e significado que deve ser levada em conta para o estudo das concepções de tecnologia digital.

No próximo capítulo, vamos aprofundar a discussão sobre a formação e a compreensão das concepções de tecnologia digital, abordando a categorização e o significado sob o prisma de teorias específicas que se desenvolvem no seio da cognição incorporada e situada. Com base na teoria da consciência e da linguagem elaborada (EDELMAN, 1995), vamos detalhar o processo de categorização. Ao mesmo tempo, vamos ampliar a discussão sobre o significado na visão da teoria do significado incorporado (JOHNSON, 2007).

## **4 TEORIAS PARA EXPLICAÇÃO DA CATEGORIZAÇÃO E DO SIGNIFICADO DAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL**

Para embasamento teórico de nosso estudo, no quadro da cognição incorporada e situada, fizemos a opção de trabalhar com duas teorias: a teoria da consciência elaborada e da linguagem e a teoria do significado incorporado. E aqui não temos a finalidade de comparar ou confrontar essas teorias, pois percebemos nelas um caráter complementar. A teoria da consciência elaborada e da linguagem (EDELMAN, 1995) explica o processo de categorização. Por sua vez, a teoria do significado incorporado (JOHSON, 2007) explica como ocorre a produção do significado.

O nosso objetivo neste capítulo é explicitar as teorias em que vamos nos fundamentar para explicar os processos de categorização e de produção do significado das concepções de tecnologia digital. Para discussão das teorias supracitadas, organizamos este capítulo em duas seções. Na primeira seção, começamos pela teoria da consciência elaborada e da linguagem, mostrando a categorização como um fenômeno que ocorre em diferentes níveis. Na segunda seção, focamos a teoria do significado incorporado, ressaltando a interação de três dimensões para construção do significado.

### **4.1 A TEORIA DA CONSCIÊNCIA ELABORADA E DA LINGUAGEM**

A consciência pode ser definida de diferentes maneiras. Embora não seja nosso objetivo apresentar uma definição, consideramos a consciência o sentimento unificado que todos nós temos de ser uma entidade individual (indo desde a percepção do próprio corpo e da realidade às memórias de si e à sensação de posição na sociedade). Teoricamente seguimos a linha que considera a consciência um fenômeno unificado, caracterizando-se como uma propriedade que emerge do cérebro e do corpo e que necessita da linguagem para o seu desenvolvimento.

Para Edelman (1995, 2004) a consciência é corpórea, pois somente seres corporais podem experimentar a consciência como indivíduos. Nesse caso, a consciência é resultado das funções corporais e da organização e funcionamento do cérebro, bem como da interação do indivíduo com o ambiente.

Edelman (1995) defende que a mente emerge da matéria que constitui o cérebro e que a consciência fornece um sentido de unidade a um indivíduo. Para fins de estudo, distingue entre dois tipos de consciência: a primária e a elaborada. A consciência primária diz respeito

às imagens mentais que temos do presente, isto é, uma memória do presente. A consciência elaborada refere-se ao modo de conhecimento da realidade que envolve a capacidade de nos referirmos tanto ao passado quanto ao futuro, que envolve o uso da linguagem.

O fenômeno da categorização pode ser fundamentado na teoria neurobiológica de Edelman (1995). O neurobiólogo americano elaborou uma teoria da formação das categorias, e por extensão, da consciência e da linguagem, com base nos fatos da evolução e do desenvolvimento.

#### **4.1.1 A categorização expressa em níveis**

O processo de categorização não é exclusivo do ser humano. A habilidade de categorizar é algo inevitável a todos os seres neurais. Por uma questão de sobrevivência, todos os animais categorizam. No *homo sapiens*, esse processo adquire uma complexidade ímpar, até mesmo pelo fato de que possuímos linguagem verbal, veículo que viabiliza grande parte das categorizações que fazemos.

Para Edelman (1995), citado por Silva (2003, p.108), “a consciência (ou melhor, a sua evolução) envolve três diferentes níveis que emergem de uma relação dinâmica entre o cérebro e o mundo ou entre diferentes áreas do cérebro”. Cada nível da consciência correspondente a uma forma de categorização.

Os níveis de categorização expressos no modelo da consciência proposto por Edelman (*idem*) são descritos a seguir.

##### **4.1.1.1 Primeiro nível: o da categorização perceptiva**

Emerge de uma interação dinâmica entre a percepção (situada no córtex primário) e um sistema de valor (ligado ao sistema límbico, isto é, ao hipotálamo e ao tronco cerebral).

Dá-se uma categorização não consciente e que trata mensagens do mundo exterior. É nesse nível gestáltico e icônico (funcionando à velocidade mais rápida de 30 milissegundos) que se formam as categorias perceptivas imediatas, de resposta a estímulo e resultantes da experiência individual sensório-motora.

Aqui ocorrem os esquemas imagéticos pré-conceituais.

O sistema nervoso é importante para a categorização perceptiva e para a consciência primária, funcionando através de dois modos de organização, que correspondem a duas etapas da evolução da consciência. O primeiro modo de organização inclui o tronco cerebral e o

sistema límbico, que possui ligações com o sistema endócrino e com o sistema nervoso autônomo. Esse sistema límbico-troncular é um sistema de valores e está diretamente relacionado às funções corporais e internas.

O segundo tipo de organização compreende uma ação simultânea do córtex cerebral e do tálamo, formando o sistema corticotalâmico. O córtex cerebral é uma estrutura adaptada para receber uma série densa e rápida de mensagens provenientes do mundo exterior através de muitas modalidades sensitivas simultâneas – visão, tato, paladar, olfato, audição e sensibilidade articular. Está estruturado num conjunto de mapas que recebem *inputs* do mundo exterior através do tálamo. O tálamo, uma estrutura central do encéfalo, é constituído por muitos núcleos que fazem a ligação ao córtex cerebral das mensagens sensitivas e outras mensagens do cérebro. O sistema corticotalâmico é muito rápido em suas respostas (demora entre milissegundos ou segundos), embora as suas ligações sinápticas sofram algumas alterações que podem permanecer uma vida inteira.

Para Edelman (1995), os sistemas límbico-troncular e corticotalâmico ligaram-se ao longo da evolução e atuam em conjunto no processo global de aprendizagem. O primeiro é responsável pela atribuição de um valor evolutivo e adaptativo às experiências do indivíduo a ambientes cada vez mais complexos; e o segundo, tomando como base o valor atribuído pelo primeiro, ocupa-se do processo de categorização dos acontecimentos relacionados ao mundo exterior. Assim, “a aprendizagem pode ser vista como um meio através do qual se dá a categorização, com base no valor, resultando em modificações adaptativas do comportamento que satisfaçam o valor” (p. 173).

A interação entre os sistemas límbico-troncular e corticotalâmico dá origem à memória de valor-categoria, que é uma memória conceptual que depende da interação constante entre os sistemas do eu e do mundo, a qual vai além da mera categorização perceptiva.

Dados os circuitos reentrantes apropriados existentes no cérebro, a comunicação contínua entre a memória de valor-categoria e as imagens do mundo real ou cenas, fornecidas pela categorização perceptiva, dá origem à consciência primária e ao *bootstrapping* perceptivo que a consciência primária representa.

#### 4.1.1.2 Segundo nível: o da categorização conceptual

Este nível emerge da interação entre a categorização perceptiva e a memória de valor-categoria (situada nos córtices frontal, temporal e parietal), isto é, uma memória conceptual de

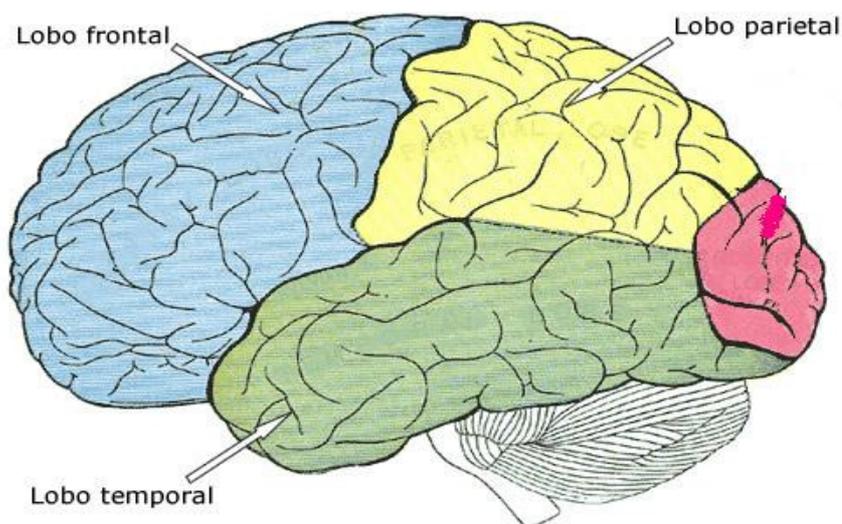
experiências anteriores que, num processo de recategorização, correlaciona e liga as categorizações perceptivas a um cenário.

Dessa interação, surge a consciência primária e é nesse nível cênico e conceptual (funcionando à velocidade mais lenta de 3 segundos) que surgem os conceitos como produtos pré-linguísticos do cérebro ao categorizar as suas próprias atividades (em particular suas categorias perceptivas), definidas como misturas de relações envolvendo o mundo real, as memórias e o comportamento anterior.

A percepção e o valor dão origem à categorização perceptiva. O “*bootstrapping* perceptivo” é condição necessária para que possa ocorrer uma categorização conceptual, entendida como a capacidade de emitir conceitos.

Edelman e Tononi (2002) consideram que o desenvolvimento de conceitos é um processo necessário para a compreensão da consciência primária. Para os autores, conceito não é um enunciado ou uma proposição sujeita às condições de verdade da filosofia ou da lógica, mas uma capacidade de combinar diferentes categorizações conceituais relacionadas com uma cena ou com um objeto para construir “um universal” que reflete a abstração de alguns traços comuns a diversos percebidos.

A categorização conceptual está relacionada com os córtices frontal, temporal e parietal, cujos lobos cerebrais são mostrados na figura a seguir.



**Figura 16 – Vista lateral esquerda do encéfalo, indicando os lobos frontal, temporal e parietal**

Fonte: Adaptado de InfoEscola (2010)

O córtex é a parte mais desenvolvida do cérebro humano e é formado por uma delgada camada de substância cinzenta com cerca de 6 mm de espessura (estimando-se que contém em torno de 50 a 80 bilhões de corpos celulares neuronais) que recobre toda a superfície do cérebro, inclusive das fissuras e dos sulcos. É responsável pelo pensamento, raciocínio, funções cognitivas, processos de percepção sensorial e capacidade de produzir e entender a linguagem.

O córtex cerebral é a parte do cérebro mais associada ao processo de pensamento, embora, não seja capaz de gerar pensamentos sem a atividade simultânea das estruturas mais profundas do encéfalo. Todavia, o córtex cerebral é a parte do encéfalo onde, essencialmente, são armazenadas todas as nossas memórias e é, também, a área mais responsável por nossa capacidade de adquirir as nossas múltiplas habilidades musculares [...] (GUYTON, 1993, p.15).

Esse nível da categorização conceptual tem uma importância muito grande para a nossa tese, uma vez que o nosso foco de investigação recai sobre as concepções dos educadores sobre tecnologia digital.

#### 4.1.1.3 Terceiro nível: **o da categorização linguística (da semântica, sintaxe e fonologia)**

O último nível emerge da relação entre a categorização conceptual e a memória simbólica (situada nas áreas de Broca e Wernicke), isto é, o armazenamento de relações simbólicas a longo prazo, adquirido através das interações com outros indivíduos e que torna possível o desenvolvimento de um conceito de eu e de um modelo de mundo.

É nesse nível simbólico e discursivo (cuja velocidade de processamento é de janelas combinadas de 3 segundos) que surgem a consciência elaborada e a linguagem.

Edelman (1995) afirma que antes mesmo da evolução da linguagem, o cérebro já tinha as bases necessárias para o estabelecimento de significados, por ter a capacidade de produzir conceitos e agir sobre eles. Com o desenvolvimento das áreas de Broca e de Wernicke, essas regiões corticais estabeleceram a comunicação entre as áreas acústica, motora e conceptual do cérebro, por intermédio de ligações reentrantes.

As capacidades fonológicas estão ligadas aos conceitos, o que permite o desenvolvimento da semântica. Então, a fonologia fornece o meio para estabelecer a relação entre objetos categorizados e a semântica. À medida que se estabelecem ligações reentrantes com os centros conceptuais surge o processo de *bootstrapping* semântico. O desenvolvimento da semântica possibilita a acumulação de um léxico: palavras e frases com significado. A

sintaxe emerge depois ligando a aprendizagem conceptual preexistente e a aprendizagem lexical.

Assim, para construir a sintaxe ou as bases da gramática, o cérebro precisa construir estruturas reentrantes que permitam que a semântica surja primeiro (antes da sintaxe), através da relação dos símbolos fonológicos com os conceitos.

Reconhecemos que é muito polêmico para uma teoria estabelecer quem surge primeiro, se a semântica, a fonologia ou a sintaxe. Ao assumir que a semântica surge primeiro, tanto na escala evolutiva humana quanto na produção da linguagem, Edelman (1995) parece ter um posicionamento diferente de Chomsky (1971), que em sua teoria gerativa prioriza o componente sintático, mostrando que a sintaxe é independente da semântica. “O componente semântico (conjunto das regras e estruturas que contribuem para a representação semântica) é concebido como um componente interpretativo” (p. 61). Diferentemente do componente sintático da gramática, que é um componente gerativo, isto é, utilizando o léxico e as regras sintagmáticas gera frases e várias estruturas sintáticas, o componente semântico apenas interpreta as frases geradas pelo componente sintático, mais especificamente pelas chamadas regras de base.

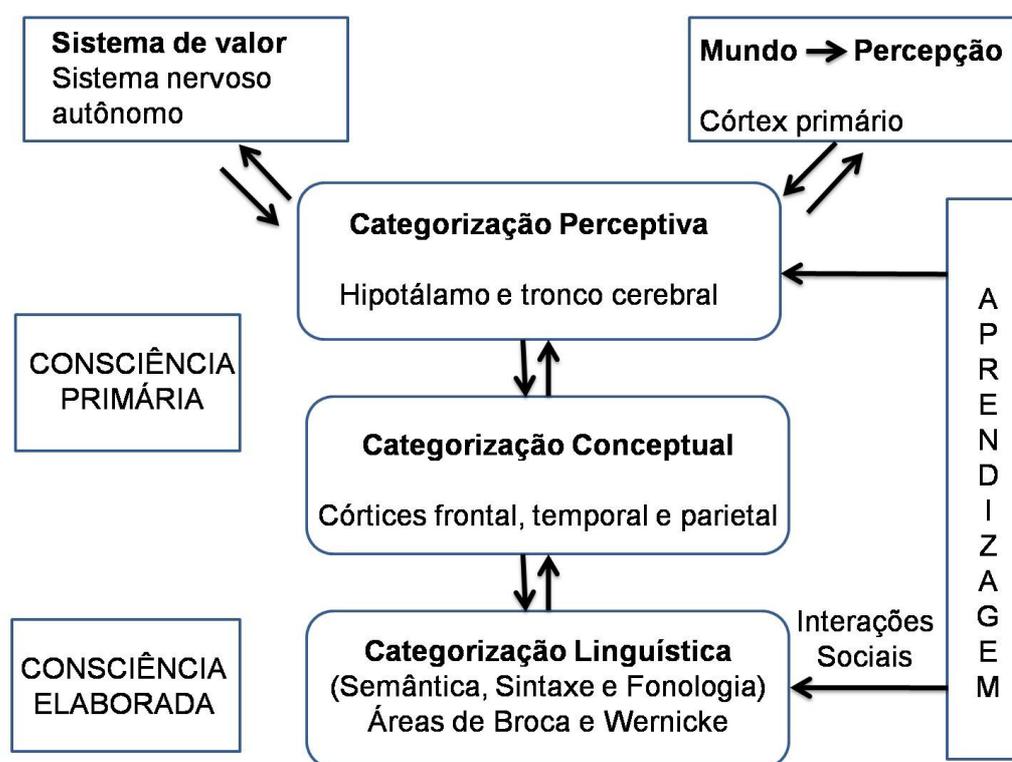
Devido ao tipo especial de memória que as áreas de Broca e de Wernicke providenciam, os níveis fonológico, semântico e sintático podem comunicar-se entre si direta e indiretamente por circuitos reentrantes que se formam entre estas áreas da fala e aquelas áreas cerebrais que intervêm na memória de valor-categoria. Quando se consegue unir um léxico suficientemente grande, as áreas conceptuais do cérebro categorizam a ordem que os elementos da fala devem tomar, ordem essa que é depois estabilizada na memória como sintaxe. Dizendo isso de outra maneira, o cérebro relaciona de forma recorrente sequências semânticas com sequências fonológicas, gerando depois correspondências sintáticas, não a partir de regras preexistentes, mas seguindo as regras que vão se estabelecendo na memória como objetos próprios para a manipulação conceitual. A memória, a compreensão e a produção da linguagem interatuam de formas muito variadas por meio da reentrada, o que vai possibilitar a produção de estruturas elaboradas (como por exemplo, frases numa gramática).

O poder de generalização e categorização de um sistema conceptual interagindo de forma reentrante e repetida com áreas especializadas da linguagem é quase ilimitado. Na medida em que a sintaxe é construída a partir da semântica, as relações gramaticais podem ser produzidas mesmo a partir de fragmentos de frases. E isso é compatível com a capacidade do ser humano para construir e interpretar um número potencialmente infinito de frases a partir de um número finito de palavras. E aqui identificamos um aspecto da teoria da consciência

elaborada e da linguagem de Edelman que coincide com uma das bases da teoria da linguagem de Noam Chomsky. Para Chomsky (1980), o ser humano pode, a partir de um número finito de palavras da língua e de um número limitado de regras, produzir (gerar) ou compreender um número praticamente infinito de frases inéditas.

Para atingirmos a consciência elaborada, os sistemas de memória têm de estar relacionados com uma representação conceptual de um verdadeiro eu (ou eu social) agindo sobre um meio ambiente e vice-versa. A relação das áreas da linguagem com as áreas conceptuais permite o desenvolvimento de um conceito de eu e de consciência elaborada.

A figura a seguir sistematiza o modelo de consciência proposto por Edelman (1995) e mostra o processo de categorização em três níveis.



**Figura 17 – Esquema da evolução da consciência e da linguagem**

Fonte: Adaptada de Edelman (1995, p. 194) pelo pesquisador (2011)

A figura 17 mostra que a aprendizagem começa ocorrer a partir da categorização perceptiva e vai se tornando um processo cada vez mais complexo, culminando na consciência elaborada. O “*bootstrapping* semântico”, por sua vez, está relacionado com a

atividade das áreas cerebrais responsáveis pela linguagem (áreas de Broca e Wernicke) e possibilitaria o surgimento da linguagem nos seus aspectos semântico, sintático e fonológico.

Ainda com base na figura 17, podemos observar a complexidade da categorização humana e a predisposição do cérebro para a formação de categorias (perceptivas, conceituais e linguísticas) que categorizam aspectos da realidade e contribuem para a produção do significado na linguagem.

#### **4.1.2 A construção do significado**

De acordo com Edelman (1995), a capacidade de atribuir significado às coisas já está presente antes da epigênese da fala, ou seja, antes do aparecimento da linguagem. Isso implica que o significado é anterior ao significante. Assim como o “*bootstrapping* perceptivo” (conexão entre as imagens percebidas pelos sentidos e a memória categoria-valor) estaria na origem da consciência primária, o “*bootstrapping* semântico” (epigênese da fala e advento da linguagem) está na origem da consciência elaborada.

Podemos considerar que a afirmativa de Edelman (idem) de que o significado é anterior ao significante se refere à evolução da linguagem na espécie humana. No entanto, serve também para explicar como ocorre a produção do significado. E nesse aspecto em particular, parece-nos que o seu posicionamento difere da teoria do signo linguístico apresentada entre 1906 e 1911 por Saussure (1995) e que passou a ser conhecida no corpo do estruturalismo linguístico. O mestre genebrino considerou o signo linguístico uma entidade psíquica de duas faces: um conceito (denominado de significado) e uma imagem acústica (denominada de significante).

Entretanto, reconhecemos que Saussure (idem) faz referência ao cérebro quando trata do significado, afirmando que “... os termos implicados no signo linguístico são ambos psíquicos e estão unidos, em nosso cérebro, por um vínculo de associação” (p. 79-80). Só que essa participação do cérebro, em nossa forma bem particular de avaliação, não foi muito explorada pelos estudos desenvolvidos na visão do estruturalismo, talvez até mesmo pela falta, na época, de um embasamento teórico na perspectiva da neurociência, disciplina bem mais recente, cujo desenvolvimento teórico tem progredido mais a partir da última década do século XX e na primeira década do século XXI.

Edelman (1995, p. 189) explica que “[...] o significado surge a partir da interação da memória de valor-categoria com a atividade combinada das áreas conceituais e das áreas da

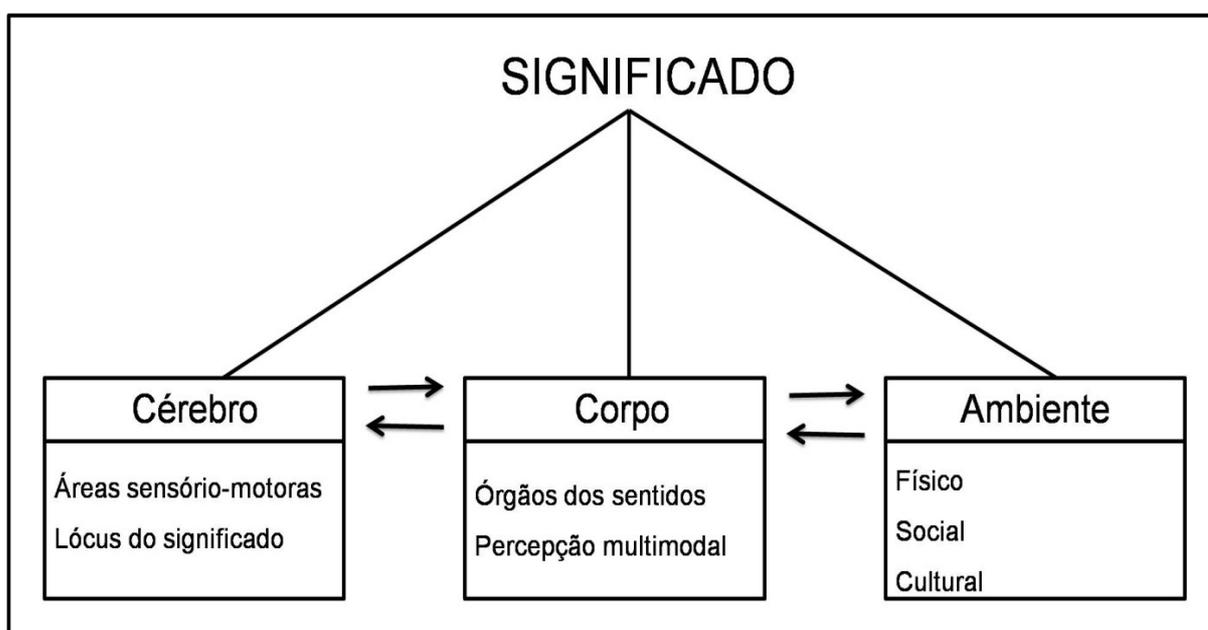
fala”. Com base nessa afirmativa, podemos deduzir a importância da categorização conceitual na produção do significado, ao fazer a ligação entre a categorização perceptiva e a linguagem.

Após essas considerações sobre a teoria da consciência elaborada e da linguagem, passamos agora a discutir a teoria do significado incorporado.

#### 4.2 A TEORIA DO SIGNIFICADO INCORPORADO

Na teoria do significado incorporado (TSI), o filósofo da mente Mark Johnson leva em consideração pesquisas contemporâneas da linguística, psicologia e neurociência sobre a cognição humana de natureza incorporada. Na visão de Johnson (2007), para se ter significado há necessidade de três condições: a existência de um cérebro humano, atuando em um corpo humano, continuamente interagindo com um ambiente humano (que é de natureza física, social e cultural). Assim, o autor destaca a importância e a interação dessas três dimensões na produção do significado, afirmando categoricamente que “sem cérebro, não há significado; sem corpo, não há significado; sem ambiente, não há significado” (p. 155).

Na figura a seguir, mostramos a interação das três dimensões (cérebro, corpo e ambiente) na construção do significado corporificado.



**Figura 18 – Dimensões do significado incorporado**

Fonte: Elaborada pelo pesquisador (2011)

O cérebro é considerado o “órgão supremo” do corpo na construção do significado, exercendo uma função de comando, graças à participação ativa das áreas sensório-motoras do córtex cerebral. No entanto, o cérebro não produz o significado sozinho. Para funcionar, o cérebro faz parte de um corpo vivo, dotado de sistemas sensoriais e motores que captam tudo que uma pessoa percebe, sente ou pensa. Por sua vez, o corpo vive em um mundo, com o qual interage, fazendo um nexo entre o cérebro e o meio.

#### 4.2.1 Conceitos incorporados

Para Johnson (2007), o desafio de uma teoria do significado incorporado é duplo:

- 1) Se os conceitos não são representações simbólicas desincorporadas, então, o que eles são do ponto de vista neural?
- 2) Todos os conceitos podem ser incorporados, isto é, fundamentados em aspectos da experiência sensório-motora?

Para responder a primeira questão, Johnson (2007) defende que a chave para uma visão incorporada, não representacional, é esta:

Os conceitos não são entidades mentais internas que representam realidades externas. Em vez disso, os conceitos são padrões de ativação neural que podem ser ativados por algum acontecimento real ou percepção motora em nossos corpos ou então são ativados quando nós apenas pensamos sobre algo, sem realmente percebê-lo ou executarmos uma ação específica (JOHNSON, 2007, p.157).(Tradução nossa)

Em se tratando da segunda questão, Johnson (idem) considera a necessidade de se levar em conta **os conceitos concretos** - aqueles decorrentes de ações físicas ou de relações com objetos materiais (isto é, conceitos de objetos concretos, pessoas e ações corporais) e **os conceitos abstratos** – aqueles oriundos de entidades não físicas, instituições, ações, relações e valores (por exemplo, mente, conhecimento, ideias, justiça, direitos, liberdade). E diz que seus argumentos avançam em duas direções:

Primeiro, devemos examinar as evidências de que o significado de conceitos concretos é baseado em ativação das áreas sensório-motoras do cérebro. Segundo, devemos sugerir que conceitos abstratos (conceitos não vinculados a experiências sensório-motoras específicas) também dependem das áreas sensório-motoras e são, portanto, incorporados (JOHNSON, ibidem).(Tradução nossa).

Embora Johnson (2007) não entre em detalhes sobre as áreas sensório-motoras do cérebro (talvez deixando por conta dos conhecimentos prévios do leitor), consideramos pertinente a nossa iniciativa de acrescentar algumas informações básicas sobre o assunto.

As áreas sensório-motoras do cérebro são as áreas funcionais do córtex cerebral. Dividem-se em dois grupos: áreas primárias ou de projeção e áreas secundárias ou de associação.

1) Áreas motoras – são áreas que recebem as informações sensoriais, as mensagens que têm origem nos órgãos dos sentidos.

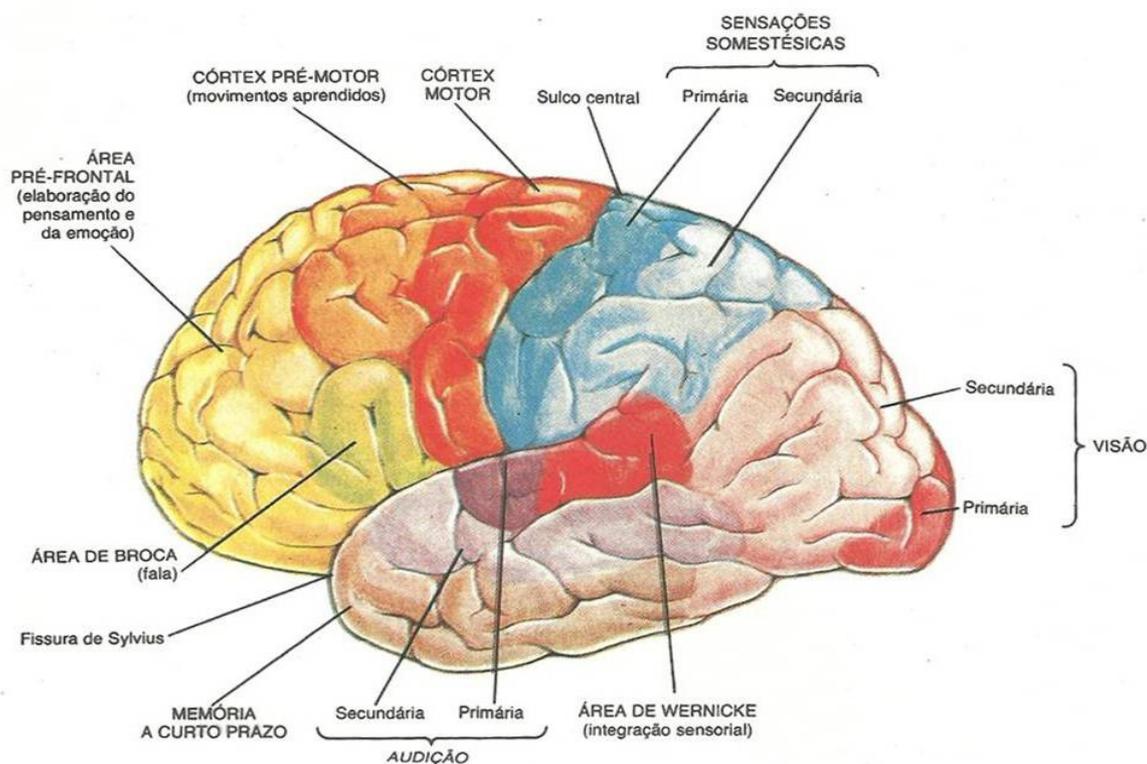
As áreas motoras do cérebro são: o córtex motor (controla as atividades musculares específicas), o córtex pré-motor (controla os padrões das contrações musculares coordenadas) e a área de Broca (controla os movimentos da laringe e da boca para a produção da fala). Estão localizadas na parte posterior do lobo frontal.

2) Áreas sensoriais – são áreas de coordenação que interpretam as informações recebidas e ocupam a maior parte do córtex cerebral. Dividem-se em áreas primárias e secundárias.

As áreas sensoriais do cérebro são: a área somestésica (ocupa todo o lobo parietal; distingue as sensações oriundas do corpo e interpreta os sinais sensoriais); a área visual (ocupa todo o lobo occipital; tem a função de interpretar a informação visual); a área auditiva (fica na metade superior do lobo temporal; tem a função de detectar as sensações auditivas, como palavras faladas e sons musicais); a área de Wernicke (localizada no lobo temporal superior, no ponto onde os sinais sensoriais oriundos dos lobos temporal, occipital e parietal se encontram; é importante para a interpretação do significado de frases e de pensamento); a área para a memória de curto prazo (situada na parte inferior do lobo temporal; tem importância para o armazenamento de memórias de curto prazo); e a área pré-frontal (ocupa a metade anterior do lobo frontal; sua função está relacionada à elaboração do pensamento).

Embora não tenham sido abordadas por Johnson (2007), lembramos que, além das áreas sensoriais e motoras, consideradas de projeção, existem também as chamadas áreas de associação. Essas áreas também se situam no córtex cerebral e são envolvidas na produção de muitos processos cognitivos, entre os quais a inteligência, o pensamento e a memória. Dividem-se em áreas secundárias (unimodais) e terciárias (supramodais).

Na figura a seguir, mostramos as principais áreas motoras e sensoriais do córtex cerebral.



**Figura 19 - Áreas funcionais do córtex cerebral**

Fonte: Guyton (1993, p. 16)

Ainda acrescentamos que existe um órgão chamado tálamo que contribui bastante para o funcionamento das áreas sensório-motoras. O tálamo (do grego *thálamos*= quarto, câmara) mede cerca de 3 cm e fica situado na parte central do encéfalo, na região conhecida como diencefalo, envolto por todos os lados pelo cérebro (exceto na parte inferior). Atua como uma estação retransmissora de impulsos nervosos, recebendo informações sensoriais do corpo e passando-as para o córtex cerebral. Todas as mensagens sensoriais de quatro sentidos (visão, audição, paladar e tato) passam pelo tálamo antes de atingir o córtex cerebral; somente o sentido do olfato envia sinais diretamente para o córtex cerebral sem passar pelo tálamo. Da mesma forma, o córtex cerebral envia informações motoras para o tálamo que as distribui pelo corpo. Assim, o tálamo exerce duas funções essenciais para o sistema sensório-motor: integração sensorial e integração motora.

Consideramos essas informações sobre as áreas sensório-motoras do cérebro importantes para o entendimento da teoria do significado incorporado porque, em uma perspectiva neural, os conceitos surgem em um processo de incorporação permanente do organismo com seu ambiente. Galesse (2003), citado por Johnson (2007), argumenta que o intercâmbio de energia entre o organismo e o ambiente resulta em padrões de ativação dentro

de um grupo neuronal funcional. Os organismos vivos processam diferentes energias a que estão expostos: eletromagnética, mecânica e química. Ou seja, a energia interage com os organismos vivos, e, em virtude dessa interação, essa energia pode ser especificada em termos de “estímulos” (visuais, auditivos, somatossensoriais, etc.) para os quais cada organismo está exposto.

#### 4.2.1.1 O caráter multimodal do sistema sensório-motor

No nosso entendimento, um dos pontos mais interessantes da teoria de Johnson (2007) é a ideia de que a percepção é multimodal. Para fundamentar os argumentos da multimodalidade do sistema sensório-motor, Johnson cita as pesquisas realizadas por Dewey e por Gallese e Lakoff .

Dewey (1987), citado por Johnson (2007), observa em seus estudos que há profundidade e riqueza em nossa experiência visual que põe em jogo ou desencadeia outras experiências sensoriais e motoras.

Johnson (idem) afirma que “sabemos que isso é verdade não apenas com base em experiências sutis fenomenológicas, mas também porque temos evidências neurocientíficas” (p. 161).

Os objetos não são apenas formas visual, tátil ou auditiva, não são apenas coisas que vários programas de apoio motor vão interagir com elas. Eles são, ao invés disso, todas essas dimensões em conjunto. Então, a percepção que ocorre dessa maneira é multimodal. Quando uma pessoa vê um objeto, presencia ou imagina uma ação ativa os chamados neurônios-espelho.

Galesse e Lakoff (2005), citados por Johnson (2007), resumem a noção de multimodalidade afirmando que uma ação como agarrar um objeto é multimodal porque: 1) é neuralmente promulgada utilizando substratos neurais usados tanto para a ação quanto para a percepção; e 2) as modalidades de ação e percepção são integradas ao nível do sistema sensório-motor em si e não através de áreas de maior associação.

Com base em citação de Johnson (2007), observamos que os neurônios-espelho foram descobertos em 1994, por acaso, em uma experiência com macacos, pelos neurocientistas Giacomo Rizzolatti, Leonardo Fogassi e Vittorio Galesse, da Universidade de Parma, na Itália. Esses neurônios recebem a denominação de “espelho” porque refletem, espelham ou simulam mentalmente uma ação realizada ou observada. Na prática, é como se a mente espelhasse ou simulasse tudo o que os outros fazem ao nosso redor. Nossa percepção visual

inicia uma espécie de simulação ou duplicação interna dos atos dos outros. Os neurônios-espelho refletem muito do que vemos e ouvimos e estão intimamente associados à aprendizagem e às relações sociais. Localizam-se em diferentes áreas do cérebro, como nos córtices pré-motor, frontal e parietal inferior, no sulco temporal superior e na ínsula (lobo cerebral situado na profundidade da fissura lateral).

As pesquisas sobre neurônios-espelho apoiam a hipótese de que a imaginação é uma forma de simulação. Jeannerod (1994), citado por Johnson (2007), mostra que imaginar certas ações motoras ativa algumas das mesmas partes do cérebro que estão envolvidas em realmente executar essa ação. Kosslyn (1994), igualmente citado por Johnson (*ibidem*), afirma que imaginar uma cena visual também ativa áreas do cérebro como se nós tivéssemos percebido essa cena no mundo.

#### 4.2.1.2 Conceitos concretos usando áreas sensório-motoras do cérebro

Um dos eixos centrais de uma teoria da cognição corporificada é que os conceitos concretos (ou seja, os conceitos de objetos concretos, eventos e ações) são processados usando áreas sensório-motoras do cérebro.

Assim, a visão da corporificação depende em negar que a conceitualização é realizada em áreas do cérebro altamente especializadas que são física e funcionalmente separadas das áreas responsáveis pela percepção e movimentos motores. A hipótese de Galesse e Lakoff (2005), citados por Johnson (2007), é que os conceitos concretos são realizados como esquemas sensório-motores que organizam um sistema de processamento neurofuncional para a significação integrada do que é percebido.

#### 4.2.1.3 A incorporação de conceitos abstratos

A afirmação que apresentamos no item anterior de que os conceitos concretos operam através das áreas sensório-motoras do cérebro pode não parecer surpreendente. No entanto, reconhecemos que é muito mais difícil de ver (e de aceitar) como os nossos conceitos abstratos – conceitos para entidades não físicas, instituições, ações, relações e valores, jamais poderiam ser verdadeiramente corporificados. Para comprovar essa hipótese, Johnson (2007) recorre à teoria da metáfora conceptual como um dos principais mecanismos criativos de abstração, pela qual é possível entender como domínios abstratos utilizam as estruturas sensório-motoras do cérebro.

Técnicas de neuroimagem mostram que podemos conduzir os mapas somatomotores do cérebro humano com os estímulos linguísticos literal e metafórico relativos ao corpo, o que tem sido demonstrado em estudos realizados com imagens de ressonância magnética funcional (fMRI).

#### **4.2.2 A base corporal de outras estruturas do pensamento abstrato**

Esquemas de imagem, metáforas conceituais e metonímias não são as únicas estruturas corporificadas do pensamento abstrato. Todos os aspectos da gramática – a ligação entre forma e sentido – e todos os aspectos das relações lógicas precisam ser contabilizados através de laços do significado do corpo-base.

Esquemas de imagens são exemplos de engrenagens, uma vez que são padrões recorrentes de interações sensório-motoras que podem ser consideradas para conceituação abstrata e raciocínio.

Resumindo, podemos dizer que a conceituação é um processo complexo de interação de vários níveis das áreas cerebrais, com conexões reentrantes entre esses níveis, ocorrendo de uma maneira organizada para construção do significado e do pensamento.

#### **4.2.3 Significado incorporado: a interação de três dimensões**

Johnson (2007) adverte que nunca devemos confundir o cérebro com a mente. E afirma: “O cérebro não é mente. O cérebro é uma parte fundamental de todo o padrão de interação corporificada organismo-ambiente que é o lócus adequado da mente e do significado” (p. 175).

Na visão corporificada, o significado depende de três dimensões:

1. da atuação de um cérebro humano;
2. da vida de um corpo humano;
3. da interação organismo-ambiente.

Essas três dimensões interagem continuamente em um processo complexo de produção do significado, mediante uma contribuição efetiva das estruturas sensório-motoras do cérebro.

Neste capítulo, discutimos a teoria da consciência elaborada e da linguagem e a teoria do significado incorporado, as duas teorias que explicam a categorização e o significado, respectivamente. Depois de discutir os pontos básicos das duas teorias referidas, passamos agora para o capítulo subsequente, onde nos dedicamos ao nosso objeto de pesquisa: as concepções de tecnologia digital, analisando especificamente a categorização e o significado, com base na linguagem discursiva dos educadores entrevistados.

## 5 ANÁLISE DA CATEGORIZAÇÃO E DO SIGNIFICADO DAS CONCEPÇÕES DE EDUCADORES SOBRE TECNOLOGIA DIGITAL

Neste capítulo, vamos analisar os dados coletados em nossa pesquisa. Inicialmente explicitamos a metodologia utilizada, com ênfase na *grounded theory*, tendo como principal técnica de coleta de informações a entrevista semiestruturada. Depois passamos à análise da categorização e dos significados das concepções de educadores sobre tecnologia digital, fundamentando-nos na teoria da consciência elaborada e da linguagem e na teoria do significado incorporado, ambas na vertente teórica da cognição incorporada e situada, discutidas no capítulo quatro, em aportes teóricos que foram apresentados e discutidos nos capítulos anteriores, e em aspectos teóricos que foram emergindo durante a explicação e a análise dos dados.

### 5.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

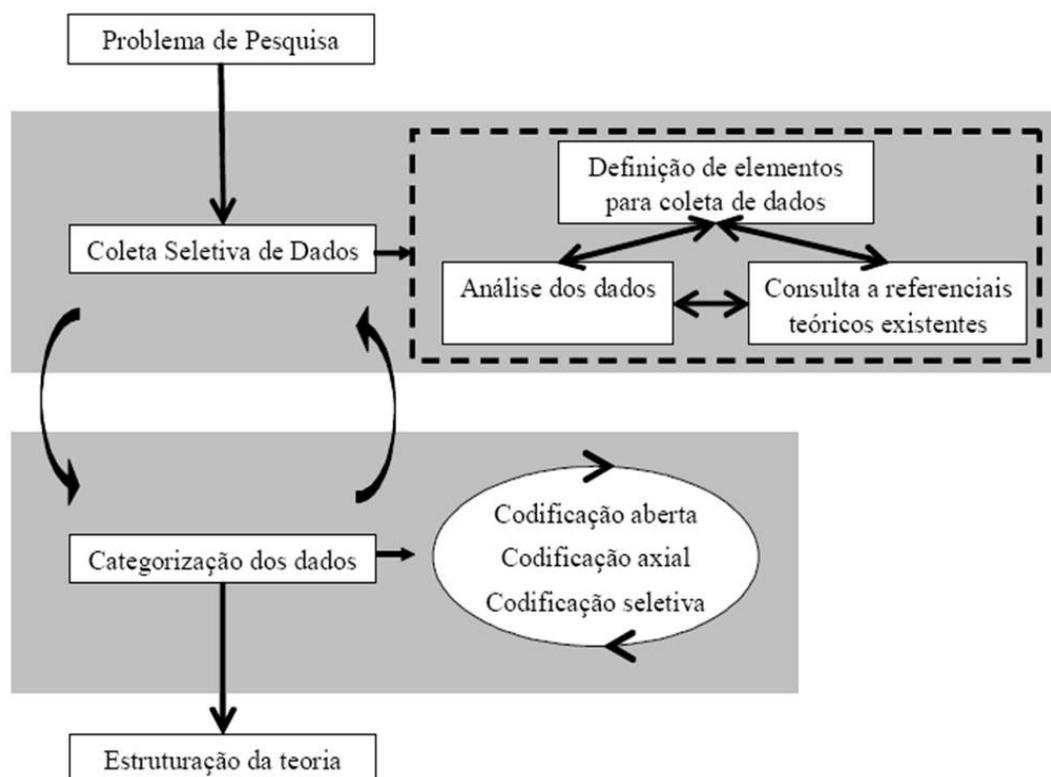
Na realização de nossa pesquisa, não escolhemos antecipadamente o método para depois procurar o que investigar. Como deve acontecer em todo trabalho desta natureza, formulamos inicialmente o problema de pesquisa, definimos os nossos objetivos e refletimos sobre as nossas condições para decidir sobre o método mais apropriado. Sabemos que não é o método que conduz um problema de pesquisa e estamos (cons)cientes de que o mais importante é formular um bom problema de pesquisa e em seguida utilizar o método mais apropriado para realizar a investigação.

Para responder a questão levantada ao formularmos o problema de pesquisa, optamos pela utilização (ainda que parcialmente) da *grounded theory* por ser uma metodologia que tem condições de subsidiar as pesquisas sobre concepções de tecnologia digital, categorização e produção de significados, e também por ser uma metodologia recomendável para pesquisa de temas em que há poucas referências na literatura, o que no nosso entendimento ocorre com a questão em estudo, pelo menos na nossa perspectiva de investigação.

A *grounded theory*, traduzida para o português como teoria fundamentada ou teoria fundamentada em dados, surgiu com Barney Glaser e Anselm Strauss em 1967, sendo depois descrita e adaptada por outros autores. É um método de pesquisa qualitativa que se constitui uma abordagem metodológica para a construção de teorias explicativas da realidade que auxiliam na explicação de fatos e na análise de fenômenos observados. A relação pesquisador-realidade-teoria ocorre continuamente. Isso acontece porque o pesquisador

interage com a realidade e formata a teoria de forma contínua ao longo do tempo e do processo.

Em linhas gerais, adotamos o modelo de Goulding (2002), adaptado por Scalabrin (2010), cujo esquema apresentamos a seguir (Fig. 20).



**Figura 20 - Processo de pesquisa na grounded theory**

Fonte: Adaptado de Goulding (2002, p. 115) por Scalabrin (2010, p. 6)

### 5.1.1 Tipo de pesquisa

Utilizamos a pesquisa qualitativa, com ênfase em processos e significados, utilizando-se de procedimentos descritivos que possibilitem analisar a categorização e os significados das concepções de tecnologia digital categorizadas.

A pesquisa qualitativa (caracterizada pela utilização em parte da *grounded theory*, com adaptações para a nossa situação) será complementada pela pesquisa bibliográfica para acesso a estudos que dão suporte teórico à temática em estudo.

### 5.1.2 Construção da amostra

Geralmente os estudos que usam a metodologia da *grounded theory* constroem uma amostra teórica, ou seja, a amostra vai sendo definida pela própria análise e não selecionada

na íntegra previamente. Na prática, utilizamos uma amostra relevante para o fenômeno em estudo e que é dirigida intencionalmente pelo processo de análise de dados.

No caso da nossa pesquisa, a amostra é formada por alunos do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação, da Secretaria de Educação a Distância (SEED), do Ministério da Educação (MEC), na modalidade de Educação a Distância (EaD), selecionados intencionalmente, dentre os matriculados no programa pela Universidade Aberta do Piauí (UAPI), formada pela consórcio UFPI/UESPI/IFPI, e integrante do sistema Universidade Aberta do Brasil(UAB).

Segundo o Portal do MEC (BRASIL, 2010), o Programa de Formação Continuada Mídias na Educação é um programa de educação a distância, com estrutura modular, que visa proporcionar formação continuada para o uso pedagógico das diferentes tecnologias da informação e da comunicação – TV e vídeo, rádio, informática e material impresso. O público-alvo prioritário são os professores da educação básica.

A versão piloto do programa foi implementada em 2005. A partir de 2006, começou a oferta da versão *online* do Ciclo Básico, atingindo depois o Ciclo Intermediário e chegando ao Ciclo Avançado. Assim, o programa permite o tratamento de temas em diferentes níveis de profundidade, conforme detalhado a seguir.

I - Ciclo Básico, de extensão, com 120 horas, constituído por módulos básicos sobre uso educacional e produção em mídias e sua gestão;

II - Ciclo Intermediário, de aperfeiçoamento, com 180 horas, composto por módulos temáticos dedicados às diversas mídias, sua gestão, autoria e aplicabilidade educacional;

III – Ciclo Avançado, de especialização, com 360 horas, formado por módulos temáticos dedicados às especificidades e ao aprofundamento das mídias na educação.

Dentre os objetivos do programa, podemos enumerar:

a) destacar as linguagens de comunicação mais adequadas aos processos de ensino e aprendizagem;

b) incorporar programas da SEED (TV Escola, Proinfo, Rádio Escola, Rived), das instituições de ensino superior e das secretarias estaduais e municipais da educação no projeto político pedagógico da escola;

c) desenvolver estratégias de autoria e de formação de leitor crítico nas diversas mídias.

A amostra consta de educadores participantes do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação, totalizando a participação de 20 (vinte) sujeitos, todos pertencentes ao Ciclo Avançado. Os informantes selecionados são professores da educação básica na rede

pública de ensino, exercendo as suas funções em diferentes municípios piauienses, inclusive na capital, conforme demonstramos no Quadro 5.

Justificamos a seleção de sujeitos pertencentes ao Ciclo Avançado porque são informantes que estudam os módulos temáticos sobre mídias na educação com mais aprofundamento, tendo uma suposta preparação sobre tecnologia digital, possibilitando, inclusive, verificar a influência do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação nas concepções de tecnologia dos educadores.

Todos os informantes já têm uma relação com a tecnologia digital, construída em suas residências, em suas escolas, na comunidade e nos ciclos Básico e Intermediário do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação, cursados anteriormente.

O critério para seleção dos sujeitos consistiu na aceitação voluntária e no consentimento por escrito para participação da pesquisa.

No nosso caso, trabalhamos durante 2(dois) anos no Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD) da UFPI, junto à coordenação de material didático, mas não atuamos no Programa de Formação Continuada Mídias na Educação. Entretanto, esse nosso trabalho nos proporcionou a possibilidade de conhecer o Programa Mídias na Educação, dialogar com a coordenação, professores e alunos do aludido programa, bem como sentir a problemática dos participantes de não se levar em conta uma concepção de tecnologia, o que nos despertou para a realização de pesquisa relacionada às concepções de tecnologia digital.

O nosso acesso aos sujeitos pesquisados deu-se mais especificamente graças à colaboração dos professores do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação, que gentilmente informaram as datas agendadas e os locais para realização de atividades presenciais, possibilitando o encontro entre informantes e pesquisador para efetivação da entrevista semiestruturada.

Embora o número de pessoas dependa do acesso, tempo e recursos disponíveis, para satisfazer os requisitos da construção de uma amostra teórica, o procedimento adotado foi a análise das entrevistas à medida que elas iam sendo realizadas, terminando quando se começou a atingir uma saturação teórica, ou seja, quando as categorias encontradas começaram a se estabilizar e os casos novos não traziam mais informações novas ao investigador.

### **5.1.3 Perfil dos informantes**

Os discursos dos informantes têm um papel importante em nossa pesquisa, pois são tomados como objeto de análise para investigarmos a categorização e o significado das concepções de tecnologia digital. Por isso, precisamos ter informações sobre os sujeitos pesquisados e saber o perfil dos educadores, cujos dados estão resumidos no Quadro 5.

**Quadro 5 - Dados sobre os educadores entrevistados**

<b>Educador</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Município onde trabalha</b>	<b>Rede de ensino</b>	<b>Graduação (licenciatura)</b>	<b>Curso de especialização</b>
A	55	União	Municipal	Letras-Português	Ensino
B	50	União	Municipal	Letras-Português	Ensino
C	35	Teresina	Estadual	Pedagogia	-
D	43	União	Municipal	Pedagogia	Psicopedagogia
E	28	Picos	Municipal	Computação	-
F	27	Simplício Mendes	Municipal	Educação Física	-
G	37	União	Municipal	Pedagogia	-
H	51	Sta.Cruz do Piauí	Municipal	Pedagogia	Gestão Escolar
I	34	Inhuma	Municipal	Normal Superior	-
J	41	Teresina	Estadual	Geografia	-
K	36	Teresina	Estadual	Educação Física	Esporte Escolar
L	31	União	Estadual	Normal Superior	Gestão do Trab. Pedagógico
M	50	União	Municipal	Letras-Português	Ensino
N	33	Simplício Mendes	Estadual	Normal Superior	-
O	39	José de Freitas	Estadual	Letras-Português	-
P	42	José de Freitas	Municipal	Biologia	Gestão na Educação
Q	30	Regeneração	Municipal	Matemática	-
R	40	Campo Maior	Estadual	Letras-Português	Literatura Brasileira
S	45	União	Municipal	Pedagogia	Ensino
T	39	Simplício Mendes	Estadual	Letras-Português	-

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2011)

Com base nas informações coletadas sobre os educadores entrevistados e apresentadas no Quadro 5, podemos traçar um breve perfil dos sujeitos pesquisados: a idade dos educadores situa-se ente 27 e 55 anos; os informantes trabalham em diferentes municípios do Piauí, com predominância de União (35%); quanto à rede pública de ensino em que atuam, 60% são da rede municipal e 40% pertencem à rede estadual; todos possuem licenciatura, predominando a formação em Letras-Português (30%), Pedagogia (25%), Normal Superior (15%), Educação Física (10%), Biologia (5%), Computação (5%), Geografia (5%) e Matemática (5%); 50% (cinquenta por cento) dos entrevistados já têm curso de especialização em alguma área e, neste caso, estão fazendo o segundo curso de especialização, e 50% (cinquenta por cento) estão cursando a primeira especialização.

Se fizermos um enquadramento dos educadores dentro das gerações digitais que discutimos no capítulo 1 deste trabalho, tomando por base o ano de nascimento de cada colaborador, podemos afirmar que 20% (vinte por cento) são da Geração Baby Boom, 60% (sessenta por cento) da Geração X e 20% (vinte por cento) da Geração Y, havendo assim uma predominância de informantes da Geração X, levando-se em conta a classificação de Tapscott (2010).

Por sua vez, os sujeitos pesquisados trabalham com alunos que pertencem à Geração Y e à Geração Z, predominantemente dessa última, o que constitui um desafio para os educadores, realidade que mostra a importância dos informantes terem uma concepção de tecnologia digital.

#### **5.1.4 Instrumentos de pesquisa**

Para potencializar a ação do pesquisador e a participação dos sujeitos, utilizamos os instrumentos de pesquisa descritos a seguir.

##### **a) Computador com internet**

O computador foi um instrumento indispensável, utilizado pelo pesquisador para realizar pesquisas bibliográficas na internet e para ter acesso aos nomes dos educadores participantes no programa Mídias na Educação, com a finalidade de selecionar informações importantes.

##### **b) Plataforma E-Proinfo**

Por se tratar da plataforma utilizada, o ambiente E-Proinfo foi de grande utilidade para obtermos informações sobre os participantes e sobre o Programa de Formação Continuada Mídias na Educação.

### **c) Roteiro de entrevista semiestruturada**

Para coleta de dados, utilizamos roteiros de entrevistas semiestruturadas como nosso principal instrumento, com perguntas previamente preparadas pelo pesquisador, com roteiro flexível, dando ao informante a oportunidade de interagir com o investigador.

Na realização da entrevista, formulamos perguntas básicas, tais como:

**1-Atualmente, na condição de participante do Programa Mídias na Educação, como é sua percepção de tecnologia digital?**

**2-E agora, que você participa do Programa Mídias na Educação, qual é o seu conceito de tecnologia digital?**

**3-A participação no Programa Mídias na Educação mudou a sua concepção de tecnologia digital?**

Além dessas perguntas básicas, fizemos outras de caráter complementar, todas relacionadas à tecnologia digital e à participação dos educadores no Programa de Formação Continuada Mídias na Educação. Apresentamos o modelo completo do roteiro de entrevista semiestruturada em Apêndice a este trabalho.

Consideramos todas as perguntas formuladas e as respostas dadas pelos sujeitos pesquisados importantes para a realização de nosso trabalho. No entanto, para fins de operacionalização desta pesquisa, selecionamos para análise apenas as respostas diretamente relacionadas ao nosso objeto de investigação.

As entrevistas foram realizadas no período de janeiro a março de 2011, na cidade de Teresina, Piauí, Brasil.

### **5.1.5 Procedimentos**

Para balizar as principais etapas dos procedimentos operacionais de nosso estudo, vamos nos apoiar na *grounded theory*, adaptando-a às necessidades de nossa pesquisa.

O nosso problema de pesquisa já foi apresentado na introdução deste trabalho, por isso iniciamos a explicação dos procedimentos pela coleta seletiva de dados.

#### **1) Coleta seletiva de dados**

Nesta etapa, coletamos dados dos informantes, utilizando a técnica de entrevista, mediante o uso de roteiro semiestruturado, guardando uma relação com os objetivos da pesquisa.

Em se considerando que a forma de realizar a entrevista poderia influenciar no resultado final, evitamos o uso de e-mail, MSN (Microsoft Service Network) ou outro meio eletrônico e priorizamos a realização de entrevistas presenciais, para que os informantes pudessem apresentar de imediato, por escrito, em um roteiro apresentado, a percepção e o conceito de tecnologia digital armazenados em sua memória, sem consultar terceiros ou fonte de qualquer natureza.

## **2) Categorização dos dados**

Dando continuidade à etapa anterior, procedemos à análise dos dados coletados sobre percepção de tecnologia digital e conceitos de tecnologia digital, informados pelos sujeitos pesquisados nas entrevistas.

Tomando como ponto de partida a linguagem dos educadores expressa nas entrevistas semiestruturadas, inicialmente analisamos a percepção dos educadores e os conceitos apresentados sobre tecnologia digital, bem como identificamos as concepções presentes nesses conceitos.

Na *grounded theory*, os dados podem ser codificados através de três tipos de codificação: aberta (análise dos conceitos por meio de perguntas e comparação), axial (formação e desenvolvimento de conceitos) e seletiva (modificação e integração do conceito). O procedimento de decodificação consiste na análise, comparação, conceptualização e categorização dos dados, ocorrendo com base em dois processos: questionamentos e comparação. Esses processos de questionar (fazer perguntas) e comparar os dados exigem do pesquisador competências de observação, atenção focalizada, atitude de curiosidade e capacidade para ir nomeando as respostas que vão emergindo nesse processo.

## **3) Análise dos dados e construção da teoria**

Em seguida, chegamos ao nosso objeto de pesquisa: as concepções de tecnologia digital categorizadas. Analisamos a categorização e explicitamos a produção dos significados dessas concepções de tecnologia digital.

À medida que comparamos e categorizamos diversos elementos, analisamos, damos explicações e compreendemos o processo de categorização e de produção do significado, também vamos teorizando, ou seja, a teoria vai gradativamente emergindo fundamentada nos dados analisados.

Após explicitarmos a metodologia utilizada para realização de nossa pesquisa, na seção seguinte vamos discutir a linguagem discursiva tomada objeto inicial de análise.

## 5.2 A LINGUAGEM COMO OBJETO DE ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL

Nesta seção, temos o objetivo de tecer considerações sobre a linguagem discursiva dos informantes, tomando-a como ponto de partida da análise que empreendemos em nossa pesquisa.

Em uma visão cognitiva incorporada e situada, podemos considerar a linguagem humana como sendo uma atividade elaborada pelo cérebro, mediante interações com o corpo e o ambiente, construindo significados para o homem se comunicar e interagir socialmente.

Fromkin e Rodman (1993) afirmam que “uma das formas de investigar as capacidades e processos mentais é a investigação da linguagem” (p. 393). Assim, quando analisamos a manifestação discursiva dos sujeitos pesquisados podemos identificar aspectos que contribuem para o estudo de processos cognitivos como a categorização e o significado.

### 5.2.1 Tomando a linguagem discursiva como elemento de análise

Na condição de ambiente para o pensamento, a linguagem fornece a articulação de unidades de significado e de unidades sonoras, que funcionam como um espaço para construção do nosso modo de pensar (DASCAL, 2004).

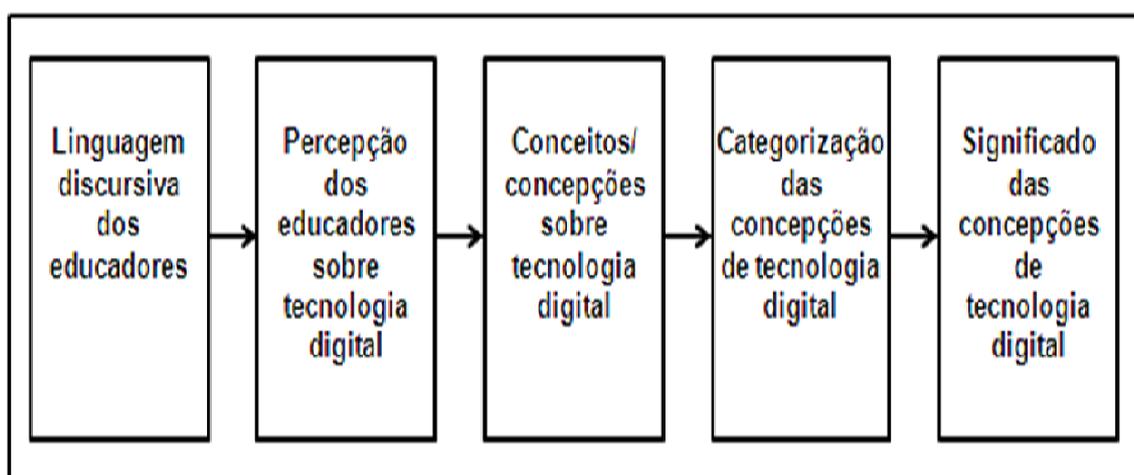
Como objeto de análise de nossa pesquisa, vamos analisar a linguagem discursiva dos educadores entrevistados na perspectiva da cognição incorporada e situada, levando em conta as experiências vivenciadas pelos sujeitos pesquisados em suas vidas profissionais, notadamente no contexto do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação, proporcionadas pelas relações cérebro/mente (cognição) com o seu ambiente (visão ecológica). A análise da linguagem com base na cognição incorporada e situada, considerando a atuação dos sujeitos, ajuda a superar possíveis problemas que poderiam gerar a dicotomia discurso/ação.

Assim, por meio da linguagem discursiva, os educadores podem revelar processos cognitivos sobre as concepções de tecnologia digital, possibilitando-nos identificar e analisar aspectos relacionados à percepção, à memória, à formação de conceitos, ao processo de categorização e à construção de significados. Bauer (2008) afirma “...que os textos, do mesmo modo que as falas, referem-se aos pensamentos, sentimentos, memórias, planos e

discussões das pessoas, e algumas vezes nos dizem mais do que seus autores imaginam” (p. 189).

Com base na cognição incorporada e situada, podemos dizer que os educadores iniciam todo o processo por meio da percepção da tecnologia digital, formam os conceitos e concepções a respeito de tecnologia digital e depois manifestam essas concepções por meio da linguagem discursiva. Assim, procuramos ter acesso à linguagem dos entrevistados, por meio de roteiro de entrevistas, e analisamos os enunciados para descobrir a percepção dos sujeitos pesquisados e identificar as concepções de tecnologia presentes nos conceitos apresentados.

Depois analisamos as concepções de tecnologia digital, categorizamos essas concepções e explicitamos o significado de cada uma. Dessa forma, em nossa investigação, consideramos a linguagem discursiva dos entrevistados como objeto de análise, onde identificamos aspectos cognitivos manifestados pelos sujeitos que contribuem para responder as nossas questões de pesquisa. A Figura 21 possibilita uma visualização esquemática do processo que adotamos em nosso estudo, iniciando pela linguagem dos informantes e chegando ao significado das concepções de tecnologia digital.



**Figura 21 - Esquema para análise da categorização e do significado das concepções de tecnologia digital**

Fonte: Elaborada pelo pesquisador (2011)

Nesta seção, mostramos que tomamos a linguagem discursiva dos sujeitos pesquisados como ponto de partida para realização de nossa análise. Na seção subsequente, vamos realizar a análise das concepções de tecnologia digital, começando pelo processo de

categorização das concepções de tecnologia digital e depois avançando para a explicitação do significado dessas concepções.

### 5.3 ANÁLISE DA CATEGORIZAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL

Para analisarmos a categorização das concepções sobre tecnologia digital, partimos da percepção e dos conceitos dos educadores entrevistados e depois identificamos as concepções presentes nos conceitos apresentados.

Cumprindo o disposto no termo de compromisso assumido com os sujeitos pesquisados durante a realização das entrevistas semiestruturadas, em nossas análises, omitimos intencionalmente os nomes dos entrevistados, denominando-os pelas letras do alfabeto, de A a T, a fim de preservar a identidade de cada informante.

#### 5.3.1 Categorização perceptiva: percepção de educadores sobre tecnologia digital

A categorização pode estabelecer bases para o importante processo mental da percepção. Não discordamos dessa visão. No entanto, com base nos postulados que fundamentam a nossa análise, precisamos levar em consideração que a percepção também é fundamental, sendo inclusive o ponto de partida, para o processo de categorização.

Conforme explicamos no capítulo 4 desta tese, na visão de Edelman (1995), em sua teoria da consciência elaborada e da linguagem, o fenômeno da percepção acontece pela ação simultânea do córtex cerebral e do tálamo (formando o sistema corticotalâmico) que enviam mensagens do cérebro para o corpo e ao mesmo tempo recebem uma série de mensagens provenientes do mundo exterior (ambiente) através de muitas modalidades sensitivas. Isto alimenta um processo de categorização dos acontecimentos relacionados ao ambiente, formando categorias perceptivas imediatas, de resposta a estímulos e resultantes da experiência individual sensório-motora. No caso da nossa pesquisa, consideramos a percepção dos educadores em um ambiente relacionado ao mundo da tecnologia digital, proporcionado pelo exercício do magistério e, de modo mais garantido, pela participação no Programa de Formação Continuada Mídias na Educação.

Para sabermos a percepção de cada informante sobre tecnologia digital, formulamos a seguinte pergunta: **Atualmente, na condição de participante do Programa Mídias na**

**Educação, qual é a sua percepção de tecnologia digital?** As respostas dadas pelos informantes são apresentadas no Quadro 6.

**Quadro 6 - Percepção de educadores sobre tecnologia digital**

Educador	Percepção de tecnologia digital
A	“Percebo a tecnologia digital como recursos digitais com amplas possibilidades para veiculação de informações e outras possibilidades, como integração na educação, pesquisas científicas, dentre outras.”
B	“A minha percepção é a de meio que podemos utilizar, não com muita facilidade, mas com persistência, podemos alcançar nossos objetivos.”
C	“A minha percepção sobre tecnologia digital é que ela está abrindo caminho para a melhoria tanto educacional quanto social.”
D	“Hoje vejo o quanto a tecnologia digital é um recurso importante no meio educacional, pois possibilita um ensino mais avançado no mundo em que vivemos.”
E	“Percebo não apenas como informática. São todos os meios eletrônicos que dispomos atualmente.”
F	“Bem ampla, pois percebo a tecnologia digital como variados recursos tecnológicos e das mais variadas formas.”
G	“Percebo como recursos ou equipamentos para realizar atividades, trabalhos ou serviços, independente de onde a pessoa está.”
H	“A tecnologia digital deve ser introduzida e usada em nossas práticas pedagógicas, a fim de aproveitarmos os seus benefícios a favor da melhoria do ensino-aprendizagem.”
I	“Como necessária e viável, com a integração e o aprimoramento das mídias no ambiente escolar.”
J	“Relaciono a tecnologia digital às redes presentes nos ambientes colaborativos.”
K	“A sua utilização oferece possibilidades à educação que antes não se vislumbravam, como a internet e as novas tecnologias que facilitam muito na formação.”
L	“Minha percepção é mais ampla, percebo a tecnologia digital como recursos que podem e devem ser usados no processo ensino-aprendizagem para melhorar a qualidade do ensino.”
M	“Minha percepção é de que a tecnologia digital é possível ser aplicada, os equipamentos eletrônicos podem ser inseridos no ambiente educacional.”
N	“A melhor possível, pois hoje uso vários meios tecnológicos digitais, como a internet, projetores de imagens, celulares e câmeras digitais.”
O	“Vejo com grande entusiasmo, pois os equipamentos digitais estão tomando de conta de nossas vidas e saber manuseá-los me empolga bastante.”
P	“É uma ferramenta imprescindível para interação, utilizada na educação contemporânea.”
Q	“Percebo-a como fascinante e necessária para a construção do conhecimento, sendo que cada vez está mais comum no ambiente escolar.”
R	“Percebo a tecnologia digital como ferramentas e como recursos pedagógicos em benefício das práticas educativas.”
S	“Vejo como recursos midiáticos e meios que dão suporte para vencer as dificuldades.”
T	“Vejo como certas mídias que posso usar em sala de aula com imaginação e criatividade.”

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2011)

A análise dos enunciados produzidos pelos sujeitos pesquisados revela que os educadores percebem a tecnologia digital por meio de diferentes órgãos do sentido: visão, audição e tato.

Exemplificamos a percepção da tecnologia digital pelo sentido da visão com o enunciado: “Hoje vejo quanto a tecnologia digital é um recurso importante no meio educacional, pois possibilita um ensino mais avançado no mundo em que vivemos” (Educador D), em que a palavra “vejo” dá a ideia de utilização da visão para perceber a tecnologia digital.

Podemos exemplificar a percepção da tecnologia digital por meio do sentido da audição no enunciado: “Como necessária e viável, com a integração e o aprimoramento das mídias no ambiente escolar” (Educador I), pois quando o informante se refere à integração e ao aprimoramento das mídias, está incluindo a sonoridade.

Para ilustrar a percepção pelo sentido do tato, selecionamos o enunciado: “Vejo com grande entusiasmo, pois os equipamentos digitais estão tomando de conta de nossas vidas e saber manuseá-los me empolga bastante” (Educador O), em que as expressões “equipamentos digitais” e “manuseá-los” remetem ao sentido do tato, para que o educador possa pegar, tocar e manusear os equipamentos.

Em parágrafos anteriores, mostramos a percepção da tecnologia digital por cada sentido separadamente. No entanto, geralmente o educador percebe a tecnologia digital por meio de mais de um sentido ao mesmo tempo. A título de exemplo, escolhemos o enunciado seguinte, em que a percepção da tecnologia ocorre mediante a utilização dos sentidos da visão, da audição e do tato ao mesmo tempo: “A melhor possível, pois hoje uso vários meios tecnológicos digitais, como a internet, projetores de imagens, celulares e câmaras digitais” (Educador N), em o que uso de vários meios como a internet, projetores de imagens, celulares e câmaras digitais, pressupõe o ato de ver (sentido da visão), ouvir o som de uma mídia, por exemplo, do celular (sentido da audição) e pegar ou tocar os equipamentos ou clicar em ferramenta (sentido do tato).

Podemos explicar o processo em que cada informante pode perceber a tecnologia digital de mais de uma forma ao mesmo tempo com base na teoria do significado incorporado. Para Johnson (2007), o fenômeno da percepção é multimodal, pois mesmo começando por um dos sentidos, por exemplo, a visão, quando os educadores percebem um determinado aspecto da tecnologia digital (podemos exemplificar com os equipamentos tecnológicos) outros sentidos entram em ação, como o tato, para pegar, manusear os equipamentos e acessar

informações, ou a audição, para ouvir as informações sobre o assunto ou um estímulo sonoro em alguma mídia instalada no computador.

Com base na análise da percepção dos educadores sobre tecnologia digital, podemos constatar que:

1. Muitos sujeitos do universo pesquisado não estão percebendo o fenômeno da tecnologia digital pela primeira vez ou estão utilizando de conhecimentos adquiridos durante o Programa de Formação Continuada Mídias na Educação para externar a sua percepção, demonstrando ter informações sobre tecnologia digital registradas em sua memória de longo prazo.

2. As informações sobre tecnologia digital registradas na memória dos educadores influenciam a percepção, fazendo com que esses percebam o fenômeno já com uma base conceptual formada, como revelam os dados que analisamos: 30% (trinta por cento) dos entrevistados têm uma percepção de tecnologia digital voltada para o uso de equipamentos ou mídias em sala de aula. Trechos das respostas analisadas mostram essa forma de percepção: “A minha percepção é de meio que podemos utilizar...”(Educador B); “a tecnologia digital deve ser introduzida e usada em nossas práticas digitais...” (Educador H); “relaciono a tecnologia digital às redes presentes nos ambientes colaborativos” (Educador J); “a sua utilização oferece possibilidades à educação que antes não se vislumbravam...”(Educador K); “minha percepção é de que a tecnologia digital é possível ser aplicada...”(Educador M); “vejo como certas mídias que posso usar em sala de aula com imaginação e criatividade” (Educador T).

Também 30% (trinta por cento) dos entrevistados percebem a tecnologia digital como recursos ou equipamentos para realizar atividades educacionais. Essa forma de percepção pode ser identificada nos seguintes trechos da fala dos informantes: “Hoje vejo quanto a tecnologia digital é um recurso importante no meio educacional...” (Educador D); “Percebo não apenas como informática. São todos os meios eletrônicos que dispomos atualmente.” “ (Educador E); “percebo como recursos ou equipamentos para realizar atividades, trabalhos ou serviços...” (Educador G); “é uma ferramenta imprescindível para interação...” (Educador P); “percebo a tecnologia digital como ferramentas e como recursos pedagógicos...” (Educador R); “vejo como certas mídias que posso usar em sala de aula com imaginação e criatividade” (Educador S).

3. Os educadores têm uma percepção otimista de tecnologia digital. Pelos dados analisados, 25% (vinte e cinco por cento) dos informantes percebem a tecnologia digital com entusiasmo, como sendo importante, necessária, viável e fascinante. Isso é verificado em

trechos das respostas dos entrevistados: “A minha percepção de tecnologia digital é que ela está abrindo caminho...” (Educador C); “como necessária e viável, com a integração e o aprimoramento das mídias ...” (Educador I); “a melhor possível, pois hoje uso vários meios tecnológicos digitais...”; “vejo com grande entusiasmo, pois os equipamentos digitais estão tomando de conta de nossas vidas...”; “percebo-a como fascinante e necessária para a construção do conhecimento...” (Educador Q).

4. Os educadores têm uma percepção ampla sobre o fenômeno da tecnologia digital. Atualmente 15% (quinze por cento) dos entrevistados percebem a tecnologia digital de uma forma ampla, como várias possibilidades. Identificamos esse modo de percepção nas seguintes respostas: “Percebo a tecnologia digital como recursos digitais com amplas possibilidades...” (Educador A); “bem ampla, pois percebo a tecnologia digital como variados recursos tecnológicos...” (Educador F); “minha percepção é mais ampla, percebo a tecnologia como recursos que podem e devem ser usados...” (Educador L).

Em linhas gerais, discutimos em nossa análise as formas de percepção de tecnologia digital pelos educadores entrevistados. Evidentemente cada uma delas poderia ser desdobrada em várias outras formas. Verificamos que cada educador entrevistado percebe a tecnologia digital de mais de uma maneira ao mesmo tempo. Esse nosso argumento pode ser comprovado na fala, por exemplo, do Educador A: “Percebo a tecnologia digital como recursos digitais com amplas possibilidades para veiculação de informações e outras possibilidades, como integração na educação, pesquisas científicas, dentre outras.” Observamos que o informante percebe a tecnologia digital como recurso, de uma maneira ampla e como forma de integração.

Consideramos importante ressaltar que, embora a tecnologia tenha o seu caráter contraditório, os educadores entrevistados percebem a tecnologia digital como um fenômeno que pode contribuir de forma benéfica para as práticas pedagógicas.

A percepção é um nível pré-conceitual que fornece as mensagens captadas pelos órgãos do sentido para a formação dos conceitos sobre tecnologia digital, transcritos e analisados na próxima subseção do nosso trabalho.

### **5.3.2 Categorização conceptual: conceitos apresentados pelos educadores e identificação das concepções de tecnologia digital**

Em nossa pesquisa, não perguntamos aos educadores qual a sua concepção de tecnologia digital. Ao invés de fazermos um atalho e optarmos por um caminho mais curto e

querermos saber qual a concepção de tecnologia digital, queimando ou deixando de lado etapas de todo um processo, seguimos a sequência das etapas que ocorrem em nosso cérebro para a formação das concepções. Por isso, inicialmente procuramos saber a percepção dos educadores, etapa que antecede à formação dos conceitos, para depois perguntarmos o conceito de cada um sobre a tecnologia digital, e depois procedermos à identificação das concepções de tecnologia digital presentes nesses conceitos.

Assim, para identificarmos as concepções dos educadores sobre tecnologia digital analisamos o conceito que cada participante do Programa Mídias na Educação tem sobre a temática ora investigada.

De acordo com Edelman (1995), os conceitos vão além de uma mera categorização perceptiva. A formação de conceitos emerge da interação entre a categorização perceptiva e a memória de valor-categoria (situada nos córtices frontal, temporal e parietal), considerada uma memória conceptual de experiências anteriores. Dessa forma, os conceitos são produtos pré-linguísticos do cérebro, produzidos quando esse órgão categoriza as próprias atividades, em relações que envolvem o mundo real (percepção), as memórias (de valor-categoria) e o comportamento anterior (experiências).

Fizemos a seguinte pergunta aos informantes: **E agora, depois que você participa do Programa Mídias na Educação, qual o seu conceito de tecnologia digital?**

Cada educador entrevistado respondeu a pergunta sem a oportunidade de consultar qualquer fonte. O nosso objetivo era captar o conceito sobre tecnologia digital que está na memória de cada informante, construído a partir de sua percepção sobre o assunto. As respostas são apresentadas no Quadro 7.

França e Vasconcelos (2011) afirmam que “as tabelas devem ser elaboradas para serem apresentadas preferencialmente em uma única página” (p. 121). No entanto, quando o quadro elaborado é maior do que a página, as referidas autoras orientam a segmentação do documento em partes, podendo apresentar cada parte em uma página, incluindo, após o título, a designação **continua** na primeira parte, e **conclusão** na segunda parte, cujo procedimento adotamos neste trabalho em relação ao Quadro 7.

**Quadro 7– Conceitos de tecnologia digital apresentados pelos educadores e identificação das concepções de tecnologia digital**

(Continua)

Conceito de Tecnologia Digital (Fala dos Entrevistados)	Concepções de Tecnologia Digital	
	Cód.	Concepção
“São recursos tecnológicos e midiáticos que geram informações ou veiculam essas informações por meio do processamento de dados, imagens, códigos, etc., e que estabelecem uma interação entre as pessoas.” (Educador A)	1	Recursos tecnológicos
	2	Recursos midiáticos
	3	Interação entre as pessoas
“É a utilização de diversos meios eletrônicos com o objetivo de facilitar a aprendizagem.” (Educador B)	4	Utilização de recursos tecnológicos
	5	Facilitação da aprendizagem
“Engloba as ações realizadas de maneira virtual por meio da internet, chats, e-mails, bate papos, conferências, etc. que abrem novas perspectivas de informação e formação a serviço da sociedade contemporânea.” (Educador C)	6	Ações realizadas virtualmente
	7	Informação e formação
“É todo um conjunto de recursos tecnológicos usados para facilitação do entendimento de estudos, que vai desde o rádio até as mais avançadas tecnologias.” (Educador D)	1	Recursos tecnológicos
	5	Facilitação da aprendizagem
“São os meios de comunicação para interação e o uso da mídia, onde utilizamos equipamentos ou materiais de funcionamento eletrônico” (Educador E)	3	Interação entre as pessoas
	8	Uso ou utilização da mídia
	9	Utilização de equipamentos
“São os recursos tecnológicos, desde os mais simples até os mais complexos, que se fazem presentes na sociedade.” (Educador F)	1	Recursos tecnológicos
	10	Presença de recursos tecnológicos na sociedade
“É a forma como utilizamos o computador e outros equipamentos que facilitam compartilhar e interagir na realização de atividades e tarefas.” (Educador G)	9	Utilização de equipamentos
	11	Facilitação para compartilhar e interagir
	12	Realização de atividades
“Uso de tecnologias como práticas inovadoras, onde o jogo de imagens, cores e som são atrativos que fazem a diferença na realidade.” (Educador H)	13	Uso de tecnologias
	14	Artefatos com sistema digital
“É a integração das mídias de forma criativa para melhorar o processo de ensino-aprendizagem.” (Educador I)	15	Integração das mídias
	16	Melhoria do processo de ensino-aprendizagem
“É sinônimo de onipresença, tudo que se relaciona a mídias, a espaço virtual e a computadores.” (Educador J)	17	Onipresença
	18	Tudo relacionado a mídias e a espaço virtual

**Quadro 7– Conceitos de tecnologia digital apresentados pelos educadores e identificação das concepções de tecnologia digital**

(Conclusão)

Conceito de Tecnologia Digital (Fala dos Entrevistados)	Concepções de Tecnologia Digital	
	Cód.	Concepção
“Utilização de recursos tecnológicos a favor do crescimento educacional das pessoas.” (Educador K)	4	Utilização de recursos tecnológicos
	19	Crescimento educacional das pessoas
“São meios eletrônicos com vários recursos midiáticos (texto, som, imagem e animação) para informação e formação.” (Educador L)	1	Recursos tecnológicos
	2	Recursos midiáticos
	7	Informação e formação
“É a utilização de equipamentos eletrônicos com diversos recursos que podem ser utilizados em diversas atividades pedagógicas.” (Educador M)	9	Utilização de equipamentos
	4	Utilização de recursos tecnológicos
“São equipamentos tecnológicos que aproximam as pessoas não fisicamente, mas através de contatos <i>online</i> , como internet e celulares.” (Educador N)	20	Equipamentos tecnológicos
	21	Aproximação <i>online</i> das pessoas
“Conjunto de equipamentos tecnológicos que, de certa forma, nos possibilita a praticidade do nosso dia a dia.” (Educador O)	20	Equipamentos tecnológicos
	12	Realização de atividades
“São mecanismos de interação do homem, podendo facilitar a comunicação e o compartilhamento de inúmeras possibilidades, quando bem direcionados pedagogicamente.” (Educador P)	3	Interação entre as pessoas
	11	Facilitação para compartilhar e interagir
“São todos os artefatos com sistema digital e as técnicas necessárias para utilizá-los.” (Educador Q)	14	Artefatos com sistema digital
	22	Técnicas para utilização dos artefatos
“São ferramentas com diferentes formas de se comunicar e desenvolver atividades em todos os campos e setores profissionais.” (Educador R)	23	Ferramentas para comunicação
	24	Desenvolvimento de atividades em todos os campos profissionais
“São os meios eletrônicos utilizados de forma midiática.” (Educador S)	1	Recursos tecnológicos
	8	Uso ou utilização da mídia
“São recursos eletrônicos diversos, ou seja, recursos que podemos usar para tornar nossas aulas mais atraentes.” (Educador T)	1	Recursos tecnológicos
	4	Utilização de recursos tecnológicos

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2011)

Para análise dos conceitos apresentados pelos educadores e identificação das concepções de tecnologia digital, adotamos o procedimento de **codificação aberta**, sendo os dados dos conceitos decompostos e categorizados por meio de um processo de **rotulagem** (recebimento de um código, que consiste em numerar em uma sequência crescente as concepções de tecnologia identificadas nos conceitos) e de **etiquetagem** (denominação das concepções identificadas nos conceitos).

No processo de análise, abstraímos as concepções de tecnologia digital levando em conta palavras-chave, expressões e fragmentos de enunciados dos conceitos apresentados pelos educadores entrevistados. Por exemplo, no conceito apresentado pelo educador A, identificamos três concepções de tecnologia digital: 1 (recursos tecnológicos), com base na expressão “recursos tecnológicos”; 2 (recursos midiáticos), por causa da palavra-chave “midiáticos”; e 3 (interação entre as pessoas), considerando o fragmento de enunciado “...que estabelecem uma interação entre as pessoas”. E assim procedemos em relação aos demais conceitos apresentados.

Em cada conceito analisado, identificamos de duas a três concepções de tecnologia digital. Ao todo, tivemos 24 (vinte e quatro) concepções de tecnologia digital. Doze concepções estão presentes em mais de um conceito, por isso cada uma delas recebeu o mesmo código em suas ocorrências: 1 (recursos tecnológicos), seis vezes; 4 (utilização de recursos tecnológicos), quatro vezes; 3 (interação entre as pessoas) e 9 (utilização de equipamentos), três vezes; 2 (recursos midiáticos), 3 (interação entre as pessoas), 5 (facilitação da aprendizagem), 7 (informação e formação), 8 (uso da mídia), 11 (facilitação para compartilhar e interagir), 12 (realização de atividades) e 20 (equipamentos tecnológicos), duas vezes. Doze concepções foram identificadas, sem repetição, em conceitos diferentes, tendo ocorrência de apenas uma vez. O fato de cada conceito analisado apresentar mais de uma concepção nos mostra que um conceito é uma relação complexa entre concepções.

A ocorrência repetida de doze (doze) concepções nos conceitos analisados, com frequência variando entre duas e seis vezes, sinaliza para o saturamento de pelo menos 50% (cinquenta por cento) das informações fornecidas pelas amostras. Reconhecemos, entretanto, que as doze concepções que aparecem apenas uma vez não indicam saturamento das concepções identificadas, se analisadas pelo critério da quantidade. Todavia, observamos que tais concepções, mesmo aparecendo apenas uma vez, guardam uma relação de proximidade com as concepções que aparecem repetidamente.

Com base em Johnson (2007), podemos afirmar que todos os conceitos analisados são concretos porque decorrem de ações físicas (utilização de diversos meios eletrônicos, uso da

mídia, mecanismos de interação, integração das mídias, processamento de dados, ações realizadas virtualmente, etc.) ou de relações dos educadores com objetos materiais da tecnologia digital (recursos tecnológicos e midiáticos, equipamentos, meios eletrônicos, artefatos, etc) e são processados nas áreas sensório-motoras do cérebro.

A análise dos conceitos apresentados pelos entrevistados, possibilitando a identificação de 24 (vinte e quatro) concepções, leva-nos afirmar que os educadores participantes do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação têm diferentes concepções de tecnologia digital, que serão discutidas na próxima subseção deste trabalho.

Depois que realizamos a identificação das concepções de tecnologia digital presentes nos conceitos analisados, mediante a utilização do procedimento de codificação aberta, vamos analisar o processo de categorização dessas concepções.

### 5.3.3 Categorização das concepções de tecnologia digital

Nesta etapa, reorganizamos as informações, buscando relacionar as unidades de análises semelhantes, sintetizando-as em uma ideia central, formando uma categoria. Categorizar as concepções de tecnologia digital exige a sua especificação, ou seja, implica a definição das suas características no contexto do fenômeno em estudo. Para isso, utilizamos o procedimento de **codificação axial** através de dois processos: **questionamentos** (O que é tecnologia digital? Esta concepção está relacionada a que? Etc. ) e **comparações** (para identificarmos a similaridade entre as concepções de tecnologia digital identificadas na fala dos informantes). Agrupamos as concepções em categorias. A construção dessas categorias resulta do estabelecimento de **relações de similaridade** entre as concepções que parecem associar-se a uma mesma categoria. Por meio de um processo tanto indutivo quanto dedutivo, identificamos relações de similaridade que contribuem para a construção de categorias abstratas, de forma a compreender as concepções mais específicas que com ela se relacionam.

Depois de explicar os procedimentos que vamos adotar, passamos agora ao processo de categorização das concepções de tecnologia digital dos educadores em ideias centrais, fazendo a análise de cada categoria abstrata.

Inicialmente organizamos a categoria **Uso ou utilização de equipamentos tecnológicos**, constituída pela associação das seguintes concepções: 4 (utilização de recursos tecnológicos), 8 (uso da mídia), 10 (presença de recursos tecnológicos na sociedade), 13 (uso de tecnologia) e 22 (técnicas para utilização de artefatos). É a categoria que consegue reunir o

maior número de concepções: 6 (seis) ao todo. Todas as concepções que se associam a essa categoria apresentam relações de similaridade (utilização, uso, técnicas, etc.).

Depois chegamos à categoria **Instrumentos ou artefatos tecnológicos**, que se constitui das concepções: 1 (recursos tecnológicos), 2 (recursos midiáticos), 14 (artefatos com sistema digital), 20 (equipamentos tecnológicos) e 23 (ferramentas para comunicação). Nessa categoria, são 5 (cinco) concepções que se associam por relações de similaridade (recursos, artefatos, equipamentos e ferramentas).

Continuando com a nossa análise, tomamos a categoria: **Formação e facilitação do ensino e da aprendizagem**. As respostas são as seguintes: 5 (facilitação da aprendizagem), 7 (informação e formação), 16 (melhoria do processo de ensino-aprendizagem) e 19 (crescimento educacional das pessoas). Nessa categoria, são 4 (quatro) concepções de tecnologia digital que apresentam similaridade com a ideia de “formação” e “facilitação” (facilitação, informação, formação, melhoria e crescimento).

Organizamos outra categoria: **Mecanismos de interação entre as pessoas**, formada pelas seguintes concepções: 3 (interação entre as pessoas), 11 (facilitação para compartilhar e interagir), 12 (realização de atividades) e 21 (aproximação *on-line* das pessoas). Nessa categoria, são 4 (quatro) concepções de tecnologia digital que apresentam similaridade (interação, compartilhamento, realização de atividades e aproximação).

Dando continuidade à nossa análise, temos a constituição de outra categoria: **Universalidade ou ubiquidade**. Além de responder a pergunta inicial, as concepções que se associam a essa categoria parecem responder a uma pergunta subjacente: Onde está a tecnologia digital? As 3 (três) concepções dessa categoria: 6 (ações realizadas virtualmente), 17 (onipresença) e 18 (tudo relacionado a mídias e a espaço virtual) apresentam similaridade com a ideia de universalidade ou ubiquidade (ações virtuais, onipresença e tudo relacionado a espaço virtual).

Concluindo a nossa análise, identificamos concepções de tecnologia digital para a construção de uma nova categoria: **Integração das mídias e dos campos profissionais**. Quando fizemos a pergunta principal, tivemos como resposta as seguintes concepções: 15 (integração das mídias) e 24 (desenvolvimento de atividades em todos os campos profissionais). Nessa categoria, são apenas 2 (duas) concepções, mas apesar do número reduzido, constituindo-se na categoria com o menor número de concepções, apresentam relações de similaridade (integração das mídias, desenvolvimento em todos os campos profissionais) e associam-se à ideia de integração.

Apresentamos os resultados do processo de categorização das concepções de tecnologia no Quadro 8, mostrando na primeira coluna os códigos dados às concepções de tecnologia digital identificadas, na segunda coluna, relacionamos todas as concepções de tecnologia digital, e na terceira coluna, apresentamos as concepções de tecnologia digital categorizadas.

**Quadro 8 - Categorização das concepções de tecnologia digital**

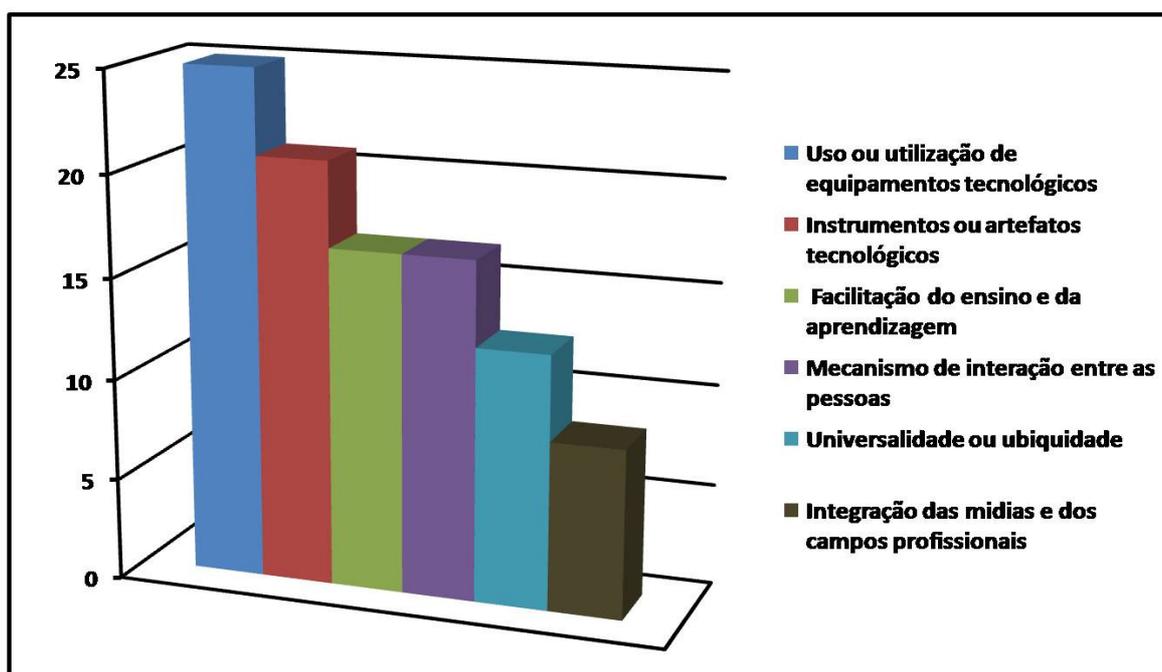
<b>Código</b>	<b>Concepção de tecnologia digital</b>	<b>Concepção categorizada</b>
4	Utilização de recursos tecnológicos	Uso ou utilização de equipamentos tecnológicos
8	Uso da mídia	
9	Utilização de equipamentos	
10	Presença de recursos tecnológicos na sociedade	
13	Uso de tecnologias	
22	Técnicas para utilização de artefatos	
1	Recursos tecnológicos	Instrumentos ou artefatos tecnológicos
2	Recursos midiáticos	
14	Artefatos com sistema digital	
20	Equipamentos tecnológicos	
23	Ferramentas para comunicação	
5	Facilitação da aprendizagem	Formação e facilitação do ensino e da aprendizagem
7	Informação e formação	
16	Melhoria do processo ensino-aprendizagem	
19	Crescimento educacional das pessoas	
3	Interação entre as pessoas	Mecanismos de interação entre as pessoas
11	Facilitação para compartilhar e interagir	
12	Realização de atividades	
21	Aproximação <i>on-line</i> das pessoas	
6	Ações realizadas virtualmente	Universalidade ou ubiquidade
17	Onipresença	
18	Tudo relacionado a mídias e a espaço virtual	
15	Integração das mídias	Integração das mídias e dos campos profissionais
24	Desenvolvimento de atividades em todos os campos profissionais	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2011)

Pela análise e reflexão que empreendemos, priorizando elementos-chave nos enunciados, identificando conjunto de propriedades comuns, comparando os diversos códigos abertos e buscando relações de similaridades entre concepções, verificamos que as concepções de tecnologia digital, identificadas nos conceitos apresentados pelos educadores, podem ser categorizadas mediante a reorganização das informações procurando relacionar

códigos abertos semelhantes e sintetizando-os em uma ideia central, conforme proposta metodológica da *grounded theory* (SCALABRIN, 2010).

Após o processo de categorização, constatamos que os educadores participantes do Programa Mídias na Educação têm 6 (seis) concepções de tecnologia digital, as quais são apresentadas no Gráfico 1.



**Gráfico 1 – Conceções dos educadores sobre tecnologia digital**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2011)

Para fins de análise, podemos enquadrar as 06 (seis) concepções de tecnologia digital dos educadores em 03(três) grupos, cada grupo tendo 02 (duas) concepções. O primeiro grupo é formado pelas concepções de tecnologia digital **uso ou utilização de equipamentos tecnológicos (25%)** e **instrumentos e artefatos tecnológicos (20,83%)**, denominadas, respectivamente, de concepções utilitarista e instrumentalista de tecnologia, que geralmente estão presentes em estudos mais gerais sobre concepções de tecnologia (VERASZTO et al., 2008) e em estudos sobre concepções de tecnologia de outros segmentos profissionais. São

concepções de tecnologia que estão mais arraigadas em nossa sociedade, tanto que são mais frequentes e aparecem com índice mais elevado em nossa pesquisa.

O segundo grupo é constituído por concepções de tecnologia digital que estão mais relacionadas à atuação profissional dos educadores: **facilitação do ensino e da aprendizagem (16,67%)** e **mecanismo de interação entre as pessoas (16,67%)**. Aqui tomamos a iniciativa de denominá-las, respectivamente, de concepções facilitadora e interativa. Essas concepções têm um nível médio de ocorrência, coincidentemente o mesmo percentual, tendo uma estreita relação com as práticas educativas e as experiências vivenciadas, uma vez que essas abordagens foram estudadas em disciplinas ministradas no Programa de Formação Continuada Mídias na Educação.

O terceiro grupo é formado pelas concepções que indicam as novas tendências da tecnologia digital: **universalidade ou ubiquidade (12,5%)** e **integração das mídias e dos campos profissionais (8,23%)**. Essas concepções podem ser denominadas de universalista e de integradora, respectivamente. Embora apareçam em menor índice se comparadas às concepções analisadas anteriormente, essas duas concepções mostram que os educadores entrevistados estão atualizados quanto às tendências da tecnologia digital.

Nesta seção, realizamos os trabalhos de análise do fenômeno da categorização, mais especificamente sobre a categorização perceptiva e a categorização conceptual. Na seção seguinte, vamos analisar a categorização linguística em seu aspecto semântico, explicitando os significados das concepções de tecnologia digital categorizadas.

#### 5.4 ANÁLISE DO SIGNIFICADO DAS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA DIGITAL

Aqui chegamos ao último nível da categorização: o da linguagem (semântica, sintaxe e fonologia). Esse nível emerge da relação entre a categorização conceptual e a memória simbólica (situada nas áreas de Broca e de Wernicke), isto é, o armazenamento de relações simbólicas a longo prazo, adquirido através das interações com outros indivíduos e que torna possível o desenvolvimento de um conceito de eu e de um modelo de mundo (EDELMAN, 1995).

Apoiando-nos na teoria de Edelman (1995), entendemos que o significado surge a partir da interação da memória de valor-categoria com a atividade combinada das áreas conceptuais e das áreas da fala. Assim, podemos deduzir a importância da categorização conceptual na produção do significado, ao fazer a ligação entre a categorização perceptiva e a linguagem.

### 5.4.1 Explicitação dos significados das concepções de tecnologia digital

Queremos deixar bem claro que, para explicitação dos significados, precisamos retomar as categorias (concepções categorizadas) e as concepções de tecnologia digital. Essa retomada dos dados é necessária e não se trata de uma repetição, pois analisamos dois fenômenos, a categorização e o significado, ambos relacionados às mesmas concepções de tecnologia digital.

Na realização desta etapa, utilizamos o procedimento da **codificação seletiva**, que constrói um processo mais abstrato de relacionamentos entre uma categoria central (na prática, a concepção categorizada) e as demais categorias que a validam (no nosso caso, as concepções de tecnologia digital relacionadas a cada concepção categorizada).

Com base em Silva (2006), vamos considerar que os significados não são rótulos das coisas nem objetos mentais aprioristicamente dados, mas categorias, e, assim, podem ser definidos como criações da cognição humana que servem para dar sentido ao mundo, conforme já dissemos no capítulo 3 desta tese.

Uma categoria é mais abstrata do que uma concepção porque se constitui de uma ou de várias concepções de tecnologia digital. As concepções que se associam a uma determinada categoria (que corresponde a uma concepção categorizada) são os significados da respectiva categoria. Tomando como exemplo a categoria “Uso ou utilização de equipamentos tecnológicos”, verificamos que as concepções “utilização de meios eletrônicos”, “uso da mídia”, “utilização de computador e outros equipamentos”, “uso de tecnologia como práticas inovadoras”, “utilização de recursos tecnológicos”, “utilização de equipamentos eletrônicos”, “praticidade do dia a dia”, e “técnicas para utilização de artefatos” explicitam o significado da categoria à qual estão associados.

Para Szymanski, Almeida e Brandini (2004, p. 75), “a categorização concretiza a imersão do pesquisador nos dados e a sua forma particular de agrupá-los segundo a sua compreensão. Podemos chamar este momento de explicitação de significados”.

Uma categoria (ou uma concepção de tecnologia digital categorizada) é mais abstrata do que uma concepção porque se constitui de uma ou de várias concepções de tecnologia digital. As concepções que se associam a uma determinada categoria (que corresponde a uma concepção categorizada) são os significados da respectiva categoria.

Os significados das categorias de concepções de tecnologia digital são explicitados no Quadro 9. Na primeira coluna do Quadro, temos as categorias, que, na prática, são as concepções de tecnologia digital categorizadas. Na segunda coluna, apresentamos as

concepções de tecnologia digital, que correspondem aos significados das concepções categorizadas. E na terceira coluna, o número das concepções de tecnologia digital representa a quantidade de ocorrência (frequência) de cada concepção de tecnologia ou dos significados de cada concepção de tecnologia digital categorizada.

**Quadro 9 – Explicitação dos significados das categorias**

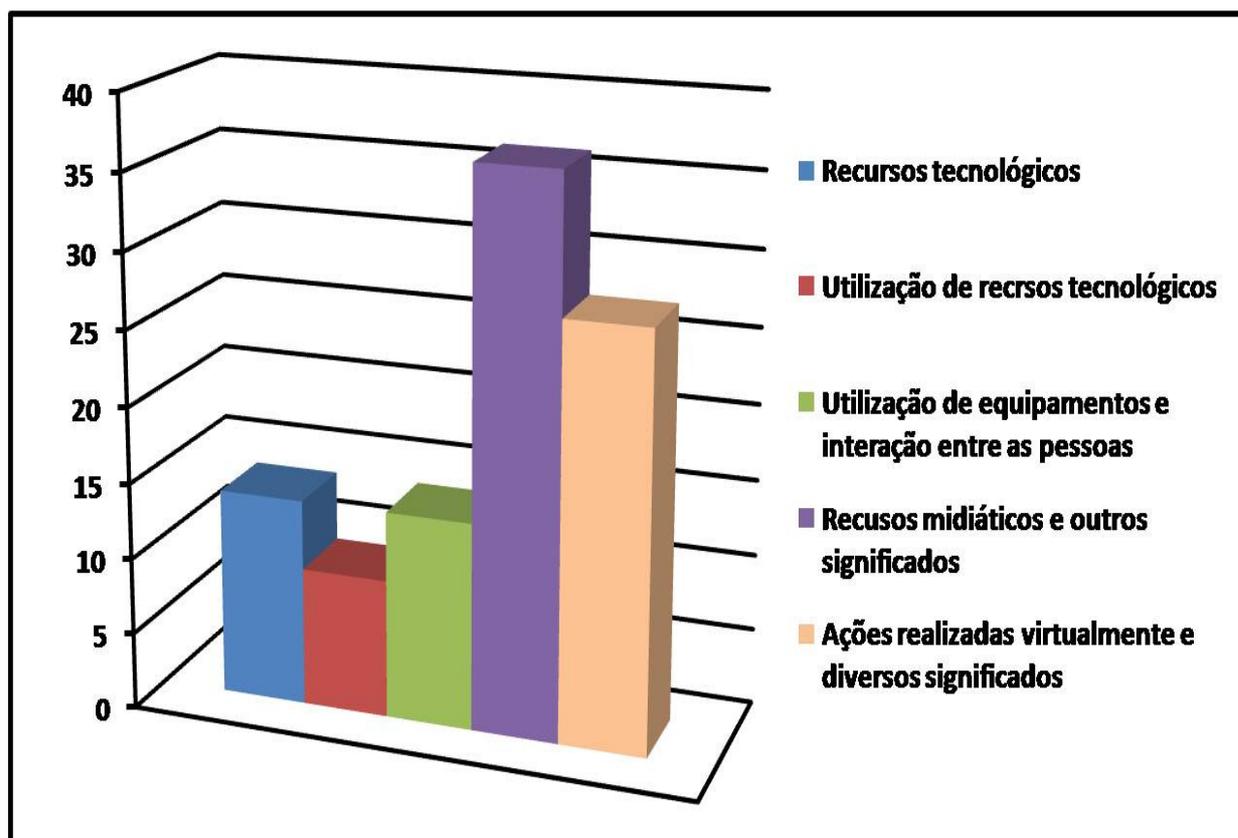
<b>Categorias – Concepções categorizadas (Códigos seletivos)</b>	<b>Concepções de tecnologia digital - Significados (Códigos axiais)</b>	<b># das concepções de tecnologia digital - Frequência</b>
Uso ou utilização de equipamentos tecnológicos	Utilização de recursos tecnológicos	04
	Uso ou utilização da mídia	02
	Utilização de equipamentos	03
	Presença de recursos tecnológicos na sociedade	01
	Uso de tecnologias	01
	Técnicas para utilização de artefatos	01
Instrumentos ou artefatos tecnológicos	Recursos tecnológicos	06
	Recursos midiáticos	02
	Artefatos com sistema digital	02
	Equipamentos tecnológicos	02
	Ferramentas para comunicação	01
Facilitação do ensino e da aprendizagem	Facilitação da aprendizagem	02
	Informação e formação	02
	Melhoria do processo ensino-aprendizagem	01
	Crescimento educacional das pessoas	01
Mecanismo de interação entre as pessoas	Interação entre as pessoas	03
	Facilitação para compartilhar e interagir	02
	Realização de atividades	02
	Aproximação <i>online</i> das pessoas	01
Universalidade ou ubiquidade	Ações realizadas virtualmente	01
	Onipresença	01
	Tudo relacionado a mídias e a espaço virtual	01
Integração das mídias e dos campos profissionais	Integração das mídias	01
	Desenvolvimento de atividades em todos os campos profissionais	01

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2011)

Para elaboração do Quadro 9, retomamos os dados apresentados nos Quadros 7 e 8, trazendo as concepções de tecnologia digital categorizadas (códigos seletivos) e as

concepções de tecnologia digital (códigos axiais), estas últimas, na prática, são os significados que compõem as categorias ou concepções categorizadas (códigos seletivos).

Analisando o Quadro 9, verificamos que o significado “recursos tecnológicos” é o significado de tecnologia digital que ocorre com maior frequência (seis vezes), correspondendo a 13,64%; depois aparece o significado “utilização de recursos tecnológicos” (quatro vezes), correspondendo a 9,09%; temos dois significados: “interação entre as pessoas” e “utilização de equipamentos” que ocorrem três vezes, correspondendo a 13,64%; há oito significados que ocorrem duas vezes: “uso ou utilização da mídia”, “recursos midiáticos”, “artefatos com sistema digital”, “equipamentos tecnológicos”, “facilitação da aprendizagem”, “informação e formação”, “facilitação para compartilhar e interagir” e “realização de atividades”, que equivalem a 36,36%; e ainda existem doze significados que ocorrem apenas uma vez: “presença de recursos tecnológicos na sociedade”, “uso de tecnologias”, “técnicas para utilização de artefatos”, “ferramentas para comunicação”, “melhoria do processo ensino-aprendizagem”, “crescimento educacional das pessoas”, “aproximação *online* das pessoas”, “ações realizadas virtualmente”, “onipresença”, “tudo relacionado a mídias e a espaço virtual”, “integração das mídias” e “desenvolvimento de atividades em todos os campos profissionais”, correspondendo a 27,27%. Mostramos a frequência dos significados de tecnologia digital no Gráfico 2.



**Gráfico 2 – Frequência de ocorrência dos significados de tecnologia digital**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2012)

A análise da frequência dos significados de tecnologia digital revela que:

1. O significado “recursos tecnológicos”, que ocorre com mais frequência, seis vezes, correspondendo a 13,64%, está relacionado à concepção de tecnologia digital como instrumentos ou artefatos tecnológicos. Isso mostra que os educadores entrevistados confundem a tecnologia com os próprios recursos tecnológicos, em uma visão instrumentalista, muito arraigada em nossa sociedade (VERASZTO et al., 2008; PRETTO, 2005) e muito presente em nossa pesquisa, com índice de 20,83%, ficando em segundo lugar.

2. Em seguida, o significado “utilização de recursos tecnológicos”, tem uma ocorrência de quatro vezes, correspondendo a 9,09%, relacionando-se à concepção de tecnologia digital como uso ou utilização de equipamentos tecnológicos. Esse significado indica que os educadores entrevistados associam a tecnologia digital à utilização dos recursos tecnológicos, em uma visão utilitarista, cuja concepção está muito presente em nossa pesquisa (25%) e também está arraigada em nossa sociedade, conforme trabalhos realizados por Veraszto et al. (2008).

3. Os dois significados que ocorrem três vezes, “interação entre as pessoas” e “utilização de equipamentos”, correspondem a 13,64% e estão relacionados às concepções de tecnologia digital como mecanismo de interação entre as pessoas e uso ou utilização de equipamentos tecnológicos, respectivamente. Esses dados apontam que, ao lado de um significado de tecnologia digital em uma visão utilitarista, os educadores entrevistados construíram um significado de tecnologia digital em uma visão interativa, por influência participação no Programa de Formação Continuada Mídias na Educação.

4. Temos oito significados que ocorrem duas vezes, representando 36,36%. Esses dados indicam que muitos educadores entrevistados estão construindo muitos significados, relacionados a quatro concepções de tecnologia digital, a saber: uso ou utilização de equipamentos; instrumentos ou artefatos tecnológicos; facilitação do ensino e da aprendizagem; e mecanismo de interação entre as pessoas, indicando que a participação no Programa de Formação Continuada Mídias na Educação tem influenciado os educadores na construção de diferentes significados.

5. Ainda há doze significados que ocorrem apenas uma vez, representando 27,27%. Esses significados são variados e estão presentes em todas as concepções de tecnologia digital categorizadas e apresentadas em nossa pesquisa. Embora corram com menor frequência, estão relacionados a tendências mais recentes da tecnologia digital, ficando patente a influência da participação no Programa de Formação Continuada Mídias na Educação.

Depois de explicitar os significados das categorias, inclusive analisando os que ocorrem com maior frequência, passamos à discussão dos significados das concepções de tecnologia digital.

#### **5.4.2 Discussão dos significados das concepções de tecnologia digital**

Após o processo de categorização, constatamos que os educadores participantes do Programa Mídias na Educação têm 6 (seis) concepções de tecnologia digital, as quais são apresentadas na figura a seguir.



**Figura 22 - Esquema das concepções de tecnologia digital**

Fonte: Elaborada pelo pesquisador (2011)

Com base em nosso estudo, podemos estabelecer uma relação entre as concepções de tecnologia digital dos educadores, dizendo que tecnologia digital é o **uso ou utilização de equipamentos tecnológicos**, que são os próprios **instrumentos ou artefatos tecnológicos**, para a **facilitação do ensino e da aprendizagem**, funcionando como um **mecanismo de interação entre as pessoas**, caracterizando-se pela **universalidade ou ubiquidade** e proporcionando a **integração das mídias e dos campos profissionais**. Assim, partindo de um tema mais amplo, a tecnologia digital, conseguimos estabelecer uma rede de significados.

Partindo do entendimento de que as categorias são constituídas por concepções que encerram significados, agora vamos discutir o significado de cada concepção de tecnologia digital categorizada.

## **1. CONCEPÇÃO DE TECNOLOGIA DIGITAL COMO USO OU UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS TECNOLÓGICOS**

A concepção utilitarista da tecnologia digital dos informantes está relacionada à percepção do fenômeno no ambiente de trabalho, onde provavelmente os educadores são cobrados pela instituição e pelos educandos para usarem a tecnologia em suas atividades.

Para Veraszto et al. (2008), citando Acevedo Diaz (2002b), essa concepção considera a tecnologia como sendo sinônimo de técnica. Ou seja, o processo envolvido em sua elaboração em nada se relaciona com a tecnologia, apenas a sua finalidade e utilização são pontos levados em consideração.

Os educadores entrevistados atribuem um caráter pragmático à tecnologia. Os significados de tecnologia digital estão relacionados à “utilização de recursos tecnológicos”, “uso da mídia”, “utilização de equipamentos”, “presença de recursos tecnológicos na sociedade”, “uso de tecnologias” e “técnicas para utilização de artefatos”.

Observamos que os significados que os educadores entrevistados constroem estão relacionados à utilização de meios ou recursos tecnológicos e midiáticos diversos em atividades pedagógicas para tornar as aulas mais atraentes. Aqui há uma possível influência da percepção que os educadores têm do trabalho pedagógico no contexto de sala de aula, quando é exigido o uso de meios ou recursos didáticos não apenas tradicionais, mas agora também tecnológicos e midiáticos, para o desenvolvimento das práticas educativas.

Os significados dessa concepção mostram que os informantes fazem confusão entre tecnologia e técnica, que embora tenham conceitos diferentes, são entendidas como sinônimos pelo senso comum.

## **2. CONCEPÇÃO DE TECNOLOGIA DIGITAL COMO INSTRUMENTOS OU ARTEFATOS TECNOLÓGICOS**

Aqui temos a concepção instrumentalista de tecnologia digital, pois está relacionada aos próprios instrumentos, equipamentos ou artefatos. A tecnologia digital é vista como algo materializado em instrumentos e artefatos. De certa forma, essa concepção apresenta um caráter reducionista da tecnologia digital porque a reduz aos meios ou recursos tecnológicos e midiáticos, opondo-se a uma visão mais ampla do fenômeno.

Veraszto et al. (2008), citando Silva et al. (2001), constataram que essa é a concepção mais arraigada em nosso cotidiano e predominante no senso comum. É o mito da máquina que

reina como forma de opinião soberana em nossa sociedade. Nessa concepção, a tecnologia é vista como sendo simples ferramentas ou artefatos construídos para uma diversidade de tarefas.

Para os educadores entrevistados, os significados dessa concepção de tecnologia digital estão relacionados a “recursos tecnológicos”, “recursos midiáticos”, “artefatos com sistema digital”, “equipamentos tecnológicos” e “ferramentas para comunicação”.

Os significados dessa concepção revelam que os sujeitos informantes confundem a tecnologia digital com os instrumentos ou recursos tecnológicos, passando a ideia de que a tecnologia digital consiste nos equipamentos tecnológicos.

Preto (2005) chama atenção para essa concepção instrumentalista da tecnologia, mostrando que as novas tecnologias são instrumentos de uma nova razão e que as máquinas deixam de ser elemento de mediação entre o homem e a natureza e passam a expressar uma nova razão cognitiva.

### **3. CONCEPÇÃO DE TECNOLOGIA DIGITAL COMO FACILITAÇÃO DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM**

Esta é uma concepção facilitadora da tecnologia digital, mostrando uma de suas finalidades, no sentido de contribuir para o ensino e a aprendizagem.

Os educadores entrevistados responderam que tecnologia digital tem os seguintes significados: “facilitação da aprendizagem”, “informação e formação”, “melhoria do processo ensino-aprendizagem” e “crescimento educacional das pessoas”.

Por um lado, os significados dessa concepção estão associados à ideia de informação, de preparação e de qualificação dos profissionais da educação, levando-os a rever atitudes, repensar as práticas pedagógicas e participar de programas de formação continuada. De fato, a tecnologia digital tem proporcionado novas possibilidades de qualificação, tanto na modalidade presencial quanto a distância. A participação dos educadores no Programa Mídias na Educação se encaixa nessa concepção.

Por outro, os significados dessa concepção de tecnologia digital transmitem a ideia, de certo modo falsa, de que a tecnologia digital ajuda e melhora o ensino e a aprendizagem. No entanto, é preciso desfazer o pensamento equivocado de que a tecnologia digital melhora a essência do que se ensina, pois a tecnologia digital proporciona um processo mais enriquecedor de ensinar e aprender.

A tecnologia digital, por si só, não representa mudança pedagógica se for usada apenas como suporte tecnológico para ilustrar a aula. Para que a tecnologia digital seja facilitadora do ensino e da aprendizagem, é necessário que funcione como mediação pedagógica, ampliando as possibilidades do professor ensinar e dos alunos aprenderem.

#### **4. CONCEPÇÃO DE TECNOLOGIA DIGITAL COMO MECANISMO DE INTERAÇÃO ENTRE AS PESSOAS**

Aqui chegamos à concepção interativa, que leva em conta uma função importante da tecnologia digital: promover a interação em suas variadas formas, incluindo a interação homem-máquina, a interação entre as pessoas (professor-aluno e aluno-aluno) e a interação professor-aluno-conhecimento.

Nessa concepção, os educadores entrevistados entendem a tecnologia digital como “interação entre as pessoas”, “facilitação para compartilhar e interagir”, “realização de atividades” e “aproximação *online* das pessoas”.

Os significados dessa concepção transmitem a ideia de que, por meio da interação, a tecnologia digital democratiza as relações entre os seres humanos e favorece a interação colaborativa nas atividades acadêmicas escolares.

A interação proporcionada pela tecnologia digital permite novas possibilidades de motivar, dialogar, aprender e compartilhar na sociedade em rede.

#### **5. CONCEPÇÃO DE TECNOLOGIA DIGITAL COMO UNIVERSALIDADE OU UBIQUIDADE**

Para Veraszto et al. (2008), com base em Gordillo & Galbart (2002), quando a tecnologia é entendida como algo universal, um mesmo produto, serviço ou artefato poderia surgir em qualquer lugar e, conseqüentemente, ser útil em qualquer contexto. No entanto, isso causa um problema porque passa a ideia de que a mesma tecnologia não tem seu uso modificado se inserida em outro contexto. É como se a tecnologia fosse válida independente do contexto cultural, político, social ou econômico em que está inserida.

Para os educadores entrevistados, essa concepção de tecnologia digital significa: “ações realizadas virtualmente”, “onipresença” e “tudo relacionado a mídias e a espaço virtual”. Esses significados apontam para uma nova realidade: a de que a tecnologia digital

está presente na sociedade, ou mais do que isso, onipresente, sendo tudo relacionado a computador, mídias e espaço virtual.

Aqui os educadores entrevistados revelam que a tecnologia digital está a cada dia mais presente na escola e em outros ambientes.

Os significados de uma concepção de tecnologia digital universal ou ubíqua mostram que os educadores participantes de nossa pesquisa estão bem informados e conectados com uma nova tendência da tecnologia. Snyder (2009), fazendo referência a Gibson (2007), discute o desafio de uma computação ubíqua como um tema de grande importância para a educação do letramento em tempos digitais, admitindo que ainda não alcançamos esse estado, mas que no futuro vamos nos sentir conectados.

Burbules (2011), ao participar de um evento latino-americano sobre “aprender e ensinar na cultura digital”, afirma que as oportunidades de aprendizagens serão ubíquas nos próximos cinco anos. Isso significa que já não se aprende somente na escola, todas as atividades que um aluno faz em sala de aula podem ser feitas fora dela através de um trabalho em rede.

## **6. CONCEPÇÃO DE TECNOLOGIA DIGITAL COMO INTEGRAÇÃO DAS MÍDIAS E DOS CAMPOS PROFISSIONAIS**

Esta é uma concepção integradora da tecnologia digital. Vivemos em uma época de convergência das mídias e de desenvolvimento inter e multidisciplinar dos mais variados campos do saber.

Os educadores entrevistados mostram em suas respostas que têm uma noção bem clara dessa tendência integradora da tecnologia digital: “integração das mídias” e “desenvolvimento de atividades em todos os campos profissionais”.

As mídias integradas na sala de aula desempenham uma função importante no trabalho dos educadores, tornando-se um novo desafio para produzir os efeitos esperados.

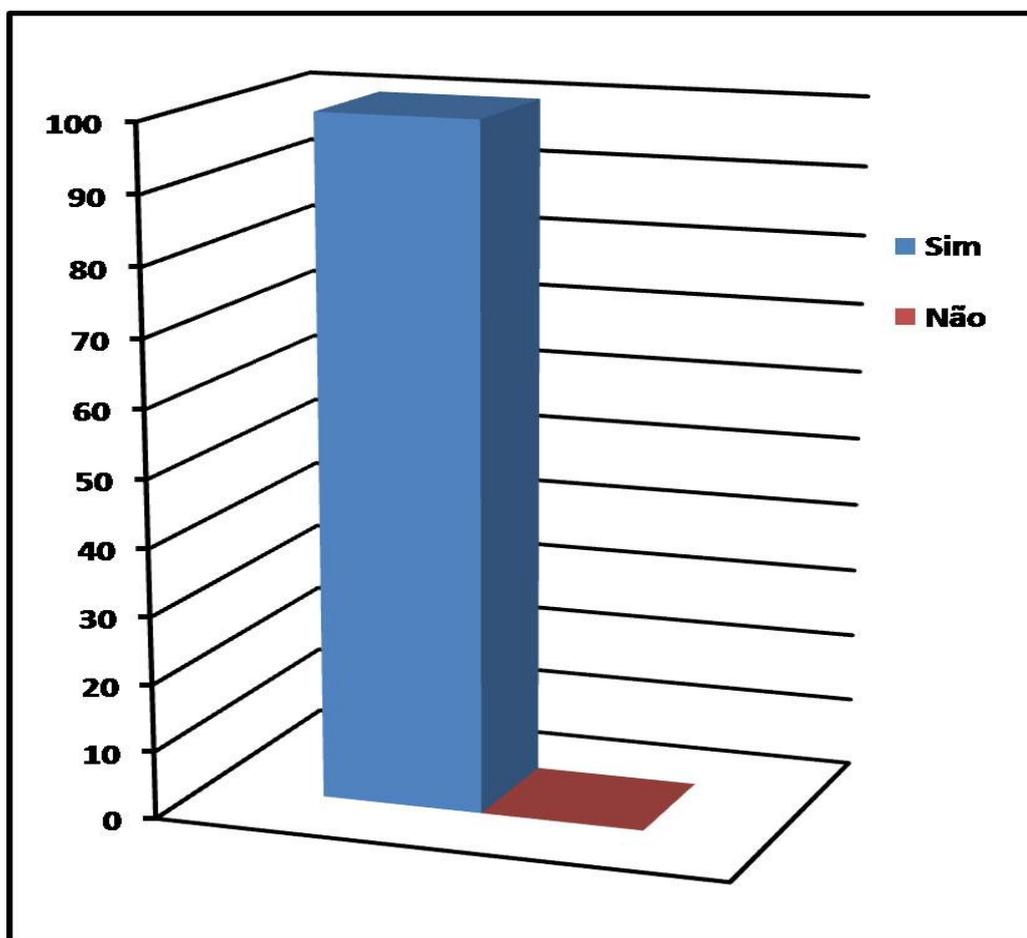
Os significados dessa concepção retratam muito bem o papel de integração que a tecnologia digital tem na sociedade contemporânea, que vai além das mídias e dos campos profissionais, contribuindo para integração dos povos e do mundo.

Nesta subseção, discutimos os significados de cada concepção de tecnologia digital após o processo de categorização. Na próxima seção, passamos a mostrar a influência do Programa de Formação Continua Mídias na Educação nas concepções de tecnologia digital dos educadores.

## 5.5 INFLUÊNCIA DO PROGRAMA MÍDIAS NA EDUCAÇÃO NAS CONCEPÇÕES DE EDUCADORES SOBRE TECNOLOGIA DIGITAL

Em nossa pesquisa, procuramos saber se a participação dos educadores no programa Mídias na Educação teve influência em suas concepções de tecnologia digital, apresentando a seguinte pergunta: **Sua participação no Programa Mídias na Educação mudou a sua concepção de tecnologia digital?**

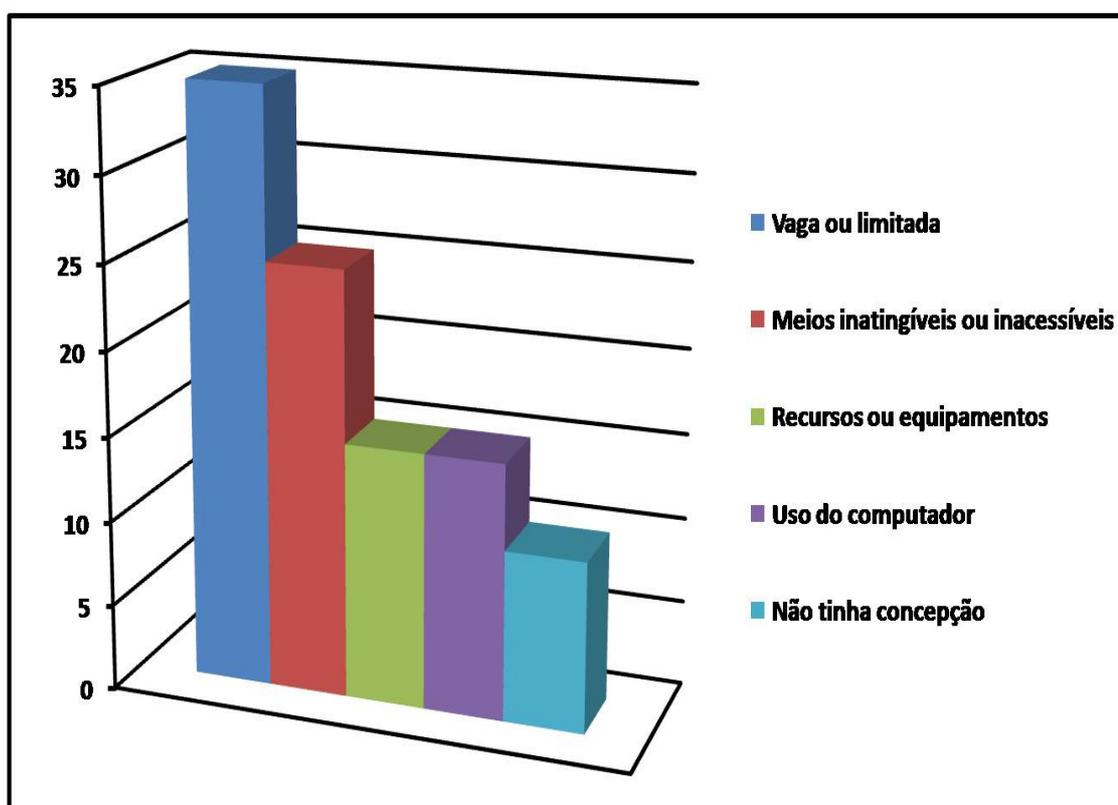
Com as opções de “Sim” ou “Não” para a resposta, 100% (cem por cento) dos entrevistados responderam “Sim”, afirmando que o Programa Mídias na Educação influenciou a sua concepção de tecnologia digital. Apresentamos o resultado no Gráfico 3.



**Gráfico 3 – Influência do Programa Mídias na Educação na concepção dos educadores sobre tecnologia digital**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2011)

Avançando nessa questão, investigamos como era a concepção dos educadores sobre tecnologia digital antes da participação dos sujeitos informantes no Programa de Formação Continuada Mídias na Educação, cujos resultados são apresentados no Gráfico 4.



**Gráfico 4 – Conceções de tecnologia digital dos educadores antes da participação no Programa de Formação Continuada Mídias na Educação**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2011)

Considerando-se as informações dos educadores entrevistados relativas ao momento antes da participação no Programa de Formação Continuada Mídias na Educação, 35% (trinta e cinco por cento) afirmaram que tinham uma concepção **vaga ou limitada** sobre tecnologia digital; e 25% (vinte e cinco por cento) consideravam a tecnologia digital como **meios inatingíveis ou inacessíveis**, ou seja, como um fenômeno distante da realidade e quase impossível de integrar o ambiente escolar. Somando as duas situações, temos o percentual

significativo de 60% (sessenta por cento) dos informantes que possuíam apenas uma concepção vaga ou de meios inacessíveis a respeito de tecnologia digital.

Dos sujeitos informantes, 15% (quinze por cento) já apresentavam uma concepção formada sobre tecnologia digital: **recursos ou equipamentos**, geralmente restritos ao computador; e também 15% (quinze por cento) dos entrevistados já entendiam a tecnologia digital como **uso do computador**. Esses dois dados mostram que 30% (trinta por cento) dos educadores já tinham uma concepção formada sobre tecnologia digital antes mesmo de participar do referido programa. No entanto, precisamos observar que esses educadores com uma concepção formada podem ter recebido influência ao longo do programa Mídias na Educação, mudando de posicionamento e passando a ter nova concepção.

Por último, 10% (dez por cento) dos entrevistados disseram que **não tinham concepção** a respeito da tecnologia digital, vindo formar um posicionamento a respeito do assunto após a participação no aludido programa.

Para ilustrar a influência do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação nas concepções dos educadores sobre tecnologia digital, selecionamos o enunciado produzido por um dos informantes durante a entrevista: “Eu a percebia na condição de expectador. [...] Hoje percebo-a como necessária na construção do conhecimento, [...] na condição de protagonista” (Educador Q). Analisando o discurso do informante, constatamos que houve uma mudança em sua percepção sobre a tecnologia digital, evidenciada pela sua mudança de condição, de expectador a protagonista.

Com base nos dados apresentados e analisados, podemos afirmar que a participação no Programa de Formação Continuada Mídias na Educação influenciou a concepção de tecnologia digital dos educadores. Essa influência pode ser explicada tomando como suporte a cognição incorporada e situada: (1) ao participarem do programa, os educadores começaram a vivenciar novas experiências, ampliando a percepção sobre tecnologia digital; e (2) ampliando a percepção sobre tecnologia digital, os educadores passaram a reformular conceitos anteriores ou a formular novos conceitos, repensando ou formulando as suas concepções.

Além das respostas dos educadores entrevistados, cópias de programas dos módulos do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação, apresentadas nos Anexos desta tese, ajudam a comprovar a influência do referido programa nas concepções dos educadores sobre tecnologia digital.

Neste último capítulo, descrevemos a metodologia adotada em nossa pesquisa, enfatizando a *grounded theory*. Mostramos que tomamos como ponto de partida a linguagem discursiva dos informantes para a realização das análises sobre os fenômenos da

categorização e dos significados das concepções de tecnologia digital dos educadores. Para a análise da categorização, começamos pela categorização perceptiva e chegamos à categorização conceptual, identificando as concepções de tecnologia digital presentes nos conceitos apresentados pelos educadores. Depois de categorizarmos essas concepções, analisamos a categorização linguística, discutindo os significados de cada concepção de tecnologia digital.

Após a realização de nossas análises sobre a categorização e os significados das concepções de tecnologia digital dos educadores, vamos apresentar as considerações finais de nossa pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta etapa final, retomamos os resultados apresentados e discutidos no capítulo 5 de nossa tese, apresentamos possibilidades para continuidade da pesquisa e propomos possíveis aplicações deste estudo.

Com o propósito de obter respostas para as questões que nortearam nossa pesquisa, procuramos identificar as concepções de tecnologia digital, reveladas nas falas dos educadores entrevistados, explicar como ocorre o processo de categorização e explicitar os significados dessas categorias, bem como investigar a influência do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação nas concepções de tecnologia digital dos educadores entrevistados.

Para identificação das concepções de tecnologia digital, começamos pela percepção que os educadores pesquisados têm sobre a tecnologia digital. Com base na análise dos enunciados produzidos pelos sujeitos pesquisados, constatamos que os educadores percebem a tecnologia digital por meio de diferentes órgãos do sentido, principalmente por meio da visão, da audição e do tato, constituindo-se em um fenômeno multimodal (JOHNSON, 2007).

Os resultados obtidos a respeito da percepção dos educadores revelam que:

1. Muitos sujeitos pesquisados não estavam percebendo a tecnologia digital pela primeira vez, ou seja, no momento da percepção ativaram conhecimentos registrados em sua memória de longo prazo.

2. Com informações registradas pela memória de longo prazo, os educadores entrevistados perceberam a tecnologia digital com uma base conceptual já formada, resultando em uma percepção que, de certa forma, traz uma concepção sobre o assunto. Por isso, os dados analisados revelam que:

- a) 30% (trinta por cento) dos entrevistados têm uma percepção de tecnologia digital voltada para o uso de equipamentos ou mídias em sala de aula;

- b) também 30% (trinta por cento) dos entrevistados percebem a tecnologia digital como recursos ou equipamentos para realizar atividades educacionais.

3. Os educadores têm uma percepção otimista de tecnologia digital. Os resultados mostram que 25% (vinte e cinco por cento) dos informantes percebem a tecnologia digital com entusiasmo, como sendo importante, necessária, viável e fascinante.

4. Os informantes têm uma percepção ampla sobre o fenômeno da tecnologia digital. Dos entrevistados, 15% (quinze por cento) percebem a tecnologia digital de uma forma ampla, como várias possibilidades.

O fato de os educadores entrevistados não estarem percebendo a tecnologia digital pela primeira vez não prejudicou a nossa investigação, pois o nosso foco são as concepções sobre a tecnologia digital, e não o fenômeno da percepção em si.

Verificamos que há uma relação entre percepção e conceitos. Assim, a percepção dos educadores entrevistados é uma etapa importante para a formação dos conceitos sobre tecnologia digital.

Constatamos que os conceitos analisados são concretos porque decorrem de ações físicas (utilização de diversos meios eletrônicos, uso da mídia, mecanismos de interação, integração das mídias, processamento de dados, ações realizadas virtualmente, etc.) ou de relações dos educadores com objetos materiais da tecnologia digital (recursos tecnológicos e midiáticos, equipamentos, meios eletrônicos, artefatos, etc.). De acordo com Johnson (2007), os conceitos concretos são processados nas áreas sensorio-motoras do cérebro.

A análise dos conceitos apresentados pelos entrevistados, possibilitando a identificação de 24 (vinte e quatro) concepções, leva-nos afirmar que os participantes do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação têm diferentes concepções de tecnologia digital. Esses dados revelam que, ao lado de concepções mais tradicionais de tecnologia digital, tais como as concepções de caráter instrumentalista e utilitarista, os educadores estão desenvolvendo novas concepções de tecnologia digital, relacionadas a tendências mais recentes, como integração das mídias e universalidade ou ubiquidade, o que contribui positivamente para a compreensão da tecnologia digital.

Com base em nossa pesquisa, verificamos que para compreensão das concepções de tecnologia digital precisamos considerar dois aspectos básicos: a categorização e o significado, conforme explicamos no capítulo 3 desta tese.

Para análise do processo de categorização das concepções dos educadores sobre tecnologia digital, utilizamos o aporte teórico da teoria da consciência e da linguagem elaborada (EDELMAN, 1995) e o suporte metodológico da *grounded theory* (SCALABRIN, 2010). Priorizamos elementos-chave nos enunciados, identificamos conjunto de propriedades comuns, comparamos os diversos códigos abertos semelhantes, buscamos relações de similaridade entre as concepções e reorganizamos as informações. Observamos que, graças ao processo de categorização, mediante a utilização do procedimento de categorização axial por meio de questionamentos e comparações, as concepções foram sintetizadas em ideia central, mais abstrata, formando categorias.

Após o processo de categorização, constatamos que os educadores participantes do Programa Mídias na Educação têm 6 (seis) concepções de tecnologia digital, que dividimos em 03 (três) grupos com 02 (duas) concepções cada, ficando assim distribuídos:

Grupo I: Formado pelas concepções que estão mais arraigadas em nossa sociedade.

a) Tecnologia digital como uso ou utilização de equipamentos tecnológicos (25%) – concepção utilitarista da tecnologia digital que teve a maior ocorrência em nossa pesquisa.

b) Tecnologia digital como instrumentos ou artefatos tecnológicos (20,83%) – concepção instrumentalista de tecnologia digital que teve a segunda maior ocorrência em nosso estudo.

Grupo II: Constituído pelas concepções que estão mais relacionadas à atuação profissional dos educadores.

a) Tecnologia digital como facilitação do ensino e da aprendizagem (16,67%) – concepção facilitadora da tecnologia digital que teve um percentual médio de ocorrência em nosso estudo.

b) Tecnologia digital como mecanismo de interação entre as pessoas (16,67%) – concepção interativa que teve um percentual de ocorrência em nossa pesquisa igual ao da concepção de tecnologia digital como facilitação do ensino e da aprendizagem

Grupo III: Formado pelas concepções que indicam novas tendências da tecnologia digital.

a) Tecnologia digital como universalidade ou ubiquidade (12,5%) – concepção universalista que teve ocorrência menor do que as concepções anteriores.

b) Tecnologia digital como integração das mídias e dos campos profissionais (8,23%) – concepção integradora que teve a menor ocorrência em nossa pesquisa.

Outro aspecto que investigamos em nossa pesquisa foi o significado das concepções de tecnologia digital. Com base na análise das concepções dos educadores sobre tecnologia digital (códigos axiais), que na prática são os significados que compõem as categorias (códigos seletivos), constatamos que a concepção de tecnologia digital “recursos tecnológicos” é o significado que ocorre com maior frequência (13,64%), seguido do significado “utilização de recursos tecnológicos” (9,09%).

A interpretação de tais resultados nos revelou que muitos educadores entrevistados confundem ou associam a tecnologia digital com os próprios recursos tecnológicos ou com a utilização de recursos tecnológicos, expressando, respectivamente, uma visão instrumentalista ou uma visão utilitarista sobre a tecnologia digital. No entanto, embora em menor percentual, há aqueles educadores que expressam significados relacionados às tendências mais recentes

da tecnologia digital (interação entre as pessoas, aproximação online das pessoas, onipresença, integração das mídias, etc.).

Outro aspecto relevante de nosso estudo consistiu na análise do significado das concepções de tecnologia digital categorizadas. Com base nos resultados obtidos pela pesquisa, verificamos que todas as concepções de tecnologia digital categorizadas apresentam diversos significados, conforme explicitamos a seguir.

**1. Concepção de tecnologia digital como uso ou utilização de equipamentos tecnológicos** – Os educadores entrevistados atribuem um caráter pragmático à tecnologia. Os significados de tecnologia digital estão relacionados à “utilização de recursos tecnológicos”, “uso da mídia”, “utilização de equipamentos”, “presença de recursos tecnológicos na sociedade”, “uso de tecnologias” e “técnicas para utilização de artefatos”.

Os significados dessa concepção mostram que os informantes fazem confusão entre tecnologia e técnica, que embora tenham conceitos diferentes, são entendidas como sinônimos pelo senso comum (VERASZTO et al., 2008).

**2. Concepção de tecnologia digital como instrumentos ou artefatos tecnológicos** – Para os educadores entrevistados, os significados dessa concepção de tecnologia digital estão relacionados a “recursos tecnológicos”, “recursos midiáticos”, “artefatos com sistema digital”, “equipamentos tecnológicos” e “ferramentas para comunicação”.

Os significados dessa concepção revelam que os sujeitos informantes confundem a tecnologia digital com os instrumentos ou recursos tecnológicos, passando a ideia de que a tecnologia digital consiste nos equipamentos tecnológicos.

**3. Concepção de tecnologia digital como facilitação do ensino e da aprendizagem**– Os educadores entrevistados responderam que tecnologia digital tem os seguintes significados: “facilitação da aprendizagem”, “informação e formação”, “melhoria do processo ensino-aprendizagem” e “crescimento educacional das pessoas”.

Os significados dessa concepção de tecnologia digital passaram a ideia, de certo modo falsa, de que a tecnologia digital ajuda e melhora o ensino e a aprendizagem. No entanto, é preciso desfazer o pensamento equivocado de que a tecnologia digital melhora a essência do que se ensina, pois a tecnologia digital proporciona um processo mais enriquecedor de ensinar e aprender.

**4. Concepção de tecnologia digital como mecanismo de interação entre as pessoas**- Os educadores entrevistados entendem a tecnologia digital como “interação entre

as pessoas”, “facilitação para compartilhar e interagir”, “realização de atividades” e “aproximação *online* das pessoas”.

Os significados dessa concepção transmitem a ideia de que, por meio da interação, a tecnologia digital democratiza as relações entre os seres humanos e favorece a interação colaborativa nas atividades acadêmicas escolares.

**5. Concepção de tecnologia digital como universalidade ou ubiquidade** – Para os educadores entrevistados, essa concepção de tecnologia digital significa: “ações realizadas virtualmente”, “onipresença” e “tudo relacionado a mídias e a espaço virtual”. Esses significados apontaram para uma nova realidade: a de que a tecnologia digital está presente na sociedade, ou mais do que isso, onipresente, sendo tudo relacionado a computador, mídias e espaço virtual.

Pela nossa análise, os significados de uma concepção de tecnologia digital universal ou ubíqua mostraram que os educadores participantes de nossa pesquisa estão bem informados e conectados com uma nova tendência da tecnologia, pois a computação ubíqua é um tema atualizado e tem grande importância para a educação do letramento em tempos digitais (SNYDER, 2009).

**6. Concepção de tecnologia digital como integração das mídias e dos campos profissionais** – Os educadores entrevistados mostraram em suas respostas que têm uma noção bem clara dessa tendência integradora da tecnologia digital: “integração das mídias” e “desenvolvimento de atividades em todos os campos profissionais”.

Os significados dessa concepção retrataram muito bem o papel de integração que a tecnologia digital tem na sociedade contemporânea. Além da integração das mídias e dos campos profissionais, a tecnologia digital também contribui para a integração dos povos e do mundo.

Em nossa pesquisa, investigamos se o Programa de Formação Continuada Mídias na Educação influenciou nas concepções de educadores sobre tecnologia digital. Os dados obtidos mostraram que 100% (cem por cento) dos entrevistados responderam que houve influência. Os resultados da pesquisa revelaram que, antes da participação no aludido programa, muitos dos entrevistados tinham uma concepção vaga ou limitada sobre tecnologia digital; outros entrevistados consideravam a tecnologia digital como meios inacessíveis ou inatingíveis; há ainda os entrevistados que concebiam a tecnologia digital como recursos ou equipamentos ou como uso do computador; e uma parcela menor dos entrevistados afirmou que não tinha uma concepção de tecnologia digital.

Os resultados obtidos permitiram-nos afirmar que a participação no Programa de Formação Continuada Mídias na Educação influenciou a concepção de tecnologia digital dos educadores. Essa influência pode ser explicada tomando como suporte a cognição incorporada e situada: (1) ao participarem do programa, os educadores começaram a vivenciar novas experiências, ampliando a percepção sobre tecnologia digital; e (2) ampliando a percepção sobre tecnologia digital, os educadores passaram a reformular conceitos anteriores ou a formular novos conceitos, repensando ou formulando as suas concepções sobre tecnologia digital.

Ao longo de nossa pesquisa, procuramos responder o problema que formulamos e, conforme os resultados discutidos, obtivemos respostas para as questões levantadas, bem como conseguimos alcançar os objetivos formulados e validar as nossas hipóteses iniciais. Assim, as hipóteses levantadas foram corroboradas. Com isso, defendemos a tese de que os educadores têm diferentes concepções de tecnologia digital e que essas concepções podem ser categorizadas e encerram significados.

Chegamos à conclusão de que a apropriação da tecnologia digital é importante na sociedade tecnológica em que vivemos, de que o manuseio de recursos ou artefatos tecnológicos é uma habilidade desejável. No entanto, o grande desafio dos educadores é a compreensão do fenômeno da tecnologia digital, de suas concepções, para que possam compartilhar significados e desenvolver, de forma significativa e atrativa, o trabalho a que se propõem a realizar em suas práticas educativas, tornando-se protagonistas em uma sociedade caracterizada pelas inovações tecnológicas.

A partir das concepções dos educadores sobre tecnologia digital, as instituições educacionais podem elaborar projetos, desenvolver programas e implementar práticas pedagógicas que contribuam para o desenvolvimento da aprendizagem e para a construção do conhecimento.

Empreendemos todo um esforço para estudar as concepções de tecnologia na perspectiva da cognição incorporada e situada. Reconhecemos, no entanto, que outros aspectos relacionados à tecnologia digital podem ser pesquisados, assim como a concepção e o significado podem ser estudados em outras perspectivas teóricas. Sugerimos que a pesquisa em pauta possa ter continuidade na perspectiva da cognição distribuída e social, cujo modelo permite-nos estender a função do nosso pensamento a toda uma sociedade, pesquisando aspectos da linguagem, da tecnologia e da cognição.

Ainda em termos de prospecção de pesquisa, acreditamos que os avanços na área de interface cérebro-máquina (ICM), com a utilização da força do pensamento para movimentar

exoesqueleto robótico e equipamentos eletrônicos (NICOLELIS, 2011), podem revolucionar futuras investigações sobre linguagem, tecnologia e cognição, inclusive com potencial para criar a rede mundial de cérebros (*brainet*).

Por fim, ainda registramos que esta pesquisa contribuiu para ampliar a nossa visão sobre a sociedade tecnológica em que vivemos, possibilitou-nos compreender melhor a ciência cognitiva, notadamente o modelo de cognição incorporada e situada, e aumentou a nossa compreensão sobre as concepções de tecnologia digital, especialmente sobre categorização e significado. Além disso, esperamos que o nosso trabalho tenha trazido contribuições para a educação, despertando reflexões sobre a tecnologia digital, gerando conhecimentos que sejam úteis e possam oferecer subsídios para a formação de docentes, para o ensino e para a aprendizagem, funcionando como uma iniciativa capaz de suscitar outros estudos e desencadear ações norteadoras.

Concluimos a nossa tese com sentimentos de satisfação em relação aos resultados obtidos em nossa pesquisa e, mais do que isso, motivados a continuar pesquisando, percebendo o semáforo que acende a luz verde e nos permite seguir em frente pela estrada das buscas, cujas trilhas nos levam ao estudo das relações entre linguagem, tecnologia e cognição, temáticas que nos atraem e nos fascinam, para permanecer investigando e contribuindo para superar o desafio da educação na era digital.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, Luiz Henrique; AMARAL, Carmem Lúcia Costa. Tecnologias de comunicação aplicadas à educação. In: MARQUESI, Sueli Cristina; ELIAS, Vanda Maria da Silva; CABRAL, Ana Lúcia Tinoco (Orgs.). **Interações virtuais: perspectivas para o ensino de Língua Portuguesa a distância**. São Carlos, SP: Claraluz, 2008. p. 11-20.

BACELLAR, F. **Contribuições para o ensino de marketing: revelando e compreendendo a perspectiva dos professores**. 154 f. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

BAUER, Martin W. Análise do conteúdo clássica: uma revisão. In: BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Tradução de Pedrinho A. Guareschi. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

BRASIL. Portal do Ministério da Educação. **Mídias na Educação**. Disponível em: <http://portal.mec.br/index.php>. Acesso em: 10 jul.2010.

BROENS, Mariana G.; GONZALEZ, Maria E. Q. Um estudo do conhecimento não proposicional no contexto da teoria da cognição incorporada e situada, **Manuscrito – Rev. Int. Fil.**, Campinas, n. 29, n.2, p. 729-751, jul.-dez. 2006.

BROOKS, Rodney. Elephants don't play chess. In: **Robotics and Autonomus Systems**, n. 6, p. 3-15, 1990.

BURBULES, Nicholas. Asseguran que las oportunidades de aprendizaje serán “ubicuas”. Disponível em: <http://www.losandes.com.ar/notas/2011/6/6/aseguran-oportunidades-aprendizaje-seran-ubicuas-572731.asp> Acesso em: 20 jun. 2011.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Tradução de Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 2004.

CARROLL, Cris. Nós. E eles. **National Geographic**, ago. 2011, p. 36-55.

CARVALHO JÚNIOR, José Murilo. Por uma cultura digital participativa. In: SAVAZONI, Rodrigo; COHN, Sérgio. **Cultura digital.br** – Rio de Janeiro: Azougue, 2009.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHAGAS, Ariana; BRITO, Gláucia da Silva; KLAMMER, Celso Rogério. **O conceito de tecnologia: pressupostos de valores culturais refletidos nas práticas educativas**. Disponível em: [http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/460\\_449.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/460_449.pdf) Acesso em: 13 out.2011.

CHOMSKY, Noam. **Aspectos da teoria da sintaxe**. Tradução de José Antonio Meireles e Eduardo Paiva Raposo. Coimbra: Arménio Amado, 1975 (Coleção Studium).

- . **Estruturas sintáticas**. Tradução de Madalena Cruz Ferreira. Lisboa: Edições 70, 1980 (Coleção Signos; 28).

CLANCEY, W. J. **Situated cognition: on human knowledge and computer representations**. Cambridge University Press, 1997.

CLEMENTE, Rodrigo. Salário é o menos importante, **O Tempo**, n. 5.250, 1 maio 2011, *Interessa*, p. 17

COHEN, Henri; LEFEBVRE, Claire (Ed.) **Handbook of categorization in cognitive science**. New York: Elsevier, 2005.

COSCARELLI, Carla Viana. Entre textos e hipertextos. In: COSCARELLI, Carla Viana (Org.). **Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensar**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

COSTA, Rogério. **A cultura digital**. 3. ed. São Paulo: Publifolha, 2008 (Folha Explica).

DAMÁSIO, António; DAMÁSIO, Hanna. O cérebro e a linguagem. **Viver - Mente & Cérebro**, Scientific American, ano XIII, n. 143, dez. 2004.

DASCAL, Marcelo. Language as a Cognitive Technology. 2004. Disponível em: <http://www.tau.ac.il/humanities/philos/dascal/papers/ijet.iv.htm>. Acesso em: 21 dez. 2011.

EDELMAN, Gerald M. **Biologia da consciência: as raízes do pensamento**. Tradução de Jorge Domingues Nogueira. Lisboa: Instituto Piaget, 1995 (Epigênese e Desenvolvimento; 13).

EDELMAN, Gerald M.; TONONI, Giulio. **El universo de la conciencia: cómo la materia se convierte en imaginación**. Tradução de Joan Lluís Riera. Barcelona: Crítica, 2002. (Coleção Drakontos).

EYSENK, M. W.; KEANE, M. T. **Cognitive psychology: a student's handbook**. London: Laurence Erlbaum Associates, 1990.

FERRARI, Lilian. **Introdução à linguística cognitiva**. São Paulo: Contexto, 2011.

FROMKIN, Victória; RODMAN, Robert. **Introdução à linguagem**. Tradução de Isabel Casanova. Coimbra: Almedina, 1993.

FUNDAÇÃO CPqD – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações. Campinas, SP, 2011.

GADOTTI, Moacir. A boniteza de um sonho: aprender e ensinar com sentido. **Abceduatio**, São Paulo, ano 3, n. 17, p.30-32, 2002.

GARCIA DE RICART, M. (1999) “Orientación CTS como posible eje organizador de contenidos del Área de Ciencias Naturales en los primeros ciclos de la escolaridad”. Biblioteca Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura), 1999. Disponível em <http://www.campus-oei.org/salactsi/garcia.htm>. Acesso em: 20 dez. 2010.

GARDNER, Howard. **A nova ciência da mente: uma história da revolução cognitiva.** Tradução de Cláudia M. Coon. São Paulo: EDUSP, 2003.

GAZZANIGA, Michael S.; IVRY, Richard B.; MANGUN, George R. **Neurociência cognitiva: a biologia da mente.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006

GEERAERTS, Dirk. Cognitive linguistics. In: VERSCHUEREN, J. et al. (Eds.). **Handbook of pragmatics.** Amsterdam: John Benjamins, 1995.

GOMES, Claudete Pereira. **Tendências de semântica linguística.** Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2003.

GOULDING, G. **Grounded Theory: a practical guide for management.** Business and market researchers. Wolverhampton: Sage, 2002.

GUDWIN, R. **Abordagens paradigmáticas da ciência cognitiva.** Disponível em: <http://www.dca.fee.unicamp.br/~gudwin/ftp/ia889/Aula08.pdf> Acesso em 12 nov.2011

GUYTON, Arthur C. **Neurociência básica: anatomia e fisiologia.** Trad. de Charles Alfred Esbérard e Cláudia Lúcia Caetano de Araújo. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.

HASELAGER, W. F. G. **Cognição incorporada e situada.** Aula 2. Programa de Pós-graduação em Filosofia, UNESP, Marília, SP, Brasil. Disponível em: [http://www.nici.ru.nl/~haselag/port/talks/Pim\\_CIS2010Anpof.pdf](http://www.nici.ru.nl/~haselag/port/talks/Pim_CIS2010Anpof.pdf) . Acesso em: 30 set. 2011.

INFOESCOLA. Lobos cerebrais. Disponível em: <http://www.infoescola.com/anatomia-humana/lobos-cerebrais/> Acesso em 13 jan.2010.

JACKENDOFF, Ray S. **Semantics and cognition.** Cambridge, MA: MIT Press, 1985 (Current Studies Linguistics).

JOHNSON, Mark. **The meaning of the body: aesthetics of human understanding.** Chicago: Chicago Press, 2007.

KATZ, Jerrold J. O escopo da semântica. In: DASCAL, Marcelo (Org.). **Fundamentos metodológicos da linguística.** V. III - Semântica. Campinas, SP: Global,1982. (Global universitária: série linguagem, comunicação e sociedade).

KELSO, S. **Dynamic patterns: the self-organization of brain and behavior.** Cambridge, MA: MIT Press, 1995.

KENSKY, Vani Moreira. O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologias. In: VEIGA, Ilma Passos (Org.). **Didática: o ensino e suas relações.** São Paulo: Papyrus, 2001. p. 127-147.

KÖCH, Ingedore Villaça; CUNHA-LIMA, Maria Luiza. Do cognitivismo ao sociocognitivismo. In: MUSSALIN, Fernanda; BENTES, Anna Christina (Orgs.). **Introdução à linguística: fundamentos epistemológicos.** Vol. 3. São Paulo: Cortez, 2004.

LAKOFF, G. **Women, fire, and dangerous things: what categories reveal about the mind.** Chicago: The University of Chicago, 1987.

LAKOFF, G.; JOHNSON, M. **Philosophy in the flesh: the embodied mind its challenge to western thought.** New York: Basic Books, 1999.

LAMBON-RALPH, Matthew A. In: **Reunião Britânica para o Avanço da Ciência.** Manchester, UK, set.2006. Disponível em: <http://tecnologia.terra.com.br/noticias>. Acesso em: 26 fev.2011.

LIMA, Gercina Ângela Borém. Categorização como um processo cognitivo. **Ciência & Cognição**, 2007, Vol.11, p.156-167.

----- Modelos de categorização: apresentando o modelo clássico e o modelo de protótipos. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.15, n.2, p.108-122, maio/ago.2010.

MARCONDES FILHO, Ciro. **Sociedade tecnológica.** São Paulo: Scipione, 1994 (Série Ponto de Apoio).

----- **Superciber: a civilização místico-técnica do século 21: sobrevivência e ações estratégicas.** São Paulo: Paulus, 2009 (Coleção Temas de Comunicação).

MARCUSCHI, Luiz Antônio. A construção do mobiliário do mundo da mente: linguagem, cultura e cognição. In: MIRANDA, Neusa Salim; NAME, Maria Cristina (Orgs.). **Linguística e cognição.** Juiz de Fora, MG: Editora UFJF, 2005 (Coleção Estudos Cognitivos).

MARI, Hugo. Categorização. In: MARTINS, R. P.; MARI, H. **Universos do conhecimento.** Belo Horizonte: FALE/UFMG, 2002.

MARQUES, Maria Helena Duarte. **Iniciação à semântica.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999 (Coleção Letras).

MATURANA, Humberto. **Cognição, ciência e vida cotidiana.** Organização e tradução Cristina Magro e Victor Paredes. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.

MEDIN, D. L.; ROSS, B.H. **Cognitive psychology.** 2. ed. Forth Worth: Harcourt Brace College Publishers, 1996.

**MENTE & CÉREBRO**, Memória, ed. especial, n. 27, Scientific American, Duetto, 2010.

MÜLLER, Ana Lúcia de Paula; VIOTTI, Evani de Carvalho. Semântica formal. In: FIORIN, José Luiz (Org.). **Introdução à linguística II: princípios de análise.** São Paulo: Contexto, 2003. p 137-159.

NICOLELIS, Miguel. **Muito além do nosso eu – A nova neurociência que une cérebro e máquinas – e como ela pode mudar nossas vidas.** São Paulo: Mercado das Letras, 2011.

**NOVA ESCOLA**, ano XXIV, n. 223, junho/julho 2009.

OLIVEIRA, M. B. A tradição roschiana. In: OLIVEIRA, M. B.; OLIVEIRA, M. K. (Orgs.). **Investigações cognitivas: conceitos, linguagem e cultura**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

OLIVEIRA, Sidnei. **Geração Y: o nascimento de uma nova versão de líderes**. 3. ed. - São Paulo: Integrare, 2010.

PEREIRA, João Thomaz. Educação e sociedade da informação. In: COSCARELLI, Carla Viana; RIBEIRO, Ana Elisa (Orgs.). **Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas**. 2. ed. Belo Horizonte: Ceale : Autêntica, 2007 (Coleção Linguagem e Educação). p. 13-24.

PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. V. 1.

POERSCH, José Marcelino. Contribuições do paradigma conexcionista na obtenção do conhecimento linguístico. **Anais do 4º Encontro Nacional sobre Aquisição da Linguagem**. Porto Alegre: CEALL, 1998. p. 35-62

-- . Simulações conexcionistas: a inteligência artificial moderna. **Linguagem em (Dis)curso**, Tubarão, v.4, n.2, p. 441-458, jan./jun. 2004.

POIRIER, Pierre; HARDY-VALLÉE, Benoit; DESPASQUALE, Jean-Frédéric. Embodied categorization. In: COHEN, Henri; LEFEBVRE, Claire (Ed.). **Handbook of categorization in cognitive science**. New York: Elsevier, 2005. p. 739-765. [Chapter 33]

PRETTO, Nelson de Luca. **Uma escola sem/com futuro: educação e multimídia**. 6. ed. Campinas, SP: Papirus, 2005 (Coleção Magistério: Formação e Trabalho).

RAPCHAN, Eliane Sebeika; NEVES, Walter Alves. Chimpanzés não amam! Em defesa do significado. **Rev. Antropologia**, vol. 48, n.2, São Paulo, jul./dez. 2005

RECUERO, Raquel. **Redes sociais na internet**. Porto Alegre: Sulina, 2010 (Coleção Cibercultura).

RICHARDSON, Roberto Jarry et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. rev. e amp. 10. reimp. - São Paulo: Atlas, 2009.

ROMAN, Ângelo Edval. Os desafios para o educador na era digital. In: CORREA, Djane Antonucci; SALEH, Pascoalina Bailon de Oliveira (Orgs.). **Estudos da linguagem e currículo: diálogos (im)possíveis**. Ponta Grossa, PR: Ed. UEPG, 2009.

ROSA, Guilherme; SANTOS, Pricilla. Liberdade sem fio, **Galileu**, jun.2011.

ROSCH, Eleanor. Principles of categorization. In: ROSCH, E.; LLYOD, B.B. (Eds.). **Cognition and categorization**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1978.

ROSCH, E.; LLYOD, B.B. (Eds.). **Cognition and categorization**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1978.

RÜDIGER, Francisco. **As teorias da cibercultura: perspectivas, questões e autores**. Porto Alegre: Sulinas, 2009 (Coleção Cibercultura).

SARAIVA, Alessandro Macêdo. **Cognição e categorização: uma revisão teórica.** In: MACEDO, Ana Cristina Pelosi de; FELTES, Heloísa Pedro de Moraes; FARIAS, Emília Maria Peixoto (Orgs.). **Cognição e linguística: explorando territórios, mapeamentos e percursos.** Porto Alegre: Edipucrs / Caxias do Sul, RS: Educus, 2008.

SAUSSURE, Ferdinand. **Curso de linguística geral.** Tradução de Antônio Chelini; José Paulo Paes e Izidoro Blikstein. 20. ed. São Paulo: Cultrix, 1995.

SCALABRIN, Ana Carla. **Grounded Theory: uma alternativa metodológica para a estruturação de teorias concebidas a partir de dados empíricos.** Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/Semead>. Acesso em: 30 jul. 2010.

SCAVAZZA, Beatriz Leonel. **Novos tempos, novos desafios.** In: VIGNERON, Jacques; OLIVEIRA, Vera Barros de (Orgs.). **Sala de aula e tecnologias.** São Bernardo do Campo, SP: UMESP, 2005.

SERRANO, Daniel Portilho. **Geração X, Geração Y, Geração Z...** Disponível em: [http://www.portaldomarketing.com.br/Artigos/Geracao\\_X\\_Geracao\\_Y\\_Geraca\\_Z.htm](http://www.portaldomarketing.com.br/Artigos/Geracao_X_Geracao_Y_Geraca_Z.htm). Acesso em: 14 dez.2010.

SILVA, Augusto Soares da. **O sentido múltiplo: polissemia, semântica e cognição.** In: FELTES, Heloísa Pedrosa de Moraes (Org.). **Produção de sentido: estudos transdisciplinares.** São Paulo: Annablume; Porto Alegre: Nova Prova; Caxias do Sul, RS: Educus, 2003.

— . **O mundo dos sentidos em português: polissemia, semântica e cognição.** Coimbra: Almedina, 2006.

--- **Caminhos da linguística cognitiva.** Palestra. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte:, 2011.

SMITH, E. E.; MEDIN, D. L. **Categories and concepts.** Cambridge, Massachussets: Havard University Press, 1981. (Cognitive science series, 4).

SNYDER, Ilana. **Ame-os ou deixe-os: navegando no panorama de letramentos em tempos digitais.** In: ARAÚJO, Júlio César; DIEB, Messias (Orgs.). **Letramentos na web: gêneros, interação e ensino.** Fortaleza: Edições UFC, 2009.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Basics of qualitative research.** London: Sage, 1998.

SZYMANSKI, Heloisa (Org.); ALMEIDA, Laurinda Ramalho de; Regina Célia Almeda Rego, BRANDINI. **Perspectivas para a análise de entrevistas.** In: **A entrevista na pesquisa em educação: a prática reflexiva.** São Paulo: Liber Livro, 2004 (Série Pesquisa em Educação, v. 4).

TAPSCOTT, Don. **A hora da geração digital: como os jovens que cresceram usando a internet estão mudando tudo, das empresas ao governo.** Tradução de Marcello Lino – Rio de Janeiro: Agir Negócios, 2010.

TEIXEIRA, J. F. **Mentes e máquinas**: uma introdução à ciência cognitiva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

UNITED NATIONS. **Report on the promotion and protection of the right freedom of opinion and expression**. Human Rights Council. General Assembly, 16 maio 2011.

VARELA, F.; THOMPSON, E.; ROSCH, E. **A mente incorporada**: ciências cognitivas e experiência humana. Trad. de Maria Rita Secco Hofmeister. São Paulo: Artmed, 2003.

VENÂNCIO, Ludmila Salomão; BORGES, Mônica Ericson Nassif. **Cognição situada: fundamentos e relações com a ciência da informação**, **Encontros Bibli**, R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf., Florianópolis, n.22, 2º sem. 2006.

VERASZTO, Estéfano Vizconde et al. **Tecnologia: buscando uma definição para o conceito**. **Prima.com**, n. 7, 2008.

WIKOLECULARES. Ciências cognitivas. Disponível em: <http://wiki.cecm.usp.br/wiki/Ciencias> Cognitivas. Acesso em: 12 nov.2011.

ZENHA, Luciana. **Redes sociais online e comunidades colaborativas. Você faz parte de qual rede social para a sua aprendizagem?** Disponível em: <http://www.educarbrasil.org.br/publicacoes/redes-sociais-online-e-comunidades-colaborativas-de-qual-delas-voce-faz-parte/> Acesso em 15 jun.2011.

## **A N E X O S**

**Programação de Módulos do Programa de Formação Continuada Mídias na Educação**

## Módulo: Uso pedagógico das ferramentas de interatividade

O Módulo "Uso pedagógico das ferramentas de interatividade" tem por objetivo estudar as possibilidades de interatividade das ferramentas da informática para apoiar atividades de ensino aprendizagem.

O Módulo contempla três etapas que propõem estudos e atividades para serem desenvolvidas durante três semanas. A carga de trabalho estimada é de 5 horas em cada uma das etapas:

Etapa 1 – Correio eletrônico: o e-mail

Etapa 2 - Comunicação assíncrona: fórum e lista de discussão

Etapa 3 – Comunicação síncrona: chat e videoconferência

Ao iniciar cada etapa você encontrará uma cidade virtual na qual existem prédios que devem ser visitados:

**Escola** - onde encontrará as orientações para as atividades de cada etapa.

**Biblioteca** - onde encontrará tutoriais preparados para apoiar o processo de aprendizagem.

**Shopping** - contém um conjunto de tutoriais sobre a Internet.

**Salão de jogos** - contém jogos educacionais relativos ao tema em estudo em cada etapa.

**Cinema** - contém vídeos sugeridos para serem vistos em cada etapa. **Café** - ali você encontrará orientação para as atividades de comunicação com a turma, que devem ser realizadas usando as ferramentas de comunicação do e-Proinfo.

## MÓDULO 8 : Blog, Flog/Vlog e Webquest

[Etapa 1](#) | [Etapa 2](#) | [Etapa 3](#)

O módulo **Blogs, Flogs/Vlogs** e **Webquest** tem por objetivo:

- Conhecer estas ferramentas de criação disponíveis na Internet;
- Compreender como se cria e utiliza Blog, Flog/Vlog e Webquest como forma de experimentação destas ferramentas;
- Conhecer diversos provedores que possuem estes serviços na Web;
- Avaliar e debater o sobre seu uso educacional;
- Criar e publicar projetos para utilização de forma interativa e colaborativa;

O módulo contempla três etapas que propõem estudos e atividades para serem desenvolvidas durante três semanas . A carga de trabalho estimada é de 15 horas para este conjunto de etapas:

### Etapa 1 - Blogs

### Etapa 2 - Flog e Vlog

### Etapa 3 - Webquest

Ao iniciar cada etapa você encontrará uma cidade virtual na qual existem prédios que devem ser visitados:

**Escola** – estarão as orientações para as atividades de cada etapa.

**Biblioteca** - serão encontrados os tutoriais, apostilas e sugestão de livros para apoiar o processo de aprendizagem. Além disso, ficarão disponíveis os trabalhos desenvolvidos pelos colegas. Disponibiliza a leitura de introdução à etapa a ser trabalhada, apresentações, artigos, exemplos e outros materiais de suporte à aprendizagem do conteúdo relacionado ao módulo.

**Salão de jogos** - Contém jogos educacionais relativos ao tema em estudo em cada etapa.

**Cinema** - contém vídeos sugeridos para serem vistos em cada etapa.

**Café** - ali você encontrará orientação para as atividades de comunicação com a turma, que devem ser realizadas usando as ferramentas de comunicação do *TELEDUC*.

## MÓDULO: CONVERGÊNCIA DAS MÍDIAS



**Home**



**Apresentação**



**Programa**



**Avaliação**



**Créditos**

### Programa

O módulo do curso, com carga horária referente a 30 horas, contará com 4 etapas, distribuídas de forma a considerar 5 horas semanais ao longo de seis semanas.

Principais temas abordados:

#### Etapa 1 - Conceitos

- Conceituação de convergência das mídias
- Interatividade, meio interativo e conteúdo interativo
- Nova linguagem
- Autoria (criação de conteúdos, compartilhamento, colaboração...)

#### Etapa 2 – Web 2.0

- O cenário no qual emerge a Web 2.0.
- Web 2.0 e interfaces colaborativas
- Conceito da nova web.
- O papel do usuário na Web 2.0.
- A Web 2.0 e as possibilidades de uso na Educação.
- Redes sociais e Web 2.0.

#### Etapa 3 - Mobilidade e ubiqüidade

- Educação e Mobilidade.
- Tecnologias móveis.
- Mobilidade, dispositivos e conteúdos educacionais.
- Mobilidade e TV Digital.
- Mobilidade na prática: o que já acontece na educação.
- Ubiqüidade: imersão na informação

#### Etapa 4 – Currículo e convergência

- Fundamentos de educação, currículo e convergência.
- Convergência das mídias nos significados do currículo.
- Dialogando sobre convergência e currículo.
- Currículo e convergência das mídias na prática.

## **APÊNDICE**

### **Roteiro de Entrevista Semiestruturada**

**PESQUISA: CONCEPÇÕES DE EDUCADORES SOBRE TECNOLOGIA DIGITAL**

ENTREVISTA Nº \_\_\_\_\_

**I – IDENTIFICAÇÃO DO(A) ENTREVISTADO(A)**

1. Nome: _____ Nascimento: ___/___/___
2. Contatos: Telefone(s): _____ E-mail: _____
3. Escola onde trabalha: _____
4. Município/Estado de localização da escola: _____
5. A sua escola é: ( ) federal ( ) estadual ( ) municipal ( ) particular
6. Formação acadêmica:
( ) Graduação - Especificar: _____
( ) Pós-graduação - Especificar _____
7. Participação no Programa de Formação Continuada Mídias na Educação
Está cursando o ciclo: ( ) Básico ( ) Intermediário ( ) Avançado

**II-ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA**

1. O que significa tecnologia digital para você?

---



---



---



---



---



---

2. Sua participação no Programa Mídias na Educação mudou o seu conceito de tecnologia digital?

( ) Sim

( ) Não

3. Antes de participar do Programa Mídias na Educação, qual era seu conceito de tecnologia digital?

---



---



---



---



---

4. E agora, depois que você participa do Programa Mídias na Educação, qual é seu conceito de tecnologia digital?

---

---

---

---

---

---

5. Antes de participar do Programa Mídias na Educação, como era sua percepção de tecnologia digital?

---

---

---

---

---

---

6. Atualmente, na condição de participante do Programa Mídias na Educação, como é sua percepção de tecnologia digital?

---

---

---

---

---

---

7. O que você pensa hoje sobre o uso de computadores na educação que você não pensava antes de participar do Programa Mídias na Educação?

---

---

---

---

---

---

8. Em relação ao uso da tecnologia digital na educação, você tem um sentimento de:

(Assinale apenas uma resposta)

( ) incapacidade por conhecer menos do que os alunos sobre as ferramentas digitais

( ) impotência por não saber utilizar os equipamentos

- temor de que os equipamentos substituam os educadores
- desconfiança quanto ao potencial das novidades tecnológicas
- empolgação pelas novas perspectivas que se abrem
- confiança na melhoria da qualidade das aulas e da aprendizagem dos alunos
- outro – Especificar: \_\_\_\_\_

Explique a sua resposta, e se possível, apresente alguns exemplos.

---

---

---

---

9. O que você faz hoje com a tecnologia computacional que não fazia antes de participar do Programa Mídias na Educação?

---

---

---

---

---

10. Como os professores de sua escola têm respondido ao uso da tecnologia digital na educação? (Assinale apenas uma resposta).

- aceitam e incorporam as tecnologias em suas práticas pessoais/particulares
- aceitam e incorporam as tecnologias em suas práticas pedagógicas
- aceitam e incorporam as tecnologias em suas práticas pessoais/particulares, com alguma resistência
- aceitam e incorporam as tecnologias em suas práticas pedagógicas, com alguma resistência
- são muito resistentes ao uso das tecnologias em suas práticas pessoais/particulares
- são muito resistentes ao uso das tecnologias em suas práticas pedagógicas

Explique a sua resposta e, se possível, apresente alguns exemplos.

---

---

---

---

---

**TERMO DE CONSENTIMENTO EM PARTICIPAR DA PESQUISA**

Aceito participar voluntariamente desta pesquisa, estou esclarecido(a) sobre o seu objetivo e concordo com a divulgação dos resultados e das conclusões da pesquisa.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Assinatura do(a) participante