



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

EVANDRO LUIZ MARTIGNAGO

**INFORMÁTICA APLICADA À EDUCAÇÃO COMO RECURSO AUXILIAR NO
PROCESSO DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E POSSIBILIDADE DE UMA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Tubarão

2015

EVANDRO LUIZ MARTIGNAGO

**INFORMÁTICA APLICADA À EDUCAÇÃO COMO RECURSO AUXILIAR NO
PROCESSO DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E POSSIBILIDADE DE UMA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em
Educação da Universidade do Sul de Santa Catarina
como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em
Educação.

Orientador: Professor Dr. Clóvis Nicanor Kassick

Tubarão

2015

Martignago, Evandro Luiz, 1973-
M33 Informática aplicada à educação como recurso auxiliar no
processo de transposição didática e possibilidade de uma
aprendizagem significativa / Evandro Luiz Martignago;
-- 2015.

147 f. ; 30 cm

Orientador : Clóvis Nicanor Kassick.

Dissertação (mestrado)—Universidade do Sul de Santa
Catarina, Tubarão, 2015.

Inclui bibliografias.

1. Tecnologia da informação. 2. Cognição. 3. Educação.
4. Aprendizagem. I. Kassick, Clóvis Nicanor. II. Universidade
do Sul de Santa Catarina - Mestrado em Educação. III. Título.

CDD (21. ed.) 303.4833

EVANDRO LUIZ MARTIGNAGO

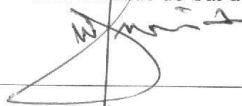
**INFORMÁTICA APLICADA À EDUCAÇÃO COMO RECURSO AUXILIAR NO
PROCESSO DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA**

Esta Dissertação foi julgada adequada à obtenção do título de Mestre em Educação e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Educação - Mestrado, da Universidade do Sul de Santa Catarina.

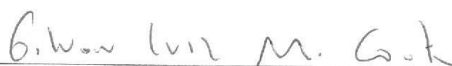
Tubarão, 11 de junho de 2015,



Professor e Presidente da Banca Examinadora Clóvis Nicanor Kassick, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Professor Walter Iriondo, Dr.
Examinador Externo – Universidade Federal de Pelotas



Professor Doutor Gilvan Luiz Machado Costa, Dr.
Examinador Interno – Universidade do Sul de Santa Catarina

A persistência é o menor caminho do êxito.
(Charles Chaplin)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me amparar nos momentos de dificuldade, dando-me força e coragem para prosseguir na caminhada, guiando-me pelos melhores caminhos.

Ao professor Clovis Nicanor Kassick, meu orientador, pelo exemplo, humildade e confiança que demonstrou nessa caminhada, sempre me orientando da melhor maneira possível.

À minha esposa Juliana e minha filha Amanda, pela paciência, compreensão e apoio nos momentos em que precisei me dedicar à dissertação, sempre me incentivando no desenvolvimento do trabalho.

A todos os meus familiares que de alguma forma contribuíram para essa caminhada, de um modo especial à minha mãe Ana, que me auxiliou em muito na revisão dos textos.

A toda a equipe do programa de pós-graduação em educação, especialmente aos professores que compartilharam parte de seu conhecimento, permitindo que esse trabalho fosse concluído.

A todos vocês, meu muito obrigado!

RESUMO

O presente estudo investiga, por meio de pesquisa bibliográfica, utilizando a metodologia de análise documental dos planos de ensino do curso Técnico em Informática, a utilização da tecnologia da informação e comunicação como recurso metodológico na transposição didática de disciplinas da Educação Profissional Técnica de nível médio, promovida pelas instituições Fiesc/Senai. A pesquisa tem o propósito de analisar a centralidade atribuída às TIC's na perspectiva da ocorrência da aprendizagem significativa e também o desenvolvimento de competências cognitivas, operacionais e atitudinais nas disciplinas: Comunicação Oral e Escrita, Introdução à Computação e Lógica de Programação, que são abordadas na primeira fase do módulo básico do mencionado curso. A pesquisa envolve a investigação sobre a comparação do paradigma newtoniano-cartesiano e o paradigma inovador, que tem como objetivo principal que o aluno aprenda a apreender, ou seja, que ele seja capaz de desenvolver novos conhecimentos a partir de uma ideia central. Serão abordados os conceitos essenciais do cognitivismo, juntamente com a aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Tecnologia da informação. Paradigma inovador. Aprendizagem significativa. Transposição didática.

ABSTRACT

The present study investigates, through literature, using documentary analysis methodology of the course syllabi Computer Technician, the use of information technology and communication as a methodological resource in the didactic transposition disciplines of Vocational Education midlevel Technical, promoted by the institutions Fiesc / Senai. The research aims to identify the occurrence of significant learning and also the development of cognitive, operational and attitudinal competencies in the disciplines: Oral and Written Communication, Introduction to Computers and Logic Programming, which are addressed in the first phase of basic module mentioned course. The research involves research on the comparison of the Newtonian-Cartesian paradigm and the innovative paradigm, whose main objective that students learn to grasp, namely that it is able to develop new knowledge from a central idea. The essential concepts of cognitivism will be discussed along with meaningful learning.

Keywords: Information technology. Innovative paradigm. Meaningful learning. Didactic transposition.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Unidade curricular Comunicação Oral e Escrita.....	100
Quadro 2 – Unidade curricular Introdução à Computação.....	101
Quadro 3 – Unidade curricular Lógica de Programação	101

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aliança entre as abordagens	25
Figura 2 – Desenho curricular estadual.....	86

LISTA DE SIGLAS

AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
CADES	Campanha Nacional de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário
CAPES	Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNP	Conselho Nacional de Pesquisa
INEP	Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos
LMS	Learning Management System
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SGM	Sistema de Gerenciamento de Curso
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
RAM	Random Access Memory

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 QUESTÃO DE PESQUISA	14
1.2 OBJETIVO GERAL	15
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.4 METODOLOGIA.....	16
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	17
2 PARADIGMAS EMERGENTES E A EDUCAÇÃO.....	18
2.1 O ENSINO E APRENDIZAGEM NO PARADIGMA EMERGENTE: A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO	23
3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	36
3.1 COGNITIVISMO.....	39
3.2 CONDIÇÕES PARA A OCORRÊNCIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E EVIDÊNCIAS DA APRENDIZAGEM	47
4 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO	56
4.1 CONTRIBUIÇÕES DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA EDUCAÇÃO	58
4.2 ABORDAGEM EDUCATIVA COM AS CONTRIBUIÇÕES DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	68
4.3 A TECNOLOGIA E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	76
5 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADO DA PESQUISA.....	85
5.1 O PLANO DE ENSINO DA UNIDADE CURRICULAR DE COMUNICAÇÃO ORAL E ESCRITA.....	90
5.2 O PLANO DE ENSINO DA UNIDADE CURRICULAR INTRODUÇÃO À COMPUTAÇÃO	94
5.3 O PLANO DE ENSINO DA UNIDADE CURRICULAR LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO.....	96
6 RESULTADO DA PESQUISA	100
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	105
REFERÊNCIAS	108
ANEXO A – PLANO DA SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM – CURSOS TÉCNICOS	115
ANEXO B – PLANOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM: COE / ICO / LÓGICA....	126

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a sociedade, de uma maneira geral, vem vivenciando profundas transformações, em decorrência da chamada quarta revolução industrial – a da microeletrônica. Esse processo mudou fortemente a forma como as pessoas se comunicam. Com o advento das redes de computadores, de um modo especial a chegada da internet, as possíveis barreiras no que diz respeito à forma de acesso às informações foram quebradas. Hoje, qualquer pessoa que tenha acesso a um dispositivo eletrônico que esteja conectado a uma rede de computadores e, conseqüentemente à internet, pode ter acesso a uma variada gama de informações. De certa forma, com o avanço da internet, outros segmentos também merecem uma atenção especial. Um destes segmentos é o da indústria de *software*¹, que apresenta um crescimento exponencial e igualmente uma participação ativa na sociedade, com seus produtos sendo utilizados nos mais variados setores sociais (BIANCHETTI, 2001).

Kenski (2007) afirma que, neste novo cenário transformador em que a sociedade vive, a escola precisa rever suas práticas pedagógicas, de forma que os recursos disponibilizados pelas tecnologias da informação e comunicação (TIC's) possam ser elementos potencializadores do processo de ensino e aprendizagem, pois possibilitam novas formas de distribuir socialmente o conhecimento, tendo como pressuposto que o modelo atual de ensino, de maneira geral, não acompanha no mesmo ritmo as profundas mudanças que as tecnologias digitais estão proporcionando. Esse descompasso faz com que uma grande parte dos professores, em especial os do ensino técnico, não incorpore as tecnologias da informação e comunicação como ferramentas úteis em suas práticas pedagógicas cotidianas. O fato de os professores não as incorporarem ao cotidiano escolar não significa que eles estejam alheios às mudanças que a revolução tecnológica proporciona, uma vez que grande parte deles faz uso das TIC em suas atividades pessoais cotidianas, como por exemplo: em pesquisas, internet, *e-mail* etc.

Nesta pesquisa, quando se faz referência às TIC's, fala-se preferencialmente sobre a utilização de computadores e suas diversas possibilidades no processo de ensino e aprendizagem. É sabido que, na educação, ainda que de uma forma diferente, há muito tempo vêm sendo utilizadas tecnologias de informação e comunicação, pois a escrita, os livros, as revistas, os jornais, o giz e a lousa também são tecnologias.

¹ Entendem-se conjunto de componentes lógicos de um computador ou sistema de processamento de dados: aplicativos, jogos, simuladores etc.

Entretanto, a tecnologia por si só não se torna eficaz ou ineficaz. É de fundamental importância que o professor tenha consciência de que, para obter os resultados desejados, é necessária a utilização adequada das tecnologias. Esse fato aponta que o recurso por si só não assegura melhorias no processo de ensino e aprendizagem. Sob essa ótica, é de fundamental importância que professores sejam capacitados para a utilização correta dos recursos tecnológicos, a fim de serem facilitadores no processo de ensino e aprendizagem (MELO, 2007).

De acordo com Becker (2003), vale destacar que, com a evolução tecnológica e a forte presença do computador nas atividades sociais da humanidade, é imprescindível que a escola, enquanto instituição cujo papel consiste na socialização do saber sistematizado, ofereça e utilize criticamente os recursos tecnológicos em sala de aula. Assim, a inserção da tecnologia nas aulas se faz necessária para que ocorra a formação de um sujeito historicamente situado, e, para tanto, o professor não pode ficar alheio a esta nova realidade que a sociedade contemporânea requer.

Mas, para que a tecnologia da informação realmente signifique uma nova possibilidade de aprendizagem, é preciso que ela seja incorporada adequadamente na prática docente, ultrapassando e superando as barreiras que muitas vezes levam o professor a refutá-la como um instrumento didático, em razão do seu despreparo ou até mesmo medo de adotar esse recurso em suas aulas (BECKER, 2003).

Uma tendência que vem ganhando forças é que o professor tradicional e o professor tecnicista ou treinador, este último que surge na década de 1970, no Brasil, através da concepção pedagógica denominada de tendência liberal tecnicista, serão substituídos pelo professor mediador, aquele capaz de oferecer uma metodologia adequada ao novo paradigma da educação (BEHRENS, 2003). De acordo com os autores Behrens (2013), Moraes (1997) e Capra (2002), é o que se denomina de “paradigma emergente”. A mediação e o estabelecimento de redes e parcerias entre professores e alunos compõem o novo quadro da educação. A confirmação se dá em função do momento histórico que estamos vivendo, em que se buscam novos caminhos para superar o paradigma conservador, newtoniano-cartesiano, ou seja, o estabelecimento das redes – malhas de comunicação. Os profissionais da educação estão enfrentando novos e grandes desafios para abrir diferentes caminhos e ultrapassar a abordagem tradicional, ainda dominante na atual prática pedagógica. Nesse contexto, cabe aos docentes encontrarem meios que os auxiliem no sentido de construir estruturas para uma nova metodologia que atenda aos parâmetros exigidos pelo novo paradigma proposto pela ciência, cuja essência é a construção do conhecimento, com bases

em conhecimentos previamente estabelecidos. A tecnologia da informação e comunicação é um recurso que o professor pode e deve utilizar com vistas a construir sua metodologia, uma vez que facilita e inova as práticas pedagógicas.

Para Giroux (1997), o professor, como elemento indispensável à qualidade de ensino, para enfrentar o desafio de lidar com os novos tempos e as novas formas de construção de saberes precisa desenvolver capacidades específicas, motivar seus alunos, conhecer muito além de sua área de atuação, para poder ensinar e compreender esta nova geração.

Entende-se que este novo modo de “ser professor” implica em conhecer, para poder superar, os mecanismos que condicionaram e condicionam a instituição Escola a estruturar-se como a vemos hoje.

Althusser (1985, p. 64) afirma que existe um aparelho ideológico de Estado que desempenha incontestavelmente o papel dominante, "embora nem sempre se preste muito atenção à sua música: ela é de tal forma silenciosa!" Trata-se da escola. Por volta dos 16 anos de idade, uma quantidade significativa de crianças abandona a escola e é inserida nos meios de produção; outra parte da juventude continua na escola e de alguma forma não consegue concluir os estudos e acaba por ocupar os postos dos quadros dos médios e pequenos empregos, pequenos e médios funcionários. A última parte consegue acender aos cumes, quer para cair no semidesemprego intelectual, quer para fornecer, além dos intelectuais do trabalho coletivo, os agentes da exploração capitalista, os agentes das representações políticas, administradores, militares, e os profissionais da ideologia.

Romanelli (2002, p. 59) enfatiza que o problema da defasagem entre educação e desenvolvimento vem se acentuando com a passagem de um modelo econômico para outro. Desde a segunda metade do século XIX, os países mais desenvolvidos vinham dando atenção à implantação definitiva de escola pública universal e gratuita. De fato, a característica marcante daquele século foi a educação, haja vista a acentuada tendência do Estado de agir como educador. Isso se fez necessário em virtude das exigências da sociedade industrial, que impunha modificações profundas na forma de se encarar a educação e, em consequência, na atuação do Estado como único responsável pela educação do povo. O capitalismo, de forma especial o industrial, gera a necessidade de fornecer conhecimentos às camadas cada vez mais numerosas, em função das exigências da própria produção, que necessita de mão de obra com o mínimo de qualificação, ou pelas necessidades do consumo que essa produção acarreta. Onde se desenvolvem relações capitalistas, emerge a necessidade da leitura e escrita, como pré-requisito de uma melhor condição para concorrência no mercado de trabalho, pois, dessa

forma, o sujeito terá uma melhor qualificação, que proporcionará a ocupação de um posto de trabalho. Novas exigências educacionais no Brasil emergiram da intensificação do capitalismo industrial, que a Revolução de 1930 acabou por representar.

De acordo com Ribeiro (1998, p. 110):

As “ideias novas” em educação, que apareceram com a teoria educacional adequada às novas circunstâncias de rompimento com a sociedade basicamente agrária, são os resultados da adesão de tais educadores ao movimento europeu e norte-americano chamado escola-nova.

Segundo Ribeiro (1998), está declarado, de forma genérica, que o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova contém as “diretrizes de uma política escolar inspirada em novos ideais pedagógicos e sociais, e planejada para uma civilização urbano-industrial” (RIBEIRO, 1998, p. 123), como se existisse apenas um tipo de sociedade “urbano-industrial”. Essas situações têm de ser levadas em consideração no momento de se transformá-las, com vistas a serem inseridas nos meios de produção da sociedade brasileira.

Nesse contexto, Azevedo (1958, p. 64) afirma que:

[...] a educação nova não pode deixar de ser uma reação categórica intencional e sistemática contra a velha estrutura do serviço educacional, artificial e verbalista, montada para uma concepção (filosófica) vencida. Desprendendo-se dos interesses de classes a que ela tem servido, a educação perde o “sentido aristocrático”, para usar a expressão de Ernesto Nélsom, deixa de construir um privilégio determinado pela condição econômica e social do indivíduo, para assumir um “caráter biológico”, com que ela se organiza para a coletividade em geral, reconhecendo a todo o indivíduo o direito a ser educado até onde o permitam suas aptidões naturais, independente de razões econômicas e sociais.

Ribeiro (1998, p. 129) corrobora no sentido de que um “significativo avanço é identificado através da tomada de medidas que visaram concretizar o princípio de ser traçada uma política educacional de âmbito nacional, princípio esse grandemente defendido desde a década de 20, pelo grupo que pregava a modernização educacional”. Este fato se deu no primeiro momento, por meio da criação de uma série de órgãos, como o Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP) em 1938, Serviço Nacional de Radiodifusão Educativa (em 1939), Instituto Nacional de Cinema Educativo (em 1937), Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (em 1937), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI, em 1942), Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC, em 1946), Conselho Nacional de Pesquisa (CNP, em 1951), Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, em 1951), Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário

(CADES, em 1954), Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais e Centros Regionais de Pesquisas Educacionais (em 1955), além de muitos outros, de caráter suplementar e provisório, de iniciativa oficial ou particular.

Considerando-se esta perspectiva histórica da educação escolar brasileira, e as necessidades impostas pela difusão da microeletrônica, é propósito desta pesquisa investigar se as TIC's estão sendo utilizadas pelos docentes da educação profissional como instrumentos de melhor efetivação dos processos de aprendizagem.

Tal propósito se justifica principalmente ao se considerar que o mundo vive momentos de revolução de informações, seja no seu processo de criação e elaboração, seja na socialização e transmissão de saberes. As questões que envolvem o processo de ensino e aprendizagem com qualidade remetem à necessidade do compromisso educacional (GIROUX, 1997).

Para atender a essa nova realidade, faz-se necessária a inserção de metodologias de ensino que proporcionem a utilização da tecnologia da informação e comunicação no ambiente escolar, como forma de propiciar aquilo que Ausubel (2000) denomina de “aprendizagem significativa²”.

Entre os educadores, tem-se tornado relevante a necessidade de contextualizar os conteúdos apresentados em sala de aula, de forma a torná-los significativos aos alunos. Nesse sentido, entende-se que os recursos da tecnologia, quando utilizados de forma planejada pelo professor, podem potencializar a aprendizagem tornando-se facilitadores do processo. O ambiente informatizado pode acelerar o processo de apropriação de conhecimento, auxiliando na superação dos obstáculos da aprendizagem por meio da visualização, experimentação, interpretação, demonstração, e resultando em ações que desafiem a capacidade cognitiva do aluno (KENSKI, 2007).

Para Melo (2007), durante o processo ensino e aprendizagem, cabe aos professores compreenderem a necessidade do uso intencional dos recursos da informatização na prática pedagógica, buscando a compreensão e a re-elaboração dos conceitos. A apropriação de ideias significativas nem sempre acontece de forma espontânea, por isso mesmo, com a utilização dos recursos tecnológicos existentes, é indispensável, na ação docente, um trabalho de planejamento, acompanhamento e orientação por parte do professor aos alunos.

² Aprendizagem significativa, em sua essência, define um processo por meio do qual uma nova informação se relaciona com um aspecto de relevância da estrutura do conhecimento do indivíduo.

Portanto, faz-se necessário que o professor reflita sobre como utilizar as tecnologias no planejamento e desenvolvimento de atividades didáticas.

Mas, para que a utilização dos recursos tecnológicos realmente signifique uma nova possibilidade de aprendizagem, é preciso que estes sejam incorporados adequadamente à prática docente, ultrapassando e superando as barreiras que muitas vezes levam o professor a refutar o uso dessa tecnologia como instrumento didático, em razão do seu despreparo ou, até mesmo, medo em adotar este recurso para as aulas (MERCADO, 2002).

Incorporar o uso das tecnologias na prática pedagógica tem importância em dois sentidos: a formação dos alunos e o próprio desenvolvimento profissional dos professores, de modo que o professor reflita sobre sua prática pedagógica e a qualidade de ensino que pode oferecer ao aluno, a fim de que ambos possam se desenvolver e evoluir continuamente, em prol da preparação e adaptação às novas necessidades expressas pela sociedade.

Desse modo, para que o uso de *software* como ferramenta auxiliar no processo ensino e aprendizagem realmente sejam instrumentos de apoio ao ensino, o professor precisa, além de saber explorar tal ferramenta, estar capacitado para selecionar o *software* que melhor irá atender ao seu objetivo didático.

1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A partir dessas considerações iniciais, algumas questões perpassam as discussões que envolvem o processo ensino e aprendizagem. Nesta pesquisa, destacam-se as seguintes questões:

- a) os recursos da informática podem auxiliar o professor, que atua na educação de nível técnico, na transposição didática?
- b) a utilização de *software* como recursos didáticos facilita a compreensão de conceitos, por parte dos alunos?
- c) o uso adequado dos recursos tecnológicos favorece a aprendizagem significativa?

As TIC's proporcionam uma gama variada de opções, que podem ser incorporadas às práticas pedagógicas, com o intuito de propiciar uma melhora no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem, porém, tal incorporação deve ser muito bem estruturada pelo docente, de forma que sua utilização venha a ser um agente facilitador no processo de ensino e aprendizagem e, por sua vez, possa favorecer a aprendizagem significativa por parte

dos alunos. Além dessas questões, inúmeras outras envolvem o ensinar e o aprender, porém, essas foram as que ficaram mais evidentes a partir de estudos realizados, sobre as diferentes concepções de educação (pedagogias) que serão focadas, relacionadas ao tema: **Informática aplicada à Educação como recurso auxiliar no processo de transposição didática e possibilidades de uma aprendizagem significativa.**

Nesse particular, considera-se como essencial a fundamentação teórico-metodológica dos autores que corroboram essa perspectiva. Assim, este trabalho se alicerça em autores como: Ausubel (2000), Becker (2003), Behrens (2003, 2013), Cardoso (1995), Mizukami (1986), Moreira (2001, 2003, 2005, 2009), Novak (2000), Paulo Freire (1992, 2013), Perrenoud (1999, 2000), Piaget (1974, 1975, 1977a, 1977b, 1977c, 1978), entre outros, explicitando, a partir de suas perspectivas conceituais, as características, as categorias de aprendizagem significativa, cognitivismo, construtivismos, epistemologia etc.

1.2 OBJETIVO GERAL

Este estudo tem como objetivo geral analisar as potencialidades da utilização de *software* e recursos tecnológicos como recursos metodológicos na transposição didática de disciplinas da Educação Profissional Técnica de nível médio, por meio da análise dos planos de ensino.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Descrever a organização do processo educativo a partir das pedagogias cognitivistas.
- b) Apontar e descrever a potencialidade da utilização das TIC's como instrumento metodológico para a aprendizagem significativa.
- c) Investigar o destaque dado a organização de processos educativos na perspectiva das pedagogias cognitivistas e da utilização das TIC's, como fundamentos da aprendizagem significativa, nos planos de ensino do curso técnico em informática.

1.4 METODOLOGIA

Esta pesquisa, num primeiro momento, caracteriza-se como bibliográfica, pois será constituída a partir da leitura de diferentes autores de referência na área da informática aplicada à educação e a os *software* educacionais, para constituir referencial teórico capaz de analisar o objeto de pesquisa.

Após essa fase importante de levantamento de dados e construção de referencial teórico-metodológico, inicia-se o levantamento de dados. Esta investigação adota o procedimento metodológico de análise documental, por meio da análise dos planos de ensino do curso Técnico de Informática, com ênfase em programação ofertado por uma instituição de ensino profissional de Santa Catarina .

De acordo com Severino (2007, p. 121), a análise documental visa o tratamento e análise de informações constantes em documentos “sob formas de discursos pronunciados em diferentes mensagens, orais, imagens gestos”.

O curso possui, em seu projeto básico, uma divisão por módulos, que é contemplado com as disciplinas básicas, de fundamento e específicas, em que são trabalhadas disciplinas que irão habilitar o aluno ao mercado de trabalho. Nesse sentido, serão analisados os planos de ensino das disciplinas abordadas na primeira fase do módulo básico, que são: Comunicação Oral e Escrita, Introdução à Computação e Lógica de Programação, tendo como carga horária 60, 80 e 160 horas/aula, respectivamente. A análise se dará por meio dos planos de ensino, e tem como objetivo identificar se a forma como o docente está aplicando os recursos de TICs em sua prática pedagógica vem ao encontro da aprendizagem significativa na educação de nível técnico.

Quanto à abordagem do problema, será utilizada a pesquisa qualitativa, que “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (MINAYO, 2001 apud COSTA, 2006).

A abordagem qualitativa de pesquisa, segundo Costa (2004), oferece a melhor possibilidade para se analisar os processos de mudança e prática social. Sendo a educação uma prática social que ocorre num contexto socio-histórico cultural dinâmico, a abordagem metodológica qualitativa poderá orientar o processo de como obter as informações, documentá-las e organizá-las para posterior análise.

A análise e a interpretação dos dados serão delineadas de modo descritivo, isto é, as informações coletadas e a sua conclusão serão registradas fidedignamente, de acordo com os resultados da pesquisa.

A fundamentação teórica se constituirá de três seções, em que será aprofundada a leitura relacionada ao objeto de pesquisa.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Na introdução, tem-se a contextualização, a justificativa, o problema, os objetivos e a metodologia da pesquisa.

No capítulo 2, aborda-se questões referentes à emergência de novos paradigmas, a partir dos quais se suscita a construção de um mundo em rede.

Destaca-se, no capítulo 3, a questão do conhecimento diante do cenário tecnológico, evidenciando os desafios da educação diante desse novo cenário, bem como a relação entre a aprendizagem e tecnologia da informação e comunicação, a partir dos autores: Ausubel (2000), Behrens (2003, 2013), Cardoso (1995), Freire (1992, 2013), Mizukami (1986), Moreira (2001, 2003, 2005, 2009), Saviani (2005, 2008), entre outros, que abordam conceitos relacionados ao paradigma emergente, aprendizagem significativa, cognitivismo.

No capítulo 4, apontam-se alguns caminhos pelos quais passaram os professores, discutindo-se aspectos da sua profissão e sua formação, destacando pontos importantes, relacionados a esse profissional, que agora se encontra em uma nova sociedade, e que faz exigências cada vez maiores, no sentido de estar preparado para utilizar as tecnologias da informação e comunicação. Essa análise será feita a partir dos autores: Gebran (2009), Pretto (2002), Mercado (2002), Pocho (2011), Valente (1999), Antunes (2001), Moran (2000), entre outros, que abordam os conceitos de tecnologia, tecnologias educacionais e a importância da sua utilização nas práticas pedagógicas.

No capítulo 5, apresentam-se os resultados obtidos na análise dos documentos envolvidos, e, a partir dessa análise, elencaram-se duas categorias que contemplam os objetivos do trabalho: prática pedagógica e tecnologias da informação e comunicação.

2 PARADIGMAS EMERGENTES E A EDUCAÇÃO

Este capítulo traz, em sua essência, a comparação entre os paradigmas newtoniano-cartesiano e o paradigma inovador, que tem como objetivo principal que o aluno aprenda a apreender, ou seja, que ele seja capaz de desenvolver novos conhecimentos a partir de uma ideia central. Serão abordados os conceitos essenciais do cognitivismo, juntamente com a aprendizagem significativa, tendo em vista que é necessário que o docente repense e reveja suas práticas pedagógicas com vistas a desenvolver as capacidades intelectuais dos alunos.

Behrens (2013a) afirma que um dos grandes avanços do século XX foi, sem dúvida, o fato de os homens terem incutido uma consciência sobre a real importância da educação como necessidade básica para que se possa viver com plenitude, como pessoa e também como cidadão e, de certa forma, ter um envolvimento na sociedade na qual se está inserido. Pensar em educação remete a uma reflexão sobre os paradigmas que fortemente marcaram o século XX, e também projeta as mudanças paradigmáticas no início do século XXI. A autora corrobora que o século XX manteve fortemente a tendência do século XIX, cuja tônica era o método cartesiano. Em síntese, esse método prega a separação entre mente e matéria e divide o conhecimento em campos especializados, com vistas a obter uma maior eficácia. Essa forma de organizar o pensamento levou parte da comunidade científica a uma mentalidade reducionista, na qual o homem adquire uma visão fragmentada não somente da verdade, mas de si mesmo, dos seus valores e dos seus sentimentos. Acredita-se, no entanto, que o paradigma newtoniano cartesiano não seja considerado um erro histórico, mas uma trajetória de fundamental importância no processo evolutivo do pensamento humano. As revoluções industriais e tecnológicas proporcionaram uma gama variada de avanços, fundamentadas em um posicionamento positivista, o que não justifica, porém, o desencontro que o homem atingiu nessas últimas décadas.

Nesse contexto, Cardoso (1995, p. 35) analisa que: “Em resumo, o paradigma cartesiano-newtoniano orienta o saber e a ação propriamente pela razão e pela experimentação, revelando assim o culto do intelecto e o exílio do coração”.

Nesse particular, Behrens (2013a) afirma que, historicamente, o paradigma cartesiano surgiu com Galileu Galilei, que introduziu a descrição matemática da natureza, reconhecendo a real importância das propriedades quantificáveis da matéria (forma, tamanho, número, posição e quantidade de movimento). Com forte influência sobre o tema, Descartes (1596-1650) propôs o *Discurso do método*, com os seguintes pressupostos: jamais acolher

algo como verdade sem que haja evidências concretas sobre tal; realizar uma divisão dos conceitos, na quantidade de parcelas que for possível para resolução; partir da ordem dos conceitos, dos mais simples aos mais complexos, de forma a conduzir degrau a degrau o conhecimento, e buscar, em toda parte, enumerações tão complexas e revisões tão gerais, que provoquem a certeza de que nada será omitido.

Nesse contexto, Toffler (1995) afirma que, ainda que o desenvolvimento cultural tenha se acumulado durante séculos, hoje se depara com uma realidade que exige a reorganização, em sua totalidade, da produção e distribuição do conhecimento, como também dos símbolos utilizados no processo para sua comunicação.

Essas referências, em síntese, são bases da verdade científica no século XX, que, por um lado, possibilitaram a especialização conduzindo às conquistas científicas e tecnológicas, por outro, levaram o homem a separar a ciência da ética e a razão do sentimento.

Severino (1992, p. 125) destaca:

Com esse método, a ciência teve pleno êxito na era moderna. Esse sucesso explicativo foi reforçado pelo seu poder de manipular o mundo mediante a técnica, por cuja formação e desenvolvimento ela é responsável direta. A ciência se legitimou assim por essa sua eficácia operatória, com a qual forneceu aos homens recursos reais elaborados para a sustentação de sua existência material. A técnica serviu de base para a indústria, para a revolução industrial, o que ampliou, sobremaneira, o poder do homem em manipular a natureza.

O mundo, ao ser contemplado com essa técnica, teve significativo avanço material, sendo que essa racionalidade levou o homem a vê-lo de maneira compartimentalizada, de forma a separar a ciência da ética, a razão do sentimento, a ciência da fé, ficando a tônica na separação mente e corpo.

Nesse contexto, Behrens (2013b, p. 22), ressalta que a fragmentação do saber está ligada à forte influência do pensamento newtoniano-cartesiano, pois repartiu o todo, proporcionou uma divisão dos "cursos em disciplinas estanques, em períodos e séries". Esta forma de pensar o conhecimento e o mundo possibilitou uma reorganização das universidades de tal forma a permitir sua fragmentação em centros, departamentos e divisões de seções. Esse processo fez com que cada profissional se restringisse a uma área, de forma a impulsionar uma especificidade, provocando a perda da consciência global e o afastamento da realidade em sua plenitude. Dessa forma, a divisão e fragmentação do conhecimento isolam o homem das emoções que a razão desconhece: “em nome do racionalismo, sentimentos como a solidariedade, a humanidade, a sensibilidade, o afeto, o amor e o espírito de ajuda mútua” deixam de ser contemplados. (BEHRENS, 2013b, p. 22). Com o vazio gerado pela

competitividade acirrada, mesmo que tenha acesso ao mais alto grau de desenvolvimento tecnológico, o homem passou a viver em crise, alimentando conflitos diários. A busca incessante pela riqueza gera violência, depressão e até destruição do próprio homem.

Para Weil (1991, p. 16):

Nosso mundo está em crise, provocada pelas lacunas e falhas do paradigma reinante e suas extrapolações. A felicidade, prometida pelas aplicações indiscriminadas da ciência moderna sob forma de tecnologia, está se transformando no seu contrário; de um lado, temos a falta elementar de alimento e conforto, que traz fome e miséria física ao Terceiro Mundo; de outro lado, temos a miséria psicológica que acompanha o excesso de alimento e conforto dos países desenvolvidos, onde cresce a solidão, a indiferença, a violência sob todas as formas; o confronto não trouxe felicidade, qualquer que seja o regime reinante.

De acordo com Behrens (2013b, p. 23), a crise mundial atingiu praticamente todas as dimensões, porém, atinge a Educação de maneira acentuada: “Na área educacional, o pensamento newtoniano-cartesiano ocasionou marcas relevantes e que podem afetar significativamente as pessoas que frequentam a escola em todos os níveis de ensino”. A visão fragmentada levou os professores e os alunos a processos que se restringem à reprodução do conhecimento. Os docentes usam metodologias que visam a reprodução, cópia e imitação, de forma que o processo pedagógico tem como foco o produto, o resultado, a memorização do conteúdo, limitando-se ao cumprimento de tarefas repetitivas.

Segundo Moraes (1997, p. 51), o pensamento newtoniano-cartesiano submeteu a escola a um controle rígido, com um sistema autoritário e dogmático, levando a constituir:

Uma escola que continua dividindo o conhecimento em assuntos, especialidades, subespecialidades, fragmentando o todo em partes, separando o corpo em cabeça, tronco e membros; as flores em pétalas; a história em fatos isolados, sem se preocupar com a integração, a interação, a continuidade e a síntese. É o professor o único responsável pela transmissão do conteúdo, e em nome da transmissão do conhecimento, continua vendo o aprendiz como uma tábula rasa, produzindo seres subservientes, obedientes, castrados em sua capacidade criativa, destituídos de outras formas de expressão e solidariedade.

Nessa perspectiva, Mizukami (1986) afirma que estas são características próprias do ensino tradicional, o qual, em sua essência, conduz o aluno através do contato com as grandes realizações da humanidade como: obras-primas da literatura e da arte, raciocínios e demonstrações plenamente elaborados, aquisições científicas atingidas através de métodos mais seguros. O modelo ganha tônica em todos os campos do saber. De certa forma, os especialistas são privilegiados, os modelos e o professor, elementos de fundamental importância no processo de transmissão de conteúdos. O adulto, em sua concepção

tradicional, é considerado um homem acabado, “pronto”, e o aluno, um “adulto” em miniatura, que carece de profundas atualizações.

O ensino, no paradigma em questão, tem como centro o professor. Esse tipo de ensino enfatiza o que se torna externo ao aluno: o programa, as disciplinas, o professor. O aluno apenas executa prescrições que lhe são fixadas por autoridades exteriores.

Já Saviani (2008, p. 29) tem como premissa que o papel do professor, na pedagogia tradicional, se caracteriza “pela garantia de que o conhecimento seja conseguido e isto independentemente do interesse e vontade do aluno, o qual, por si só, talvez, nem pudesse manifestá-lo espontaneamente e, sem o qual, suas oportunidades de participação social estariam reduzidas”.

Neste particular, Mizukami (1986) destaca que o homem é considerado um ser inserido em um mundo que ele irá conhecer através de informações, as quais lhe serão fornecidas e que, de certa forma, decidiu-se serem as mais importantes e úteis para ele. O homem é considerado um receptor passivo, que, repleto de informações, tem plenas condições de repeti-las a outros, como também pode demonstrar certa eficiência em sua profissão, quando de posse dessas informações e conteúdos. O homem, no início de sua vida, é considerado uma espécie de “tábula rasa”, na qual são impressas, de forma progressiva, imagens e informações fornecidas pelo seu ambiente. A realidade é algo que será transmitido ao indivíduo, com destaque para o processo de educação formal, além de outras agências, tais como: família e igreja. O mundo é externo ao indivíduo, que, de forma gradativa, irá tomando consciência e compreensão cada vez mais sofisticada, na medida em que se confronta com os modelos, ideias, conhecimentos científicos e tecnológicos.

Para Moraes (1997), embora quase todos percebam que o mundo ao redor está se transformando de forma contínua, a grande maioria dos professores continua privilegiando a velha maneira como foram ensinados, reforçando o velho ensino, afastando assim o aprendiz do processo de construção do conhecimento, capaz de produzir sujeitos competentes, aptos a criar, pensar, construir e reconstruir conhecimento.

Segundo Behrens (2013b), os fatores anteriormente apontados levam a uma percepção de que a educação vem enfrentando uma crise, a qual advém da própria ciência, da crise de paradigmas, pois o pensamento newtoniano-cartesiano necessita ser superado. Não é uma questão de derrubar, destruir ou anular, pois a história foi edificada em pilares construídos um a um, em um processo contínuo e irreversível. No entanto, o momento histórico exige a superação desse paradigma. Porém, a superação proposta por Cardoso (1995, p. 45): “no sentido dialético estabelecido por Hegel, para quem superar não é fazer

desaparecer, mas progredir qualitativamente, conservando o que há de verdadeiro no momento anterior e levando-o a um complemento, segundo as novas exigências históricas”.

Nesse ponto, faz-se necessário especificar o entendimento que se tem sobre paradigma, antes de se propor uma mudança paradigmática.

Weil (1991, p. 14-15) organizou estudo sobre o significado do termo “paradigma”: “Em grego, *paradigma* significa *exemplo* ou, melhor ainda, *modelo* ou *padrão*”, e acrescenta: “Na sua origem, o termo foi usado mais especificamente em linguística, para designar, em gramática, um *exemplo-tipo*”.

De acordo com Khun (1996, p. 225), filósofo e historiador da ciência, que, em sua obra *As estruturas das revoluções científicas* enfatiza o esclarecimento do termo, um paradigma constitui-se na “constelação de crenças, valores e técnicas partilhados pelos membros de uma comunidade científica”.

Behrens (2013b) afirma que as mudanças de paradigmas na ciência, proporcionaram oportunidades de novas abordagens na educação. Com o intuito de ultrapassar o pensamento newtoniano-cartesiano, que tinha como centro a reprodução do conhecimento, os novos paradigmas levam a uma reflexão no tocante às práticas pedagógicas oferecidas aos alunos.

Nesse sentido, Capra (1996, p. 25) ressalta que uma nova visão de mundo é apresentada por meio do “paradigma inovador”, esclarecendo que:

O novo paradigma pode ser chamado de uma visão de mundo holística, que concebe o mundo como um todo integrado, e não como uma coleção de partes dissociadas. Pode também ser denominada visão ecológica, se o termo “ecológico” for empregado num sentido mais amplo e mais profundo que o usual.

Educadores críticos vêm dando uma ênfase nos estudos sobre a mudança do paradigma mecanicista para o paradigma ecológico. Nesse sentido, Capra (1996, p. 33) informa que “a ênfase nas partes tem sido chamada de mecanicista, reducionista ou atomística, e a ênfase no todo, de holística, orgânica ou ecológica”.

De acordo com Drucker (2001, p. 49), ao término do século XX, com o advento da Sociedade do Conhecimento, da revolução gerada pela informação e das exigências pela produção do conhecimento, “a primeira implicação disso é que a educação se tornará o centro da sociedade do conhecimento, e a escola sua instituição chave”. Consequentemente, aparecem outras denominações para o paradigma inovador. Cardoso (1995) o denomina “holístico”; para Prigogine (1986 apud BEHRENS, 2013b) e Capra (1996), ele é

“sistêmico”; Moraes (1997), e Pimentel (1993) o denominam “paradigma emergente”. Além da diversidade de denominações, o paradigma inovador engloba diferentes pressupostos, de múltiplas abordagens paradigmáticas.

Behrens (2013b) corrobora que, no tocante aos autores que contribuem com seus estudos sobre o paradigma inovador, o ponto de encontro entre eles é a visão de totalidade e o desafio de evoluir da reprodução do conhecimento para a produção do conhecimento.

2.1 O ENSINO E APRENDIZAGEM NO PARADIGMA EMERGENTE: A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO

Na perspectiva de Behrens (2013a), o paradigma inovador na ciência propõe que o homem seja visto como um ser indiviso, e que exista o reconhecimento da “unidualidade” cérebro-espírito, possibilitando a reintegração sujeito-objeto. Nessa perspectiva de união e reencontro, algumas mudanças acontecem no eixo orientador do seu ensino.

Neste particular, Moraes (1997, p. 54), afirma que:

Partindo do pressuposto de que o indivíduo participa da construção do conhecimento e de que todos os organismos são formas de holomovimento³, até mesmo o homem com todas as suas faculdades, suas células e seus átomos, e de que matéria e mente são aspectos diferentes e inseparáveis de um mesmo conjunto, podemos reconhecer que o indivíduo participa da construção do conhecimento não apenas com o uso predominante do raciocínio e da percepção do mundo exterior pelos sentidos, mas também usando as sensações, os sentimentos, as emoções e a intuição para aprender. Nada pode ser fragmentado ou separado.

Essa nova visão de indivíduo e, conseqüentemente de mundo, remete a ciência a requerer novas formas de construção de conhecimento, não sendo mais passível de uma abordagem calcada na fragmentação. Nesse sentido, necessita-se de “uma visão ampla, global, para que a mente humana funcione de modo mais harmonioso, no sentido de colaborar para a construção de uma sociedade mais ordenada, justa, humana, fraterna e estável” (MORAES, 1997, p. 20).

Dessa forma, a era da informação instiga, e possibilita, uma busca por conhecimentos mais abrangentes, de forma a ter o entendimento do todo e não somente das partes. Os paradigmas conservadores, com suas crises, fizeram com que a educação encontrasse novos referenciais para a (re)construção do homem e do mundo, “tendo como um

³ É a natureza básica da realidade, um processo dinâmico da totalidade, uma única e inquebrável integridade em movimento de fluxo.

dos eixos fundamentais a educação, reconhecendo a importância de diálogos que precisam ser restabelecidos, com base em um enfoque mais holístico e em um modo menos fragmentado de ver o mundo e nos posicionarmos diante dele” (MORAES, 1997, p. 20).

Nesse sentido, Cunha (1997) afirma que a ação pedagógica com vistas à produção do conhecimento, cuja ênfase é a formação do sujeito crítico e inovador, precisa focar o conhecimento como provisório e relativo, preocupando-se com a localização histórica de sua produção. É fundamental que haja um estímulo na análise, na capacidade de compor e recompor dados, informações e argumentos. A valorização da ação reflexiva e a disciplina tomada como capacidade de estudar, refletir e sistematizar o conhecimento instigam o aluno a reconhecer a realidade e a refletir sobre ela.

Por último, Behrens (2013a) pontua que a produção do conhecimento com autonomia, criatividade, criticidade e espírito investigativo, por sua vez, decorre da interpretação do conhecimento e não somente de sua aceitação. Desse modo, em sua prática pedagógica, o professor deve proporcionar um estudo sistemático, uma investigação orientada com vistas a ultrapassar a visão de que o aluno é um objeto, e torná-lo sujeito e produtor do seu próprio conhecimento. Para que se possa ter uma prática pedagógica bem fundamentada e compatível com as mudanças paradigmáticas da ciência, o paradigma emergente deve estabelecer uma aliança, formando uma verdadeira teia, com a “visão sistêmica”, com a “abordagem progressista” e com o “ensino e pesquisa”. Essa aliança se justifica e se torna necessária em função das características de cada abordagem. Segundo o autor:

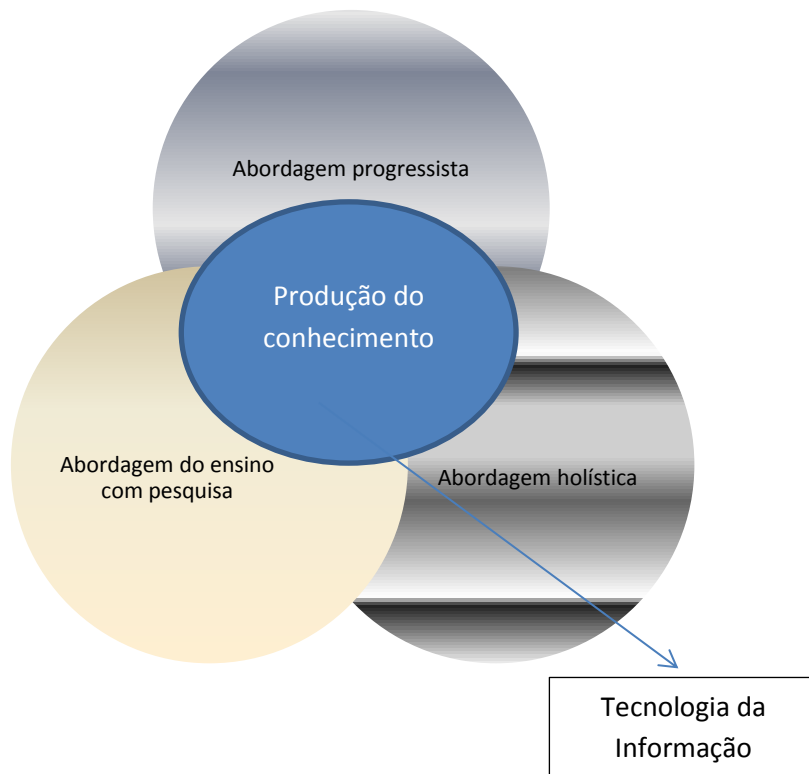
- a) A *visão sistêmica ou holística* busca a superação da fragmentação do conhecimento, o resgate do ser humano em sua totalidade, considerando o homem com suas inteligências múltiplas, levando à formação de um profissional humano, ético e sensível.
- b) A *abordagem progressista* tem como pressuposto central a transformação social. Instiga o diálogo e a discussão coletiva como forças propulsoras de uma aprendizagem significativa e contempla o trabalho coletivo, as parcerias e a participação crítica e reflexiva dos alunos e professores.
- c) O *ensino com pesquisa* pode provocar a superação da reprodução para a produção do conhecimento, com autonomia, espírito crítico e investigativo. Considera o aluno e o professor como pesquisadores e produtores dos seus próprios conhecimentos. (BEHRENS, 2013a, p. 56)

Já Demo (2008, p. 28) afirma que o ensino com pesquisa é extremamente importante para que os alunos escrevam, redijam, coloquem no papel realmente o que querem dizer, e o façam de forma a sobrepor a capacidade da superação do conhecimento para a produção. Nesse sentido, termos que exercem função de extrema importância na formação do sujeito são a formulação e a elaboração. Ambos significam propriamente a competência, “à

medida que se supera a recepção passiva do conhecimento, passando a participar como sujeito capaz de propor e contrapor” (DEMO, 2008, p. 28). Dessa forma, é a partir dessa superação que se dá a formação de competências.

Behrens (2013a) também destaca que a aliança proposta nas abordagens supracitadas permite uma aproximação de pressupostos significativos, cada qual em sua dimensão. Uma inter-relação dessas abordagens, aliada a uma instrumentalização da “tecnologia inovadora”, permitirá uma prática pedagógica competente, que consiga atender aos anseios da sociedade moderna. O computador e a rede de informação atuam como instrumentos de suporte, com extrema relevância na proposição de uma ação docente inovadora. Essa aliança pode ser representada na figura 1.

Figura 1 – Aliança entre as abordagens



Fonte: Behrens (2013a, p. 57), adaptada pelo autor.

Nesse particular, Behrens (2013a) afirma que a abordagem holística sofreu forte influência dos avanços paradigmáticos da ciência, que a levou a uma nova visão de mundo, de educação e da prática pedagógica. A escola, com uma visão holística, tem recebido o suporte de educadores, em especial o Global Alliance for Transforming Education – Gate (1991). Este grupo tem como bandeira defender a visão holística, propondo que: “O ensino deve

enriquecer e aprofundar a relação consigo mesmo, com a família e membros da comunidade global, com o Planeta e com o cosmos” (GATE, 1991 apud BEHRENS, 2013a, p. 58). A dimensão que se pretende, com uma perspectiva holística, é que o homem recupere a visão do todo, que se sinta pleno, vivendo dentro da sociedade como um cidadão do mundo e não como um ser isolado em sua própria individualidade. Sendo que uma das maiores dificuldades em redimensionar as instituições de ensino, nessa nova abordagem, é a superação da visão fragmentada que instituiu o positivismo no processo pedagógico. O grande desafio da visão holística será a superação do saber fragmentado, que dividiu, nas escolas, as disciplinas em matérias isoladas, assemelhando-se ao trabalho na indústria, que se tornou especializado e repartido em setores, e, por consequência, tanto na escola como no trabalho os homens passaram a se restringir a tarefas estanques, sem a consciência global do processo e do bem a ser produzido.

Nessa perspectiva, Toffler (1995, p. 63) afirma que a escola sofreu forte influência das exigências da sociedade industrial, que proporcionou para o sistema pedagógico marcas contundentes, alicerçadas na neutralidade científica, pois a “educação era supostamente ‘produzida’ pelo professor na escola e ‘consumida’ pelo aluno”. Com essa dimensão, o processo educacional foi contaminado pela realidade, que se propunha ao desenvolvimento do mercado.

Behrens (2013a) afirma que, ao considerar na escola, a intuição, a emoção, a paixão, amor, o sentimento, que alicerçam a visão sistêmica, pretende-se superar a separatividade e provocar um repensar do universo como unidade na diversidade e diversidade na unidade.

Dessa forma, para Cardoso (1995, p. 49), ser holístico compreende:

Saber respeitar as diferenças, buscando a aproximação das partes no plano da totalidade. Porque superar não é fazer desaparecer, mas progredir na reaproximação do todo. Pois o todo está em cada uma das partes e, ao mesmo tempo, o todo é qualitativamente diferente do que a soma das partes.

Weil (1991, p. 20) contribui ao afirmar que “*holismo* se encontra subjacente a uma tendência sintética no universo e constitui o princípio responsável pela origem e pelo progresso de conjuntos no universo”. Assim, existe uma tentativa de mostrar que a realização de conjuntos, ou tendência holística, é de fundamental importância para a natureza, que ela possui um caráter bastante acentuado e verificável, e que a evolução nada mais é do que “o desenvolvimento gradual e a estratificação progressiva de séries de conjuntos, que se

estendem a partir de começos inorgânicos, até os níveis mais elevados de criação espiritual” (WEIL, 1991, p. 20).

Já Capra (1996, p. 40) defende, para a visão sistêmica, a concepção de rede, de teia, de interconectividade de todos os sistemas vivos que habitam o Planeta, e acrescenta: “cada um desses sistemas forma um todo em relação às suas partes, enquanto que, ao mesmo tempo, é parte de um todo maior”. O autor defende, ainda, que, na visão sistêmica, as propriedades de um organismo, ou sistema vivo, “são propriedades do todo que nenhuma das partes possui. Elas surgem das interações e das relações entre as partes”. Portanto, se o sistema é artificialmente fragmentado, dividido, dissecado, isolado em partes incomunicáveis entre si, estas partes individuais destroem as possibilidades de relações entre elas, impedindo a expressão de sua unidade.

Para Capra (1996, p. 41), “embora possamos discernir partes individuais em qualquer sistema, essas partes não são isoladas, e na natureza, o todo é sempre diferente da mera soma de suas partes”. A parte, portanto, traz, em si, o todo do qual é parte. Portanto, na abordagem sistêmica, as propriedades das partes podem ser entendidas apenas a partir da organização do todo. O pensamento sistêmico propõe uma visão do contexto, no qual, como numa teia, criam-se sistemas dentro de outros sistemas, e todos estão interconectados.

Nesse contexto, Moraes (1997, p. 93) pontua a inter-relação:

Portanto, há um todo unificado e inseparável, uma complexa teia de relações, em que todos os fenômenos são determinados por suas conexões com a totalidade, em que a percepção da inter-relação, da interdependência e da compreensão da existência de conexões ajuda a compreensão do significado no contexto. Sem um determinado contexto, as coisas não fazem sentido.

Behrens (2013a) afirma que, na abordagem holística, o professor exerce um papel de fundamental importância na superação do paradigma da fragmentação cartesiana. Dessa forma, buscando ultrapassar a reprodução para se chegar à produção do conhecimento, é necessário que o professor encontre caminhos alternativos que irão alicerçar uma ação docente relevante, significativa e competente. Todavia, os desafios das práticas pedagógicas vêm apresentando maiores dimensões e complexidades na sociedade contemporânea. A expectativa criada hoje, pelos alunos, com a atuação em sala de aula, diverge da postura que grande parte dos docentes têm apresentado. De acordo com a visão sistêmica, os docentes precisam instigar seus alunos a recuperarem os valores perdidos pela sociedade moderna, de forma a encontrar justiça plena e ampla em todas as camadas sociais e provocar uma formação de valores imprescindíveis, como: paz, harmonia, igualdade e, principalmente,

honestidade. O docente terá que repensar “para quê”, “por quê” e “para quem” está formando os estudantes.

E, nessa concepção de educação pautada na abordagem holística, Cardoso (1995, p. 53) complementa: “[...] educar significa utilizar práticas pedagógicas que desenvolvam simultaneamente razão, sensação, sentimento e intuição e que estimulem a integração intercultural e a visão planetária das coisas, em nome da paz e da unidade do mundo”. No entanto, para que os requisitos desejados sejam atingidos, os professores precisam visualizar o aluno como um ser pleno e com potencialidades para se desenvolver completamente. E o homem é um ser inteiro, dotado de dois hemisférios cerebrais que estão conectados e permitem uma forte inter-relação. Todavia, a educação deve facilitar a aprendizagem no crescimento da pessoa como um todo. O cérebro, no processo educativo, deve ser considerado como um todo.

Nesse particular, Weil, Crema e D’Ambrosio (1993 apud BEHRENS, 2013a, p. 63) afirmam que:

Convém lembrar aqui a existência de dois hemisférios cerebrais, cada um com funções diferentes; no cérebro direito predominam a intuição, a criatividade, a sinergia, a síntese, a visão global; o cérebro esquerdo é mais racional, analítico, conceitual e por isso menos dualista. O antigo paradigma está evidentemente ligado a esse último hemisfério, enquanto o novo paradigma leva em conta os dois hemisférios com apoio no corpo caloso, responsável pela sinergia entre eles.

A partir da visão de homem em sua totalidade, o professor se propõe a encontrar práticas pedagógicas inovadoras e compatíveis com exigências do paradigma emergente. É de fundamental importância pensar em sua ação de acordo com uma visão sistêmica, com vista a superar a reprodução do conhecimento para se chegar à produção do conhecimento (BEHRENS, 2013).

Para a nova visão holística de homem, Cardoso (1995, p. 47) propõe:

Hoje, ser holístico é saber respeitar diferenças, identificando a unidade dialética das partes no plano da totalidade. A atual abordagem holística na educação não pretende ser uma nova verdade que tenha a chave única das respostas para os problemas da humanidade. Ela é essencialmente uma abertura incondicional e permanente para o novo, para as infinitas possibilidades de realização do ser humano.

Educar numa visão holística, para Cardoso (1995, p. 51): “É estimular no aluno o desenvolvimento harmonioso das dimensões da totalidade pessoal: física, intelectual, emocional e espiritual. E este, por sua vez, participa de outros planos de totalidade: o comunitário, o social, o planetário e o cósmico”. Portanto, a incumbência de fazer uma opção

de prática pedagógica com uma visão holística transcende o papel de ser professor, ampliando esse papel como indivíduo, como ser humano, preocupado com seus semelhantes e a vida na sociedade e no Planeta.

De acordo com Dryden e Vos (1996 apud BEHRENS, 2013a, p. 65), o aluno, na abordagem sistêmica, é caracterizado como ser complexo, que vive em mundo de relações, e que, em função dessas relações, sua vida acontece no coletivo, porém, ele é único e possui suas competências. “Acreditando nas diferenças individuais, alunos e professores precisam criar ambientes em sala de aula que promovam a tolerância e o respeito às pessoas”. Cada aluno possui criatividade, talentos que são únicos. Dessa forma, devem ser elaboradas estratégias com o intuito de desenvolver esses potenciais. Nessa perspectiva, as análises feitas por Gardner (1995 apud ANTUNES, 2001, p. 13) indicam sete tipos de inteligência: “linguística, lógica ou matemática, musical, espacial ou visual, sinestésica ou física, interpessoal e intrapessoal”. Em seus últimos estudos, Gardner apresenta a oitava inteligência, que tem sua denominação como naturalista (1995 apud ANTUNES, 2001). O processo pedagógico tradicional, de uma forma genérica, tem contemplado apenas os dois primeiros tipos de inteligência: a inteligência linguística, que contempla a capacidade de ler, escrever e de comunicar-se; e a inteligência lógica ou matemática, que contempla a capacidade de cálculo e raciocínio.

Nessa perspectiva, Behrens (2013a) informa que o aluno precisa ser considerado em suas inteligências múltiplas e seus dois lados cerebrais. Esse desafio instiga os professores a reconstruírem suas práticas educativas, com o intuito de possibilitar ao aluno o desenvolvimento de ambos os lados do cérebro, por meio de práticas pedagógicas, em atividades diversificadas que, em sua essência, permitam a ele desenvolver seu raciocínio. Nesse sentido, as possibilidades oferecidas pela tecnologia da informação e comunicação permitem que os alunos não somente tenham acesso ao universo da rede de informações, mas também aos próprios equipamentos e, com eles, exercitem e desenvolvam as diferentes inteligências, por meio das atividades desenvolvidas em sala de aula, sendo que, nessas atividades, o uso das TIC's se faz presente. A chegada de satélites, televisão a cabo, como também computadores (*internet, e-mail*), possibilitou que os alunos tenham autonomia para produzir conhecimentos.

Nesse contexto, a escola não é mais a única instituição que permite o acesso à informação e à produção do conhecimento, porém, ela ainda detém fortemente o papel de ser agência formal de escolaridade. Sendo assim, é de fundamental importância que os docentes percebam tal dimensão: que os alunos dispõem de outros recursos para pesquisar informações,

para os quais não necessitam da intervenção do professor, mas necessitam de sua orientação. Percebe-se, já aqui, o novo papel a ser desempenhado pelo professor, neste novo paradigma. Uma ênfase deve ser dada à formação desses alunos, no sentido de que, ao acessarem o conhecimento, sejam éticos, críticos e construtores de uma sociedade justa e igualitária. A organização do processo educativo alerta que os docentes necessitam identificar práticas pedagógicas críticas, produtivas, reflexivas e transformadoras, em prol de um ensino de melhor qualidade.

Cardoso (1995, p. 56) fundamenta o ato de aprender como:

[...] um processo de autoconhecimento em busca da realização plena do homem, no sentido ético único, que em linguagem comum chamamos de felicidade. Ser feliz é celebrar a vida, é sentir-se em comunhão com todos os seres na experiência da vida e morte. Na abordagem holística, a aprendizagem implica em mudanças de valores. A aprendizagem é uma conversão. A compreensão do universo só tem sentido ético se levar o homem a uma maior compreensão de si mesmo... O saber para poder é meio, o saber para ser é fim.

É necessário que os professores acreditem que os alunos são capazes, que têm emoções, que têm capacidades, são criativos, e podem estabelecer relações dialógicas por meio das quais realizam um trabalho coletivo na construção de novos conhecimentos.

O construtivismo é um conjunto de ideias sobre a aprendizagem, e por consequência, sobre o ensino. Na perspectiva do aprender, pode-se afirmar que é a teoria, ou conjunto de teorias, que entende:

[...]que o indivíduo não é um mero produto do meio, nem um simples resultado de suas disposições interiores, mas uma construção própria que vai se produzindo dia a dia, como resultado da interação entre esses dois fatores. Em consequência, segundo a posição construtivista, o conhecimento não é uma cópia da realidade, mas uma construção do ser humano. (CARRETERO, 1993 apud ROQUE, 2008, p. 105)

Nessa perspectiva, Behrens (2013a, p. 74) afirma que o professor, como mediador do conhecimento, deve provocar no aluno um engajamento no ato de conhecer, e liderar o processo de ensino e aprendizagem pela competência. Sua prática docente demanda grande empenho pela democratização da sociedade, e instrumentaliza seus alunos para que estes possam ser inseridos no meio social de forma a se tornarem cidadãos éticos e tenham condições de exercer a plena cidadania.

Na concepção de Perrenoud (1999, p. 19), “hoje não se deveria mais ousar ensinar sem perseguir metas explícitas, comunicáveis aos estudantes, e sem que se avaliem, regularmente, os aprendizes e seu grau de realização”. No primeiro momento, essa avaliação

deve ser feita com o intuito de regulação (avaliação formativa) e, posteriormente, quando não existe mais tempo para o ensino-aprendizagem, para fins de certificação. Falar a respeito de competência, porém, não acrescenta muita coisa à ideia de objetivo. Pode-se ensinar e avaliar por objetivos sem a preocupação com a transferência dos conhecimentos e, menos ainda, com sua mobilização perante situações complexas. A assimilação de uma competência como objetivo de aprendizado confunde as coisas e sugere, “erradamente, que cada aquisição escolar verificável é uma competência, quando na verdade a pedagogia por objetivos é perfeitamente compatível com o ensino centrado exclusivamente nos conhecimentos” PERRENOUD (1999, p. 19).

A competência, tal como Chomsky (1977 apud PERRENOUD, 1999, p. 20) a concebe, “seria essa capacidade de continuamente improvisar e inventar algo novo, sem lançar mão de uma lista preestabelecida”. Nessa perspectiva, a competência seria uma característica da espécie humana, constituindo-se na capacidade de criar respostas sem tirá-las de um repertório. “Existe aqui, no meu entender, uma confusão nos níveis de análise. Os seres humanos certamente têm a faculdade, ancorada em seu patrimônio genético, de construir competências” (PERRENOUD, 1999, p. 20). Contudo, nenhuma competência é estimulada desde o início. “As potencialidades do sujeito só se transformam em competências efetivas por meio de aprendizados que não intervêm espontaneamente, por exemplo, junto com a maturação do sistema nervoso, e que também não se realizam da mesma maneira em cada indivíduo” (PERRENOUD, 1999, p. 20). Cada um deve aprender a falar, mesmo sendo geneticamente capaz disso. As competências, no sentido que será aqui utilizado, são aquisições, aprendizados construídos, e não virtualidades da espécie.

Já Moraes (1997, p. 151), ao referir-se ao papel do educador, enfatiza:

Se a aprendizagem decorre de processos reflexivos e dialógicos que traduzem os movimentos existentes no processo educacional, qual será o papel do educador nesse contexto? Sob esse novo enfoque, o educador deverá colaborar para garantir a ocorrência desses processos, a manutenção de diferentes tipos de diálogos e as transformações que envolvem essas relações. Ele será a ponte entre o texto, o contexto e o seu produto.

O educador progressista, necessário a este novo paradigma de educação, respeita os alunos e acredita que são capazes de construir suas próprias histórias, a fazer escolhas e percorrer caminhos reflexivos, críticos e criativos.

Freire (1992, p. 81) afirma que “ensinar é, assim, a forma que toma o ato do conhecimento que o(a) professor(a) necessariamente faz na busca de saber o que ensina, para

provocar nos alunos o seu ato de conhecimento também. Por isso, ensinar é um ato criador, um ato crítico e não mecânico”. É por meio da atuação docente na prática cognoscente que os educandos vão se tornando sujeitos críticos. O grande encontro dialógico entre professores e alunos leva a um entendimento a respeito da reflexão de Freire (1992, p. 112), quando afirma: “Uns ensinam e, ao fazê-lo, aprendem. Outros aprendem e, ao fazê-lo ensinam”. O aluno deve ser um participante ativo da ação educativa. Juntamente com o professor, deve atuar e envolver-se num processo intermitente de investigação e discussão coletiva, em que a tônica é a busca da produção do conhecimento, de forma a se tornar um sujeito ativo, criativo e responsável pela sua própria aprendizagem.

Nessa perspectiva, Behrens (2013a) afirma que, em função de o docente possuir mais experiências no tocante às realidades sociais, ele assume o papel de mediador entre o saber elaborado e o conhecimento a ser produzido.

Freire (2013, p. 22) corrobora afirmando:

Por isso, é fundamental que, na prática da formação docente, o aprendiz de educador assuma que o indispensável pensar certo não é presente dos deuses nem se acha nos guias de professores que iluminados intelectuais escrevem desde o centro do poder, mas, pelo contrário, o pensar certo, que supera o ingênuo, tem que ser produzido pelo próprio aprendiz em comunhão com o professor formador.

De acordo com Mizukami (1986, p. 99), “um professor que esteja engajado numa prática transformadora procurará desmistificar e questionar com o aluno a cultura dominante, valorizando a linguagem e a cultura deste, criando condições para que cada um deles analise seu contexto e produza cultura”.

O ser humano, sendo um ser inconcluso, inacabado, em permanente estado de busca, necessita educar-se permanentemente. Segundo Moraes (1997, p. 138), o aluno é um sujeito de práxis:

[...] de ação e reflexão sobre o mundo, que não pode ser compreendido fora de sua relação dialética com o mundo. Alguém que é sujeito e não objeto, que constrói o conhecimento na sua interação com o mundo, com os outros, que organiza a sua própria experiência e aprende de um jeito que lhe é original e específico.

Como já mencionado anteriormente, Freire (1992) afirma que a relação do aluno com o professor necessita ser dialógica, pois um diálogo amoroso, horizontal, estabelece uma parceria, um processo de confiança, e, juntos, professor e aluno crescem e se educam mutuamente.

Nesse contexto, Saviani (2008, p. 57) propõe uma metodologia progressista, amplamente difundida em todos os níveis de ensino. Segundo o autor, ela se realiza em quatro passos, iniciando-se pela prática social, em que, do ponto de vista pedagógico, o professor esteja de um lado e o aluno de outro, em níveis diferentes de compreensão da prática social: “Enquanto o professor tem uma compreensão que poderíamos denominar de 'síntese precária', a compreensão dos alunos é de caráter sincrético” (SAVIANI, 2008, p. 57). Essa assertiva parte do pressuposto de que a condição de aluno, ainda que este seja detentor de certo volume de conhecimento e experiência, implica diretamente em articulações da experiência pedagógica na prática social na qual está inserido. No segundo passo, a tônica é a apresentação de novos conhecimentos por parte do professor, o que, em sua essência, é a prática da pedagogia tradicional. A ideia desse passo é que “trata-se de detectar questões que precisam, no âmbito da prática social e em consequência, que conhecimento é necessário dominar”. O autor denomina o terceiro passo de “instrumentalização”: “trata-se de se apropriar dos instrumentos teóricos e práticos necessários ao equacionamento dos problemas detectados na prática social” (SAVIANI, 2008, p. 57). O quarto e último passo é chamado de “catarse”, entendida segundo a interpretação gramsciana de “elaboração superior da estrutura em superestrutura na consciência dos homens” (GRAMSCI, 1978 apud SAVIANI, 2008, p. 57).

De acordo com Behrens (2013a), esta prática pedagógica, ancorada em uma metodologia progressista, leva à formação do indivíduo como ser histórico, por contemplar uma abordagem dialética de ação/reflexão/ação. Este paradigma emergente, ao organizar o processo educativo de acordo ao que até aqui se tem explicitado, possibilita que o processo pedagógico ultrapasse a perspectiva convencional da educação, que se reduz ao treinamento técnico, apontando para uma ação integrada, calcada no diálogo e no trabalho coletivo. O professor, ao se decidir por essa metodologia, poderá lançar mão, inclusive, de momentos de aula expositiva neste processo, introduzindo e problematizando o tema.

Porém, Freire (1992, p. 119) adverte:

Mas há uma terceira posição, que considera profundamente válida, que é a em que o professor ou a professora faz uma pequena exposição do tema e, em seguida, o grupo de estudantes participa com o professor da análise da própria exposição. Dessa forma, na pequena exposição introdutória, o professor ou a professora desafia os estudantes que, perguntando-se e perguntando ao professor, participam do aprofundamento e desdobramento da exposição inicial.

Nesse sentido, para Behrens (2013a), a abordagem progressista tem como objetivo principal a produção do conhecimento a partir da provocação e da reflexão crítica na e para a ação. O professor faz uma série de questionamentos sobre a realidade circundante, da mesma forma que abre espaços para democratizar o saber. A essência desse processo é estabelecer um intercâmbio entre o sujeito do conhecimento e o objeto a ser conhecido, buscando contemplar processos interativos que têm a negociação como mola propulsora, e que permitem a renegociação e a construção de um processo relacional do indivíduo consigo mesmo, com a realidade e com os outros.

Sobre o processo crítico e reflexivo, Moraes (1997, p. 152) propõe:

O papel do educador-educando é garantir o movimento, o fluxo de energia, a riqueza do processo – o que significa a manutenção de um diálogo permanente, de acordo com o que acontece em cada desafio –, propor situação-problema, desafios, desencadear reflexões, estabelecer conexões entre o conhecimento adquirido e os novos conceitos, entre o ocorrido e o pretendido, de tal modo que as intervenções sejam adequadas ao estilo do aluno, às suas condições intelectuais e emocionais, e à situação contextual.

Para Libâneo (1991), a troca de ideias, as partilhas de experiências, os trabalhos em equipe e a reflexão dos temas são as principais características de uma prática pedagógica, que deve empreender processos de autonomia e liberdade, alicerçadas pela contextualidade, a problematização, o diálogo e a intervenção na prática social. A ação-reflexão-ação constitui uma aprendizagem como processo e não como produto.

Dessa forma, é fundamental que o educador e o educando, como sujeitos do processo de ensino e aprendizagem, tenham presentes “que a tarefa do educador consiste em problematizar aos educandos o conteúdo que os mediatiza, e não só dissertar sobre ele ou entregá-lo como se se tratasse de algo já feito, elaborado e pronto” (DAMKE, 1995, p. 81-82).

O desafio da transposição paradigmática, conforme aponta Auguste (1997 apud BEHRENS, 2013a, p. 79) é grande:

A Teoria Crítica, em que se baseia fundamentalmente a nova pedagogia crítica, nos propõe um novo enfoque da modernidade, baseado na razão comunicativa a partir do diálogo e da relação comunicativa sujeito-objeto. Supera, portanto, a relação tradicional entre sujeito transformador e objeto transformador e propõe tanto um modelo de sociedade, como seria próprio dos relatos da modernidade tradicional, como uma ética procedimental, baseada no diálogo da democracia como meio de favorecer o progresso social e o desenvolvimento dos indivíduos.

Já Moreira (2001, p. 17), estudioso de Ausubel, afirma que um dos conceitos de maior relevância na teoria desse autor (2000) é a aprendizagem significativa, que, em sua

essência, define o processo por meio do qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura do conhecimento do indivíduo. A tônica desse processo são as interações realizadas pela nova informação “com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como 'conceito subsunçor' ou, simplesmente, 'subsunçor' (*subsumer*), existente na estrutura cognitiva do indivíduo” (MOREIRA, 2001, p. 17).

A ocorrência da aprendizagem significativa é possibilitada quando uma nova informação se ampara em "subsunçores relevantes" que já se encontram na estrutura cognitiva do sujeito que está participando do processo de aprendizagem. Para Ausubel (2000 apud MOREIRA, 2001, p. 17), esse processo de armazenamento de informações na mente humana, em sua essência, se apresenta muito bem organizado, “formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimento são relacionados (e assimilados) a conceitos e proposições mais gerais, mais inclusivos”.

3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Este capítulo traz, em sua essência, a aprendizagem significativa a qual tem como pressuposto que a características dos conhecimentos prévios são fatores determinantes para novas aprendizagens. Nessa perspectiva serão abordados os conceitos que permeiam a aprendizagem significativa juntamente com os organizadores prévios e o cognitivismo.

Como destacou Moreira (2001, p. 20):

[...] a *assimilação de conceitos* é, caracteristicamente, a forma pela qual as crianças mais velhas, bem como os adultos, adquirem novos conceitos, pela recepção de seus atributos criteriosais e pelo relacionamento desses atributos com ideias relevantes já estabelecidas em sua estrutura cognitiva.

É próximo da adolescência que os conceitos não espontâneos, manifestados através de significado categórico generalizado, passam a predominar em indivíduos que passam por processo de escolarização. Nessa fase, o indivíduo pode adquirir conceitos de um modo muito mais eficiente e passa, significativamente, a relacionar os atributos criteriosais do novo conceito à sua estrutura cognitiva, sem necessitar relacioná-los a instâncias particulares anteriores, que o exemplificam:

O aspecto mais significativo do processo de assimilação de conceitos, em outras palavras, envolve a relação de modo “substantivo” e “não arbitrário”, de ideias relevantes estabelecidas na estrutura cognitiva do aprendiz, com o conteúdo potencialmente significativo, implícito na definição dos termos ou das “pistas” contextuais (MOREIRA, 2001, p. 20).

O surgimento fenomenológico do novo significado genérico na aprendizagem é um produto dessas interações e reflete:

- a) o conteúdo real dos atributos criteriosais de novo conceito e das “ideias-âncora”, às quais se relacionam;
- b) o tipo de relação estabelecida entre eles (derivada, elaborada, qualificada ou superordenada).

O construtivismo aceita que o aprender não é apenas uma construção individual, mas valoriza o sujeito dentro do aprender. Enfatiza que a aprendizagem não ocorre apenas no âmbito social, ainda que a linguagem e a cultura tenham um peso significativo. Essa teoria utiliza os resultados de trabalhos de teóricos que se encontram entre as linhas piagetiana e

vygotskyana, segundo os quais, as mudanças conceituais são decorrentes de conflitos cognitivos, principalmente em trabalhos em que o indivíduo interage com o grupo:

[...] com os outros se aprende melhor. Esta posição tem sido mantida por investigadores construtivistas que podem considerar-se a meio caminho entre as contribuições piagetianas e cognitivistas e as vygotskyanas, por exemplo, pelas que têm mantido que a interação social produz um favorecimento da aprendizagem mediante a criação de conflitos cognitivos que causam uma mudança conceitual. É dizer, o intercâmbio de informação entre companheiros que têm diferentes níveis de conhecimento provoca uma modificação dos esquemas do indivíduo e acaba produzindo aprendizagem, além de melhorar as condições motivacionais da instrução. Em definitivo: neste enfoque se estuda o efeito da interação e do contexto social sobre o mecanismo de mudança e aprendizagem individual. (CARRETERO, 1993 apud ROQUE, 2008, p. 108)

Como afirma Moreira (2001, p. 21-22), Ausubel (2000) recomenda a utilização de “organizadores prévios”, que “são materiais introdutórios que são apresentados antes da própria matéria a ser aprendida”, e têm como essência proporcionar amparo para a nova aprendizagem, “sendo que sua principal função é a superação do limite entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele precisa saber, antes de poder aprender a tarefa apresentada” (AUSUBEL, 2000 apud MOREIRA, 2001, p. 21-22). Quando essas matérias são completamente não familiares, “um organizador explicativo é usado para prover subsunçores relevantes aproximados”. Esses subsunçores irão permitir uma sustentação de uma relação superordenada “com o novo material, fornecendo, em primeiro lugar, uma ancoragem ideacional em termos do que já é familiar ao aprendiz”. De forma oposta a sumários, que são ordinariamente apresentados no mesmo nível de abstração, generalidade e inclusividade, e de forma simplória destacam certos aspectos do assunto, os organizadores são apresentados em um nível superior.

Nesse contexto, para Roque (2008) o desenvolvimento de novos conceitos provoca transformações no significado dos conceitos já existentes, dando lugar a uma contínua reestruturação cognitiva do aluno.

Na concepção de Ausubel (2000 apud MOREIRA, 2001), a principal função do organizador prévio é a de servir com ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber, de modo que o material possa ser apreendido de forma significativa. Ou seja, a real função dos organizadores é a de facilitar a aprendizagem, na medida em que funcionam como “pontes cognitivas”. Dessa forma, sua principal função acaba sendo a de superar o limite entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele necessita saber, antes de poder aprender a tarefa a ser apresentada. Dessa forma, eles possibilitam prover uma moldura ideacional, que permita a incorporação e retenção do material mais detalhado e diferenciado que se utiliza na

aprendizagem, bem como permitem aumentar a discriminabilidade existente entre este e outro similar já incorporado na estrutura cognitiva ou, ainda, ressaltar as ideias ostensivamente conflitivas. Quando se depara com um material totalmente não familiar, um organizador “explicativo” é utilizado para prover subsunçores relevantes aproximados. A função desses subsunçores é a sustentação de uma relação superordenada com o novo material, de forma a fornecer, no primeiro momento, uma ancoragem ideacional em termos do que já é familiar ao aprendiz. Em situações de aprendizagem nas quais o material é relativamente familiar, um organizador “comparativo” é utilizado com vistas à integração de novas ideias com conceitos basicamente similares existentes na estrutura cognitiva, objetivando o aumento da discriminabilidade entre ideias novas e já existentes, as quais possam apresentar similaridades a ponto de confundirem o aluno (MOREIRA, 2001, p. 22).

Nessa perspectiva, Ausubel (2000, p. 45) apresenta a visão sobre a temática defendendo que:

[...] o conhecimento é significativo por definição. [ele] É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos.

Já Moreira (2005, p. 7) sustenta que a aprendizagem é dita significativa:

[...] quando uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação.

Nesse contexto, Tavares (2004, p. 55) afirma que, quando acontece a aprendizagem significativa:

[...] o aprendente transforma o significado lógico do material pedagógico em significado psicológico, à medida que esse conteúdo se insere de modo peculiar na sua estrutura cognitiva, e cada pessoa tem um modo específico de fazer essa inserção, o que torna essa atitude um processo idiossincrático.

Ontoria Peña et al. (2005, p. 18), também estudiosos de Ausubel, concluem que :

Ausubel sustenta que a estrutura cognitiva de uma pessoa é o fator que decide a respeito da significação do novo material e de sua aquisição e retenção. As ideias

novas só podem ser aprendidas e retidas de maneira útil caso se refiram a conceitos e proposições já disponíveis, que proporcionem as âncoras conceituais.

Por uma série de razões, os organizadores específicos, construídos de forma deliberada para cada uma das unidades a serem ensinadas, devem ser mais efetivos do que simples comparações introdutórias entre o material novo e o já conhecido. Portanto, é importante que o professor tenha presente, na organização de seu processo didático, que sua principal vantagem é proporcionar ao aluno o aproveitamento das características de um subsunçor. Conforme definição de Moreira (2001, p. 22), os subsunçores têm a função de:

- a) identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicar a relevância desse conteúdo para a aprendizagem do novo material;
- b) dar uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração, salientando as relações importantes;
- c) prover elementos organizacionais inclusivos, que levem em consideração mais eficientemente e ponham em melhor destaque o conteúdo específico do novo material.

Apresentar os organizadores no início das tarefas de aprendizagem é mais eficiente do que introduzi-los simultaneamente ao material a ser aprendido, pois, dessa forma, suas propriedades integrativas ficam salientadas. De forma a potencializar sua utilização, é fundamental que sejam formulados em termos familiares ao aluno, para que possam ser aprendidos, e que sejam bem organizados no material de aprendizagem, para terem valor pedagógico.

3.1 COGNITIVISMO

Como já afirmado anteriormente, os organizadores prévios, por sua vez, quando apresentados e utilizados de forma correta, podem contribuir de forma bastante significativa no desenvolvimento do ser humano, tendo por pressuposto a fase de desenvolvimento em que se encontra, Mizukami (1986) afirma que em Piaget (1974) encontra-se a noção de desenvolvimento do ser humano por fases, que possuem relações entre si, e possuem uma sucessão, com o propósito de atingir os vários estágios da inteligência, que têm como características maior mobilidade e estabilidade. O indivíduo é considerado como um sistema aberto, em reestruturações sucessivas, em busca de um estágio final nunca alcançado por completo.

As características dessas fases, segundo Furth (1974, p. 60), são:

1. Cada estágio envolve um período de formação (gênese) e um período de realização. Realização é caracterizada pela progressiva organização, composta de operações mentais.
2. Cada estrutura constitui ao mesmo tempo a realização de um estágio e o começo do estágio seguinte, de um novo processo evolucionário.
3. A ordem de sucessão dos estágios é constante. Idades de realização podem variar dentro de certos limites, em função de fatores, tais como, motivos, exercícios, meio cultural e outros.
4. A transição de um estágio anterior ao seguinte segue a lei da implicação análoga ao processo de integração. As estruturas precedentes tornam-se partes das estruturas posteriores.

Nessa perspectiva, Roque (2008, p. 110) informa que os estágios e respectivas estruturas, ao mesmo tempo em que determinam possibilidades, também estabelecem limites para a ação do indivíduo: “A capacidade de compreensão e apreensão de informações novas está determinada pelo nível de desenvolvimento cognitivo do sujeito, pelo estágio em que se encontra”. Toda construção ocorre dentro de um meio social que estabelece limites em relação à aquisição e aperfeiçoamento das estruturas intelectuais e de inteligência do indivíduo. Dessa forma, nem todos os indivíduos atingem, necessariamente, as estruturas cognitivas mais avançadas.

O núcleo do processo de desenvolvimento consiste em considerar que se trata de um processo progressivo de adaptação “no sentido piagetiano de assimilação versus acomodação; de superação constante em direção a novas e/ou mais complexas estruturas” entre o homem e o meio. Esse processo é referente à totalidade da vida, seja ela orgânica ou mental (MIZUKAMI, 1986, p. 60).

Nesse particular, Roque (2008, p. 113) afirma que, quando são contrastadas as ideias de Piaget (1974) e Ausubel (2000), verifica-se que, enquanto o primeiro enfatiza o desenvolvimento de estruturas lógicas de caráter geral, Ausubel destaca estruturas cognitivas individualizadas, dependentes dos conteúdos e do contexto concreto. Em Piaget (1974), a tônica está nas estruturas intelectuais que são utilizadas como ferramentas de apreensão da realidade. Por sua vez, Ausubel (2000, p. 50) salienta “as estruturas cognitivas e conceituais que, de alguma forma, se distinguem de indivíduo para indivíduo e constituem ponto de partida para novas aprendizagens.” Assim, em Ausubel (2000) há maior ênfase na aprendizagem de conteúdos formais.

Nesta perspectiva, Mizukami (1986) afirma que, para os epistemólogos genéticos, o conhecimento pode ser considerado como sendo uma construção contínua. A ocorrência da passagem de um estado para outro tem como tônica a formação de novas estruturas antes não encontradas no indivíduo:

De uma parte, o conhecimento não procede, em sua origem, nem de um sujeito consciente de si mesmo nem de objetos já constituídos (do ponto de vista do sujeito) que a ele se imporiam. O conhecimento resultaria de interações que se produzem a meio caminho entre os dois, dependendo, portanto, dos dois ao mesmo tempo, mas em decorrência de um indiferenciação completa e não de intercâmbios entre formas distintas. De outro lado, e, por conseguinte, se não há, no início, nem sujeito, no sentido epistemológico do termo, nem objetos concebidos como tais, nem sobretudo, instrumentos invariantes de troca, o problema inicial do conhecimento será pois o de elaborar tais mediadores. A partir da zona de contato entre o corpo próprio e as coisas, eles se empenharão então sempre mais adiante nas duas direções complementares do exterior e do interior, e é desta dupla construção progressiva que depende a elaboração solidária do sujeito e dos objetos. (PIAGET, 1978, p. 6)

Nessa mesma perspectiva, Oliveira (1997, p. 58), alicerçando-se em Vygotsky (1984), enfatiza que, quando se refere ao desenvolvimento de uma criança, o que se busca compreender é “até onde a criança já chegou, em termos de percurso que, supomos, será percorrido por ela”. Dessa forma, pode ser observado o seu desempenho em diferentes tarefas e atividades, como por exemplo: “ela já sabe andar? Já saber amarrar sapatos? Já sabe construir uma torre com cubos de diversos tamanhos?” Essa capacidade de realizar tarefas de forma independente é denominada por Vygotsky (1984, p. 101)⁴ como o nível de desenvolvimento real. Para ele, “o nível de desenvolvimento real da criança caracteriza o desenvolvimento de forma retrospectiva, ou seja, refere-se a etapas já alcançadas, já conquistadas pela criança”. Vygotsky alerta para o fato de que, para se compreender adequadamente o “desenvolvimento, devemos considerar não apenas o nível de desenvolvimento real da criança, mas também seu **nível de desenvolvimento potencial**, isto é, sua capacidade de desempenhar tarefas com a ajuda de adultos ou companheiros mais capazes” (VYGOTSKY, 1984, p. 101). É a partir desses dois níveis de desenvolvimento, real e potencial, que o autor define a zona de desenvolvimento proximal, que pode ser conceituada como o caminho que o indivíduo irá percorrer para desenvolver funções que estão em processo de amadurecimento e se tornarão funções consolidadas, estabelecidas no seu nível de desenvolvimento real. A zona de desenvolvimento proximal é um domínio psicológico em constante transformação: aquilo que uma criança é capaz de fazer com a ajuda de alguém hoje, ela conseguirá fazer sozinha amanhã. É uma analogia ao processo de desenvolvimento em comparação ao aprendizado; é como se o processo de desenvolvimento progredisse mais lentamente que o aprendizado. O aprendizado desperta processos de desenvolvimento que, aos poucos, irão tornar-se parte das funções psicológicas consolidadas no indivíduo:

⁴ De acordo com Becker (2003), do ponto de vista epistemológico relacional, Vygotsky e Piaget são, ambos, construtivistas. Eles se aproximam, pois possuem a mesma matriz epistêmica.

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentes em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de “broto” ou “flores” do desenvolvimento, ao invés de frutos do desenvolvimento. (VYGOTSKY, 1984 apud OLIVEIRA, 1997, p. 60)

Segundo Oliveira (1997), no que diz respeito às relações entre desenvolvimento e aprendizado, e de modo especial sobre a zona de desenvolvimento proximal, Vygotsky (1984) estabelece forte ligação entre o processo de desenvolvimento e a relação do indivíduo com seu ambiente sociocultural, como também com sua situação de organismo, pois, na ausência de suporte de outros indivíduos de sua espécie, este indivíduo não se desenvolve plenamente. Dessa forma, a interferência de outros indivíduos se torna mais transformadora na zona de desenvolvimento proximal. A implicação dessa concepção de Vygotsky (1984) para o ensino escolar é imediata: já que o aprendizado impulsiona o desenvolvimento, a escola tem papel essencial na construção do ser psicológico adulto dos indivíduos que vivem em sociedades escolarizadas. Porém, o desempenho desse papel se dará de forma adequada quando for conhecido o nível de desenvolvimento dos alunos. A escola deve dirigir o ensino não para etapas intelectuais já alcançadas, mas sim, para estágios de desenvolvimento ainda não incorporados pelos alunos, funcionando como um motor de novas aquisições psicológicas. O elemento central, no desenvolvimento da criança que frequenta a escola, é o aprendizado escolar.

Nesse particular, partindo do referencial teórico piagetiano, Mizukami (1986) corrobora no sentido de que o desenvolvimento ontogenético tem sua compreensão se comparado a um processo de sucessivas equilibrações de forma progressiva, rumando a um estado final de equilíbrio que dificilmente se contempla em sua totalidade:

As estruturas mentais ou as estruturas orgânicas que constituem a inteligência não são, para Piaget, nem inatas nem determinadas pelo meio, mas são o produto de uma construção, devida às perturbações do meio e à capacidade do organismo de ser perturbado e de responder a essa perturbação. É através das ações do indivíduo, a partir dos esquemas motores, que se dá a compensação a essas perturbações, ou seja, a troca de organismo com o meio, graças a um processo de adaptação progressiva no sentido de uma constante equilibração, que permite a construção de estruturas específicas para o ato de conhecer. Essas estruturas caracterizam-se, de um lado, por serem um prolongamento das estruturas orgânicas já conhecidas pela ciência e, de outro lado, por constituírem uma especialização em relação a elas. (CHIAROTTINO, 1980 apud MIZUKAMI, 1986, p. 65).

Desse modo, Oliveira (1997, p. 62) afirma que o processo de ensino-aprendizagem na escola deve ser construído tendo como ponto de partida o nível de desenvolvimento real da criança, em um dado momento, e relacionado com conteúdo a ser

desenvolvido tendo como ponto de chegada os objetivos estabelecidos pela escola, de forma a serem adequados à faixa etária e ao nível de conhecimentos e habilidades de cada grupo de crianças. A intervenção é um processo pedagógico privilegiado, sendo que, na escola, o aprendizado é o resultado desejável e o próprio objetivo do processo escolar. O professor, por sua vez, possui um papel de intervenção na zona de desenvolvimento proximal dos alunos, de forma a provocar avanços que não ocorreriam espontaneamente. “O único bom ensino, afirma Vygotsky, é aquele que se adianta ao desenvolvimento” (OLIVEIRA, 1997, p. 63). Nessa nova realidade, os professores devem compreender que o processo de construção do conhecimento acontece quando se integra criticamente a tecnologia da informação ao processo educativo, em que o computador, como recurso pedagógico, não possui autonomia para conduzir o processo ensino-aprendizagem, mas o que se pretende é que a sua incorporação nas aulas auxilie e instigue os alunos a se apropriarem das significações e conceitos estudados utilizando a ferramenta computacional.

Nessa perspectiva, Mizukami (1986, p. 64) afirma que Piaget admite pelo menos duas fases existentes na aquisição do conhecimento: “*Fase exógena*: fase da constatação, da cópia da repetição. *Fase endógena*: fase da compreensão das relações das combinações”.

No entanto, deve-se considerar que a aprendizagem por algum motivo pode parar na primeira etapa do conhecimento, ou seja, na fase exógena. O real conhecimento, por sua vez, tem implicações em aspectos endógenos, pois tem como premissa uma abstração. Essa abstração, no ponto de vista do autor, pode ser reflexiva ou empírica, sendo que a abstração empírica “retira as informações do próprio objeto, e a reflexiva somente é possível por meio das operações, ou seja, coordenações das ações” (MIZUKAMI, 1965, p. 65), tendo como ponto de partida as próprias atividades do sujeito. Esse tipo de abstração impacta, pois causam reflexões que constituem uma reorganização mental.

Já para Moreira (2001, p. 13), em linhas gerais, o cognitivismo procura demonstrar o que acontece quando o ser humano se situa, organizando seu mundo, de forma a distinguir sistematicamente o igual do diferente. Dessa forma, cognição é o processo por meio do qual o mundo de significados tem origem. O ser humano, a partir do momento em que começa a se situar no mundo, inicia o processo de estabelecer relações de significação, isto é, atribui significados à realidade na qual se encontra. Esses significados não são entidades estáticas, todavia, são pontos de partida para a atribuição de novos significados. Dessa forma, tem origem, então, a estrutura cognitiva, constituindo-se nos “pontos básicos de ancoragem” dos quais derivam outros significados. Portanto, o cognitivismo, tendo Ausubel (2000 apud MOREIRA, 2001) como um de seus representantes, “propõe uma explicação teórica do

processo de aprendizagem segundo o ponto de vista cognitivista, embora reconheça a importância da experiência afetiva”. Ao se mencionar a aprendizagem com base no construto cognitivista, está-se analisando a aprendizagem como um processo de armazenamento⁵ de informações, condensação em classes mais genéricas de conhecimentos, que, por sua vez, são incorporados a uma estrutura da mente do indivíduo, de forma que possam ser manipulados e utilizados no futuro. É a habilidade de organizar as informações que deve ser desenvolvida.

Ensinar um conhecimento é uma necessidade que leva a outra necessidade: a de modificá-lo para que seja inserido no cotidiano de acordo a realidade social. Essa modificação do conhecimento é o que chamamos de transposição didática. O conteúdo curricular nada mais que o saber científico que entra para a escola para ser ensinado, modificado de forma a ser aprendido pelo aluno. Todo professor faz isso, mas às vezes falta eficácia na realização de trabalho.

Segundo Monteiro (2007, p. 85), Chevallard (1991, p. 44) chama a atenção para o fato de que a:

[...] transposição didática não é realizada pelos professores por si mesmos. Ela tem início quando técnicos, representantes de associações, professores, militantes, que compõem a noosfera, definem, a partir do saber acadêmico e através de um trabalho de seleção e estruturação didática, o saber a ensinar, definição esta que será refeita em outros momentos.

Chevallard (1991, p. 45 apud Monteiro, 2007, p. 85) complementa: “um conteúdo de saber que foi designado como ‘saber a ensinar’ sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-los apto para ocupar um lugar entre os ‘objetos de ensino’”.

A transposição didática deve ocorrer permanentemente, e isso pode ser feito de diversas maneiras: selecionando conteúdos que possam desenvolver as competências enunciadas na proposta pedagógica; enfatizando, reforçando ou diminuindo aspectos de acordo com cada tema a ser estudado; dividindo o conhecimento para a compreensão, mas sempre estabelecendo a relação com o todo; determinando a forma de organizar e apresentar os conteúdos, por meio de atividades diversificadas, como: textos, gráficos, pesquisas, etc.

Sendo assim, a aprendizagem significa, entre outras percepções, organizar e acumular/armazenar o material em uma estrutura cognitiva para ulteriores relações. Relações estas que, simultaneamente, reestruturam as estruturas cognitivas. Entre outros teóricos do

⁵ É o ponto de partida para a transformação de conhecimento em informação.

cognitivismo, o autor afirma que a aprendizagem tem como base a existência de uma estrutura na qual a organização e a integração das informações se processam. É a estrutura cognitiva, compreendida como “conteúdo total de ideias de certo indivíduo e sua organização; ou conteúdo e organização de suas ideias em uma área particular de conhecimentos” (AUSUBEL, 2000 apud MOREIRA, 2001, p. 14). A aprendizagem é o complexo organizado, resultante dos processos cognitivos do sujeito, ou seja, dos processos mediante os quais ele adquire e utiliza o conhecimento. Novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos relevantes e inclusos estejam adequados, claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo, e funcionem, desse modo, como ponto de alicerce para novas ideias e conceitos.

A “aprendizagem significativa” tem seu processamento quando o material novo, ideias e informações que apresentam uma estrutura lógica interagem com conceitos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis na estrutura cognitiva, sendo por eles assimilados, contribuindo para a sua diferenciação, elaboração e estabilidade. Essa interação constitui, segundo Ausubel (2000 apud MOREIRA, 2001, p. 14), “uma *experiência consciente*, claramente articulada e precisamente diferenciada, que emerge quando *sinais, símbolos, conceitos e proposições potencialmente significativos* são relacionados à estrutura cognitiva e nela incorporados”.

Os cognitivistas sustentam que a aprendizagem de material potencialmente significativo é, por excelência, um mecanismo humano para adquirir e reter a vasta quantidade de ideias e informações, que é a habilidade de aquisição, retenção e surgimento de conceitos na estrutura cognitiva, que, por sua vez, capacitará o indivíduo a adquirir significados.

A essência da aprendizagem significativa está centrada no aluno como pessoa total e pretende:

[...] libertar a curiosidade, permitir que as pessoas evoluam de acordo com seus próprios interesses, desatar o sentido da indagação, abrir tudo à pergunta e à exploração, reconhecer que tudo está em processo de mudança, ainda que nunca se logre de maneira total... (ROGERS, 1977 apud ONTORIA PEÑA et al., 2005, p. 36)

Nesse sentido, a estrutura cognitiva do indivíduo é um sistema de conceitos organizados hierarquicamente, que são representações que o indivíduo faz de experiência sensorial. Mediante o processo de assimilação produz-se um incremento quantitativo e qualitativo da estrutura cognitiva existente, tanto em nível de conteúdos como de organização,

o que faz com que a assimilação seja um dos elementos da aprendizagem significativa. Para que isso seja possível, é necessário que aquela estrutura cognitiva possua uma série de características ou propriedades sem as quais não é possível a inclusão de conceitos. Desta maneira, é possível afirmar que a estrutura cognitiva é, ao mesmo tempo, variável dependente e independente de todo processo de aprendizagem, porque, se este for significativo, produz a aquisição de significados e o desenvolvimento qualitativo e quantitativo daquela (MINGUET, 1998).

A aprendizagem significativa, por sua vez, provoca modificação na estrutura do conhecimento do sujeito. Como destacara Moreira (2005), tais transformações apresentam-se com menor ênfase como “mudança conceitual”, e a tônica fica no desenvolvimento, enriquecimento conceitual por meio da construção e discriminação dos significados, o que pressupõe a aprendizagem significativa como geradora de modificações na estrutura cognitiva, sem eliminação, apagamento dos conceitos anteriores a tal experiência – ou sua simples adição (MOREIRA, 2005).

Nesse particular, Piaget (1974) afirma que o conhecimento não está no sujeito-organismo, tampouco no objeto-meio, mas é decorrente das contínuas interações entre ambos. Para ele, a inteligência é relacionada à aquisição de conhecimento, à medida que sua função é estruturar as interações sujeito-objeto. Assim, para Piaget (1964), todo pensamento se origina na ação do sujeito sobre o objeto de conhecimento, e, para se conhecer a gênese das operações intelectuais, é imprescindível observar a experiência do sujeito com o objeto.

Piaget (1964) diferencia desenvolvimento de aprendizagem, da seguinte forma:

Primeiro, eu gostaria de esclarecer a diferença entre dois problemas: o problema do desenvolvimento e o da aprendizagem. [...] desenvolvimento é um problema que diz respeito à totalidade das estruturas de conhecimento. Aprendizagem apresenta o caso oposto. Em geral, a aprendizagem é provocada por situações – provocada por psicólogos experimentais; ou por professores em relação a um tópico específico; ou por uma situação externa. Em geral, é provocada e não espontânea. Além disso, é um processo limitado – limitado a um problema único ou a uma estrutura única. Assim, eu penso que o desenvolvimento explica aprendizagem, e essa opinião é contrária à opinião amplamente difundida de que o desenvolvimento é uma soma de experiências discretas de aprendizagem (PIAGET, 1964, p. 176).

Dessa forma, o autor entende que desenvolvimento é o processo essencial que proporcionará suporte para cada nova experiência de aprendizagem, isto é, cada aprendizagem ocorre como função do desenvolvimento total e não como um fato que o explica. Ele restringe a noção de aprendizagem à aquisição de um conhecimento novo e específico, derivado do

meio, diferenciando-a do desenvolvimento da inteligência, que corresponderia à totalidade das estruturas de conhecimento construídas.

Nessa perspectiva, Vasconcellos (1995, p. 69) informa que “[...] desenvolvimento operacional: é o momento da atividade do aluno (pesquisa, estudo individual, seminários, exercícios)”. Tem-se, ali, em sala de aula, o professor, os alunos e a proposta de trabalho. O professor não é passivo, muito ao contrário; porém, não age de forma autocentrada, meramente expositiva. Sua nova ação leva em conta a ação anterior do aluno. Existe uma ação interativa na metodologia dialética e não por “revezamento”, ou seja, há interação constante entre professor, aluno, objeto e realidade; ao passo que na metodologia expositiva existe uma separação entre os momentos do aluno e do professor, ocorrendo apenas justaposição. Essa forma de construção de conhecimento implica em uma mudança de paradigma pedagógico, qual seja, ao contrário de dar o raciocínio pronto, de fazer para/pelo aluno, o professor passa a ser o mediador/problematizador/desequilibrador da relação educando-objeto de conhecimento-realidade, ajudando a construir a reflexão pela organização de atividade, pela interação e problematização; os conceitos não devem ser dados prontos, mas podem ser construídos pelos alunos, propiciando que caminhem para a autonomia.

3.2 CONDIÇÕES PARA A OCORRÊNCIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E EVIDÊNCIAS DA APRENDIZAGEM

Ausubel (2000 apud MOREIRA 2001, p. 23) afirma que a tônica do processo de aprendizagem significativa está em ideias simbolicamente expressas que sejam relacionadas de forma não arbitrária e substantiva ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de maior relevância da sua estrutura de conhecimento, isto é, é um subsunçor, que pode ser, por exemplo, algum símbolo, conceito ou proposição já significativo. A aprendizagem significativa parte do pressuposto de que:

- a) o material a ser aprendido seja potencialmente significativo para o aprendiz, ou seja, relacionável à sua estrutura de conhecimento de forma não arbitrária e não literal (substantiva);
- b) o aprendiz manifeste uma disposição de relacionar o novo material de maneira substantiva e não arbitrária à sua estrutura cognitiva.

Para Ausubel (2000 apud MOREIRA, 2001, p. 23), a primeira condição para a ocorrência de aprendizagem está ligada “obviamente ao menos a dois fatores principais, quais sejam: a natureza do material a ser aprendido e a natureza da estrutura cognitiva do aprendiz”.

No tocante à natureza do material, esta deve ser “logicamente significativa”, suficientemente não arbitrária e não aleatória em si, de modo que possa ser relacionada, de forma substantiva e não arbitrária às ideias correspondentes, relevantes, situadas no domínio da capacidade humana de aprender. No que diz respeito à natureza da estrutura cognitiva do aprendiz, nela devem estar disponíveis os conceitos “subsunçores específicos” com os quais o novo material pode estabelecer relações. A outra condição tem implícito que, independentemente do potencial significativo que o material a ser aprendido possa apresentar, a intenção do aprendiz com esses materiais é, simplesmente, de pura memorização arbitrária.

Nesse particular, Ausubel (2000 apud MOREIRA, 2001, p. 24) tem como ponto de vista o fato de que a “compreensão genuína de um conceito ou proposição implica na posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis”. Sobretudo, quando se realiza um teste sobre esse conhecimento de forma simples, pedindo ao estudante que diga quais os atributos criteriosais de um conceito ou elementos essenciais de uma proposição, corre-se o risco de obter apenas respostas mecanicamente memorizadas. Ausubel tem como argumentação o fato de que uma vasta experiência em fazer exames faz com que os alunos se habituem a memorizar não somente as proposições e fórmulas, mas também causas, exemplos, explicações e maneiras de resolver “problemas-típicos”. Dessa forma, o autor propõe que, ao se procurar evidências de compreensão significativa, a melhor forma de evitar a “simulação da aprendizagem significativa” é focar na utilização de questões e problemas que sejam novos e não familiares e exijam a máxima transformação do conhecimento existente. Quanto à aplicação de testes de compreensão, estes devem, no mínimo, ser fraseados de forma diferente e apresentados em um contexto diferente do encontrado originalmente no material institucional. Um método muito válido e prático de se procurar evidências de aprendizagem significativa é a solução de problemas. Dessa forma, Ausubel chama a atenção para o fato de que, se o aprendiz não é capaz de resolver um problema, isso não significa, necessariamente, que ele tenha somente memorizado os princípios e conceitos de maior relevância à solução do problema, pois a aprendizagem envolve, também, outras habilidades além da compreensão.

Nessa perspectiva, Moreira (2001, p. 25) afirma que, para que se possa tornar “mais claro e preciso o processo de aquisição e organização de significados nas estruturas cognitivas, introduz-se o princípio da assimilação”. A hipótese da assimilação ajuda a explicar como ocorre o processo de organização do conhecimento na estrutura cognitiva. No processo de assimilação, mesmo após o aparecimento do significado, a relação entre as ideias-âncora e as assimiladas permanece na estrutura cognitiva. Contudo, a assimilação ocorre quando um

conceito, ou proposição, potencialmente significativo é assimilado sob uma ideia ou conceito mais inclusivo, já existente na estrutura cognitiva, como um exemplo, extensão, elaboração ou qualificação deste.

Por conseguinte, Moreira (2001, p. 27) afirma que o processo de subsunção, conforme apresentado até o presente momento, é denominado “subsunção subordinada”⁶ e acontece quando um conceito, ou proposição, potencialmente significativo “a” é assimilado sob a ideia mais inclusiva “A”. Com vistas a tornar mais clara essa dinâmica da subsunção subordinada, uma atenção especial é dada a dois diferentes tipos de processos de subsunção:

- a) a “*subsunção derivativa*”, que se dá quando o material aprendido é entendido como um exemplo específico de conceitos estabelecidos na estrutura cognitiva ou apenas como corroborante e ilustrativo de uma proposição mais geral previamente aprendida. O significado desse material emerge rápida e relativamente sem esforço, porém, tende à assimilação obliteradora com certa facilidade;
- b) a “*subsunção correlativa*”, que se dá quando o material aprendido é uma extensão, elaboração, modificação ou qualificação de conceitos ou proposições previamente aprendidos, incorporados por interação com subsunções relevantes e mais inclusivos, mas com sentido não implícito e não podendo ser adequadamente representado pelos subsunções. Apesar disso, a mesma tendência obliteradora ocorre e é particularmente evidente se os subsunções forem instáveis, pouco claros ou insuficientemente discriminados ou bem compreendidos. As consequências da assimilação obliteradora não são, neste caso, tão inócuas como no caso da subsunção derivativa. Quando a proposição correlativa perde sua identidade e não pode ser dissociada dos subsunções, ocorre uma genuína perda de conhecimento.

De acordo com a indagação de Moreira (2001, p. 35), “como poderia o homem situar-se no mundo se não organizasse suas experiências?” Assim, tudo o que impressiona é sentido, percebido e compreendido, tendo uma passagem constante e dinâmica, em um processo psicológico de elaboração e organização, que tem como denominação “aquisição de conceitos”. O que permite ao homem se situar no mundo e decidir suas formas de agir e interagir é esse conjunto próprio de conceitos constantemente adquiridos e reelaborados. A

⁶ Ou “aprendizagem subsunciva”, ou ainda, “aprendizagem subordinada”.

realidade, de forma figurativa, tem sua experimentação por meio de um filtro conceitual ou categorial, que possibilita constituir o mundo de significados do indivíduo. A vivência do homem acontece mais em um mundo de conceitos do que de objetos, eventos e situações. Em uma mensagem, o conteúdo cognitivo da palavra escrita ou falada se torna uma versão altamente simplificada, abstrata e generalizada, a qual se refere ao mundo físico e da experiência consciente que é evocada pelo indivíduo. Quando uma pessoa fala “vejo uma casa”, o conceito “casa” sofre essas simplificações em ambos os sentidos. Uma representação mais simplória e generalizada da realidade, que foi adquirida por meio da existência e utilização de conceitos, permite a invenção de uma linguagem com relativa uniformidade de significados para todos os membros de uma cultura, de forma a facilitar a comunicação interpessoal. E também:

- a) o estabelecimento, na estrutura cognitiva, de constructos inclusivos e genéricos (e suas combinações proposicionais), em relação a quais novos significados derivativos e correlativos podem ser adquiridos e retidos mais eficientemente como parte de um corpo organizado de conhecimentos;
- b) a manipulação, inter-relacionamento e reorganização de ideias envolvidas na formulação e testagem de hipóteses e, portanto, na solução significativa de problemas (MOREIRA, 2001, p. 36).

Como destacou Moreira (2001), os conceitos simplificam e padronizam o ambiente, de forma a facilitar a aprendizagem receptiva, a solução de problemas e a comunicação, por meio de equivalências estabelecidas, o agrupamento de ideias relacionadas às experiências adquiridas anteriormente. Do ponto de vista cognitivo, uma ineficiência é encontrada: ao lidar de forma contínua com eventos de maneira isolada, o homem recorre à categorização, respondendo a objetos ou eventos heterogêneos, como classes ou membros de classes. Por meio dos conceitos, é possível a aquisição de ideias abstratas na ausência de experiências empírico-concretas, e de ideias que podem ser utilizadas de forma a categorizar novas situações que irão servir de pontos de ancoragem para assimilação e descoberta de novos conhecimentos. A formulação e entendimento das proposições se dão por meio do agrupamento de conceitos e combinações potencialmente significativos.

Para Moreira (2001, p. 37), “a 'formação de conceitos' é característica da aquisição indutiva e espontânea de ideias genéricas pela criança em idade pré-escolar, a partir de experiência empírico-genérica, como, por exemplo, 'casa', 'cachorro' etc.”. Para que seja possível formular o conceito de “casa”, a criança passa por inúmeras experiências que a levam a diferentes percepções: casas grandes, pequenas, de diferentes formas, cores, materiais etc. A formação de conceitos, em sua essência, consiste de um processo de abstração dos

aspectos comuns que são essenciais a uma classe de objetos ou eventos que apresentam uma variação contextual. Ausubel considera formação de conceitos um tipo de aprendizagem por descoberta, que, de modo geral, envolve os seguintes processos:

- a) análise discriminativa de diferentes padrões de estímulo;
- b) formulação de hipótese em relação a elementos abstraídos comuns;
- c) testagem subsequente dessas hipóteses em situações específicas;
- d) seleção, dentre elas, de uma categoria geral ou conjunto de atributos comuns, sob os quais todas as variações possam ser assimiladas;
- e) relacionamento desse conjunto de atributos a elementos relevantes que sirvam de ancoradouro na estrutura cognitiva;
- f) diferenciação do novo conceito em relação a outros conceitos previamente aprendidos;
- g) generalização dos atributos criteriais do novo conceito a todos os membros da classe;
- h) representação do novo conteúdo categórico, por um símbolo de linguagem congruente com o uso convencional (AUSUBEL, 2000 apud MOREIRA 2001, p. 23).

Nessa perspectiva, Moreira (2001, p. 38-40) afirma que, na passagem da infância para a adolescência, em muitos casos, de forma especial no ambiente escolar, os atributos criteriais do conceito deixam de ser descobertos indutivamente por meio de um processo de formação de conceitos, sobretudo, são apresentados ao aprendiz como definição ou estão implícitos no contexto no qual serão utilizados: “A aquisição de conceitos torna-se, então, largamente uma questão de *assimilação de conceitos*”. Uma vez adquiridos, os conceitos servirão a muitas finalidades da função cognitiva: “No nível mais simples de utilização, eles estão obviamente envolvidos na *categorização perceptual* das próximas experiências sensoriais”, em que se pode tomar como exemplo a percepção de uma casa particular sob a influência do conceito de casa que já se tem formado. Isso significa que existe seletividade na percepção, e um dos fatores básicos que a determina são os conceitos já adquiridos.

Nesse particular, Minguet (1998, p. 66-68) propõe que o homem estrutura a informação partindo de alguns princípios que atuam como unidades operativas de um “sistema”, a partir do qual operam. A denominação dada para essa unidade é “esquema” (CASTILLEJO, 1987)⁷. Portanto, em palavras de Minguet (1998, p. 166): “[...] tais esquemas representam as construções básicas a partir das quais o sujeito categoriza, descreve, interpreta e decide tanto sua própria conduta como também a interação social e os acontecimentos sociais.” A pessoa é, então, concebida como um sistema cognitivo.

O processamento das informações por meio do sistema cognitivo humano é provido fundamentalmente pelo meio. Este deve ser compreendido em parâmetros ecológicos,

⁷ Chamado também marco, *minski*, *set...* Ver Castillejo, J.L. (1987): **Pedagogia tecnológica**. CEAC, Barcelona.

significativos para o organismo. De forma geral, o meio possui propriedades e regularidades intrínsecas e é uma realidade que envolve o indivíduo. Porém, o “desenho psíquico particular” de cada espécie incide somente sobre uma parte dessa realidade, que tem um significado para seu sistema, passando despercebido ou ignorado o resto da realidade.

Nesse sentido, Minguet (1998, p. 72) define o construtivismo como sendo, em sua essência, um princípio dinâmico do sistema representacional, que consiste em realizar permutações, em tempo real, dos dados da experiência imediata com a informação armazenada. A manifestação de sua eficácia é obtida ao se orientar a seleção, acelerar o processamento e permitir que dados aleatórios sejam confrontados, sejam eles insuficientes ou muito complexos. O processo construtivo de aquisição de conhecimentos tem sido a tônica nos estudos realizados a partir de enfoques evolutivos e cognitivos a respeito do desenvolvimento humano. É possível traçar uma evolução na concepção da forma pela qual o sujeito constrói seu próprio conhecimento. Nesse sentido, pode-se enumerar três momentos: “a ideia do ser humano facilmente moldável e dirigível a partir do exterior; a consideração do processo de construção do conhecimento como um fenômeno fundamentalmente individual; a análise do processo de interação” (MINGUET, 1998, p. 72). Em nível pedagógico, a importância de conhecer a maneira pela qual o ser humano cria conhecimento refere-se ao fato de que as práticas pedagógicas a realizar baseiam-se na forma como os adultos acreditam que as crianças processam e interiorizam os estímulos que recebem, quer dizer, como aprendem.

Já Pozo (1989 apud MINGUET, 1998, p. 74) afirma que:

Talvez a diferença essencial entre o processamento da informação e o estruturalismo cognitivo resida na unidade básica de análise da qual partem. Enquanto o processamento de informação é analítico e parte das unidades mínimas, considerando que uma totalidade pode decompor-se em suas partes (por exemplo, um conceito é uma lista de aspectos), o outro enfoque cognitivo parte de unidades mais misturadas, nas quais o todo não é simplesmente a soma de suas partes componentes.

Piaget (1975) define a aprendizagem humana como a construção de estruturas de assimilação, ou seja, aprender é construir estruturas de assimilação. Em outras palavras, aprende-se porque se age para conseguir algo e, em um segundo momento, para se apropriar dos mecanismos dessa ação primeira, aprende-se porque se age e não porque se ensina, “por sua vez, elabora a ideia de *construção* de conhecimento com total consciência, com uma riqueza de detalhes jamais vista e com uma rara combatividade” (PIAGET, 1975, p. 87). Dessa forma, pode-se dizer que sua teoria é a teoria do conhecimento entendido como

construção. E não deixa por menos, ao afirmar que a ação do sujeito constrói conhecimento e, toda vez que ele interpõe algo no lugar da ação, não está apenas retardando, mas está prejudicando o processo de aprendizagem. Diz Piaget (1975, p. 89):

[...] cada vez que ensinamos prematuramente a uma criança alguma coisa que poderia ter descoberto por si mesma, esta criança foi impedida de inventar e, conseqüentemente, de entender completamente. Isto obviamente não significa que o professor deve deixar de inventar situações experimentais para facilitar a invenção de seu aluno.

Piaget (1932 apud MUSSEM, 1977) afirma que é necessário compreender o processo de construção de conhecimento, “condição prévia”, em cada patamar, de qualquer aprendizagem (condição prévia significa estrutura; o conteúdo deve ser entendido como meio e não como objetivo). “Portanto, nada é mais útil para formar homens do que ensinar a conhecer as leis dessa formação” (PIAGET, 1932, p. 9 apud MUSSEM, 1977). Conhecendo essas leis, compreende-se que o processo de aprendizagem humana não se dá por força da bagagem hereditária apenas, nem apenas pela pressão do meio físico ou social, mas por força da interação entre esses dois polos, ativada pelo sujeito da aprendizagem:

O ponto essencial de nossa teoria é o de que o conhecimento resulta de interações entre sujeito e objeto, que são mais ricas do que aquilo que os objetos podem fornecer por eles. [...] O Problema que é necessário resolver para explicar o desenvolvimento cognitivo é o da invenção e não da mera cópia. (PIAGET, 1932 apud MUSSEM, 1977, p. 87)

A invenção não é mera cópia, porém, quem sabe inventar sabe copiar. Segundo Piaget, “para apresentar uma noção adequada de aprendizagem, é necessário explicar primeiro como o sujeito consegue construir e inventar, e não apenas como ele repete e copia” (PIAGET, 1974 apud BECKER, 2003, p. 18):

[...] uma aprendizagem não parte jamais do zero, quer dizer que a formação de um novo hábito consiste sempre em uma diferenciação a partir de esquemas anteriores; mais ainda, se essa diferenciação é função de todo o passado desses esquemas, isso significa que o conhecimento adquirido por aprendizagem não é jamais nem puro registro, nem cópia, mas o resultado de uma organização na qual intervêm em graus diversos o sistema total dos esquemas de que o sujeito dispõe. (PIAGET, 1975, p. 69)

Becker (2003, p. 19) afirma que a origem do conhecimento, cuja explicação epistemológica foi dada aqui, “está por longe de acontecer apenas no plano das ações lógico-

matemáticas; quase diria, na mecânica do pensamento ou da lógica do conhecimento”. Para que isso aconteça, é necessário um fator sinalizador ou disparador da ação: a afetividade.

Todas as ações humanas são motivadas por algum fator. Esse processo ocorre desde o princípio da humanidade. Não existe ação cuja causa seja puramente lógico-matemática, nem mesmo as ações mais complexas dos físicos, matemáticos e lógicos. Ela sempre tem um componente afetivo que a faz acontecer. Damásio (2000, p. 22) diz que: “[...] essa correlação foi para mim bastante sugestiva de que a emoção era um componente integral da maquinaria da razão”. Piaget (1959, p. 66) corrobora no sentido de que:

[...] um esquema de assimilação comporta uma estrutura (aspecto cognitivo) e uma dinâmica (aspecto afetivo), mas sob formas inseparáveis e indissociáveis. Não nos é, pois, necessário, para explicar a aprendizagem, recorrer a fatores separados de motivação, não porque eles não intervenham [...], mas porque estão incluídos desde o começo na concepção global da assimilação.

Ao se realizar uma ligação entre o desconhecido e o conhecido, o inédito e o já visto, esse esquema de assimilação está na base de relação cognitiva que se estabelece com o mundo e que é desenvolvida por meio das atividades individuais. Porém, a diferença está em que, às vezes, a assimilação acontece instantaneamente, a ponto de confundir-se com a própria percepção da situação, e outras vezes demanda tempo e esforços, ou seja, demanda um trabalho mental, para que o indivíduo possa apreender uma nova realidade e reduzi-la, ao menos em certos aspectos e de maneira aproximativa. É útil distinguir:

[...] por um lado, casos nos quais não é observada quase nenhuma defasagem entre o momento em que se apresenta a situação e o momento em que o sujeito reage; isso não significa que não haja nenhuma mobilização, mas sim que ela é quase *instantânea*; a competência assume, portanto, a aparência de um complexo esquema *estabilizado*. Por outro lado, situações nas quais essa mobilização não é evidente, não é rotinizada, requerem uma reflexão, uma deliberação interna, uma consulta até de referência ou de pessoas-recursos. (PERRENOUD, 1999, p. 25)

Já Tardif (1996 apud PERRENOUD, 1999, p. 57) declara que o “*aprendizado por problemas*, desenvolvido em certas formações profissionalizantes, supõe 'simplesmente' que os estudantes sejam colocados perante situações de identificação e resolução de problemas”, construídos pelos professores de maneira a encorajar uma progressão na assimilação dos conhecimentos e na construção das competências. Esta deve ser a forma procedimental de o professor cognitivista desenvolver suas atividades, procurando identificar práticas pedagógicas que possibilitem a criação de pontes entre os assuntos já trabalhados.

De acordo com Minguet (1998, p. 128), a construção de significados determina a conexão ou vinculação do conhecimento que o aluno já possui com os conhecimentos novos. Isso significa vincular o antigo com o novo. Na medida do possível, a forma clássica de repetição para aprender deve ser deixada de fora; uma vez que se deseja que o saber seja funcional, deve-se assegurar a autoestruturação significativa. Nessa perspectiva, sugere-se que os alunos “realizem aprendizagens significativas por si mesmos, o que é o mesmo que aprendam a apreender” (MINGUET, 1998, p. 129). Nesta perspectiva garante-se a compreensão e a facilitação de novas aprendizagens, tendo-se um suporte básico na estrutura cognitiva prévia construída pelo sujeito.

Modificar os esquemas do sujeito, como resultado do apreender significativamente, é uma maneira adequada de ampliar e/ou modificar as estruturas do aluno. Consiste em provocar discordâncias ou conflitos cognitivos que representem desequilíbrios, “a partir dos quais, mediante sua atividade, o aluno busque a re-equilibração, superando a discordância e reconstruindo o conhecimento” (MINGUET, 1998, p. 129). Portanto, é condição necessária que as aprendizagens não sejam excessivamente simples, “o que provocaria um aborrecimento ou tédio, nem que superem as capacidades do aluno, o que provocaria frustração ou rejeição” (PIAGET, 1977 apud MINGUET, 1998, p. 129).

4 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Este capítulo traz, questões que dizem respeito a inserção das tecnologias da informação e comunicação na escola, onde são relatadas algumas potencialidades das tecnologias disponíveis e o conhecimento que os docentes necessitam ter de forma a favorecer a incorporação de novas tecnologias em suas práticas pedagógicas.

Com a virada do século, a questão que se apresenta não está relacionada a introduzir ou não as novas tecnologias da informação e da comunicação no processo educativo. No cenário atual, professores das mais diversas áreas reagem de maneira mais prudente, reconhecendo que a educação e a escola poderão ter seus espaços definitivamente comprometidos, se não abrirem espaço para essas novas tecnologias (KAWAMURA, 1998).

Na época atual, tem-se plena consciência de que os meios, por si sós, não são capazes de trazer contribuições para a área educacional, e são ineficientes se usados como ingrediente de maior importância no processo educativo. Mesmo aqueles que defendem a tecnologia, dando ênfase apenas a seus benefícios, deveriam considerar que a tecnologia educacional deve adequar-se às necessidades de determinado projeto político-pedagógico, colocando-se a serviço de seus objetivos e nunca os determinando (MORAM, 2000).

Todavia, ainda que as tecnologias da informação e comunicação não resolvam os problemas da educação, que são de natureza social, política, ideológica, econômica e cultural, essa constatação não pode impedir a introdução das inovações tecnológicas no contexto educacional. Para tanto, é fundamental que se continue pesquisando sobre o que as novas tecnologias têm a oferecer à educação, de forma que se tenha condições de formar uma visão crítica ancorada no seu uso. Nesse processo, a tônica é considerar essa oportunidade como fundamental para se questionar o paradigma tradicional de ensino, ainda hegemônico no contexto educativo. O ideal é aproveitar este momento para incorporar novos referenciais teóricos à elaboração de materiais didáticos ou à prática pedagógica, até porque as novas tecnologias podem propiciar novas concepções de ensino-aprendizagem (BEHRENS, 2003).

Esse deve ser o grande desafio em qualquer projeto de inovação tecnológica na área educacional. Sabe-se que, se a tecnologia não recebe o tratamento educacional necessário, o alcance do projeto tende a ser efêmero, não alterando o cotidiano de professores e alunos nem trazendo contribuições ao processo de ensino-aprendizagem (CANDAU, 1991). A introdução de novas tecnologias na educação não implica necessariamente em novas práticas pedagógicas, pois, com ela, pode-se apenas vestir o velho com roupa nova, como

seria o caso dos livros eletrônicos, tutoriais multimídia e cursos à distância disponíveis na internet, que não incorporam nada de novo à concepção do processo de ensino aprendizagem.

Para Gebran (2009, p. 9), por meio dos avanços tecnológicos todos os dias são apresentados novos recursos e ferramentas com maior complexidade, com o intuito de agilizar as tarefas diárias. “Essas tecnologias permeiam todas as ações e atividades cotidianas e alteram a cultura social, a maneira de se relacionar, de aprender e ensinar”. O homem procura soluções para velhos problemas; a tecnologia como uma ciência, em sua essência, prima pela busca de soluções para problemas e necessidades humanas. Porém, o ser humano, na grande maioria das vezes, apresenta resistência a mudanças e normalmente prefere viver em sua zona de conforto a buscar inovação.

Litwin (2001 apud GEBRAN, 2009, p. 10) mostra que as palavras “técnica” e “tecnologia” possuem a mesma raiz: o verbo grego *tictēin*, que significa “criar, produzir, conceber, dar à luz”. Segundo o autor, para os gregos, a técnica tem um significado abrangente. Não era mero instrumento ou meio, porém, existia num contexto social e ético, no qual se indagava “como” e “por que” se produzia um valor de uso. Isso é, do processo ao produto, pois a ideia se originava na mente do produtor em um contexto social determinado, e, até que o produto ficasse pronto, a técnica sustentava um juízo metafísico sobre o como e o porquê da produção.

Em outro conceito prático, pode-se dizer que tecnologia é tudo aquilo que o ser humano cria para expandir seus conhecimentos, tornar seu trabalho mais fácil e sua vida mais agradável. A história da tecnologia acompanha a história da humanidade desde quando o homem começou a fazer o uso de ferramentas de caça e de proteção. As tecnologias mais antigas convertiam recursos naturais em ferramentas simples. Os processos antigos, como a arte rupestre e a raspagem das pedras, e as ferramentas antigas, como a pedra lascada e a roda, são exemplos simples da conversão de materiais brutos e “crus” em produtos úteis (BIANCHETTI, 2001).

Nessa perspectiva, Gebran (2009, p. 11) conceitua tecnologia da informação (TI) como sendo um “conjunto de recursos dedicados ao armazenamento, processamento e comunicação da informação, bem como o modo por meio do qual esses recursos estão organizados em um sistema, capaz de realizar um conjunto de tarefas”.

A TI não está restrita apenas à informática, isto é, aos equipamentos, computadores, nem aos programas e à comunicação de dados. Existem também tecnologias relativas ao planejamento de informática, à metodologia de desenvolvimento de programas e sistemas, ao suporte de *software*, aos processos de produção e operação, ao suporte de

hardware etc. “A tecnologia da informação se faz presente em toda nossa vida, abrangendo as atividades desenvolvidas na sociedade por meio dos recursos da informática” (LITWIN, 2001, p. 20).

4.1 CONTRIBUIÇÕES DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA EDUCAÇÃO

É notória a expansão de novas tecnologias desde a década de 1990, até a virada do século XXI. A tônica se dá na internet que, com sua disseminação e equipamentos, tornou mais acessível o acesso à informação. Os alunos de hoje são cidadãos da sociedade da informação. “Esses alunos de cuja formação estamos falando, são indivíduos multimídia, muito diferentes do que foram seus pais e professores. [...] pertencem ao que se está chamando de geração Nintendo” (MARINHO, 2002, p. 43).

Nesse contexto, Pretto (2002) afirma que a velocidade com que o mundo está se transformando influencia diretamente no conjunto de valores da sociedade contemporânea.

Já Litwin (2001) afirma que o desenvolvimento das novas tecnologias da informação e comunicação constitui um dos fatores chaves para compreender e explicar as transformações econômicas, sociais, políticas e culturais das últimas décadas. A problematização do papel das novas tecnologias da informação nos processos de mudança social e cultural ganha particular relevo no âmbito educacional. Certas concepções a respeito da reforma do sistema educacional atribuem à incorporação das novas tecnologias da informação um efeito determinante na melhora da qualidade dos processos de ensino e aprendizagem. A incorporação das novas TIC's no campo do ensino tem consequências tanto para a prática docente como para os processos de aprendizagem.

Na ótica de Gebran (2009), conceber as novas tecnologias como ferramenta para a construção de conhecimento é reconhecer que sua utilização influencia em todos os processos de produção, e que essas tecnologias também sofrem atualização constante, de forma oferecer mecanismos cada vez mais eficientes nas questões tempo e custo. As tecnologias da comunicação, além de funcionarem como veículos de informação, possibilitam novas formas de ordenação da experiência humana, com múltiplos reflexos, de modo particular no meio educacional, gerando novas formas de produzir e transmitir conhecimento. Assim, a aprendizagem colaborativa vem ganhando espaço no panorama educacional, utilizando ferramentas que aproximam as pessoas e, conseqüentemente, diminuem distâncias e esforços, de forma a oportunizar a troca de experiências.

Nesta perspectiva, D'Ambrósio (1996, p. 80) constata que:

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto, sobretudo, ao se falar em ciências e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem a ampla utilização da tecnologia na educação. Informática e comunicação dominarão a tecnologia educativa do futuro.

Nessa ótica, Gebran (2009, p. 13) corrobora: “nesse novo contexto, a sociedade deixa de ser sociedade da informação e torna-se a sociedade do conhecimento”. Temos um crescimento exponencial, no que se refere ao volume de informações, por isso, é fundamental que o homem saiba a forma correta de gerenciá-las e ter conhecimento de como extraí-las, com o intuito da tomada de decisão.

O uso de tecnologia em sala de aula permite a interatividade entre o aprendiz e o objeto de estudo, propiciando uma participação ativa do aluno e uma reflexão acerca dos recursos tecnológicos computacionais, e condições de aprofundamento sobre “[...] a fonte das ferramentas que criam a oportunidade para criar um ambiente de aprendizagem e implementar o design instrucional apropriado” (ROMISZOWSKI, 2003, p. 16). De acordo com a literatura acadêmica, *design* instrucional traduz-se de forma bastante ampla como “planejamento de ensino”.

Nesse contexto, Negroponte (2001, p. 11) enfatiza que a verdadeira divisão cultural está diretamente relacionada ao uso das tecnologias digitais, que acaba gerando uma separação das gerações: “quando [...] um adulto vem contar que descobriu o CD-ROM, posso adivinhar que ele tem um filho entre cinco e dez anos de idade”. A nova geração de crianças interage com a tecnologia da informação de forma natural, por sinal, auxiliando os adultos que apresentam alguma dificuldade em incorporar as novidades tecnológicas.

O significado de tecnologia educacional constitui-se:

[...] no estudo teórico-prático da utilização das tecnologias, objetivando o conhecimento, a análise e a utilização crítica destas tecnologias; ela serve de instrumento aos profissionais e pesquisadores, para realizar um trabalho pedagógico de construção do conhecimento e de interpretação e aplicação das tecnologias presentes na sociedade. (SAMPAIO; LEITE, 1999 apud POCHO, 2011, p. 14)

Nesse contexto, Pierre Lévy (1993 apud MELO NETO, 2007, p. 91) enfatiza que:

O papel da informática e das técnicas de comunicação com base digital não seria “substituir o homem”, nem aproximar-se de uma hipotética “inteligência artificial”, mas promover a construção de coletivos inteligentes, nos quais as potencialidades

sociais e cognitivas de cada um poderão desenvolver-se e ampliar-se de maneira recíproca.

De acordo com esse conceito, é possível, com os atuais sistemas técnicos, aumentar e transformar a memória, o aprendizado e a percepção. Essas funções cognitivas poderiam ser evidentemente melhor partilhadas.

Já Haetinger (2003) pontua que a inclusão da informática como recurso pedagógico é mais do que querer, é fundamental para o desenvolvimento de todas as possibilidades do saber.

Nessa perspectiva, Mercado (2002) afirma que a informática, quando aplicada ao ensino, proporciona flexibilidade na aprendizagem, une as teorias e as práticas, de forma que os alunos aprendem e sabem como, por que, onde e quando eles aprendem. “No entanto, a informática não deverá ser vista como redentora da educação, mas sim como um elemento a mais a contribuir na construção de uma escola que pode desenvolver mecanismos que contribuam na superação de suas limitações” (MERCADO, 2002, p. 133).

Nesse sentido, a utilização de tecnologias digitais na educação exige, principalmente do educador, uma visão e postura sistêmicas nessa relação com o aprendizado. Litwin (2001, p. 10) faz uma ressalva a esse respeito:

A tecnologia posta à disposição dos estudantes tem por objetivo desenvolver as possibilidades individuais, tanto cognitivas como estéticas, através das múltiplas utilizações que o docente pode realizar nos espaços de interação grupal. Se nas aulas resolvemos problemas autênticos e não de “brinquedo”, isto é, se propomos problemas reais para gerar processos de construção do conhecimento, somos conscientes de que utilizamos as tecnologias que foram transformando as mentes dos estudantes ao longo de sua vida, enquanto os alunos vêm à classe com todas suas experiências vitais sobre os ombros. Por outro lado, a criação dos novos espaços de simulação atinge a cultura escolar e faz-nos traçar os contextos reais de onde se constrói efetivamente o conhecimento. Desconhecer a urdidura que a tecnologia, o saber tecnológico e as produções tecnológicas teceram e tecem na vida cotidiana dos estudantes nos faria retroceder a um ensino que, paradoxalmente, não seria tradicional, e sim, ficcional.

O professor exerce papel de fundamental importância no processo de interação da informática com a educação, portanto, deve possuir habilidades tanto para a parte pedagógica como para a utilização da técnica, a fim de auxiliar o aluno na aquisição de novos conhecimentos usando corretamente as tecnologias:

O computador deve ser utilizado como ferramenta auxiliar do professor, cuja postura passará a mediador do processo de apreensão, produção e difusão do conhecimento. O professor se colocará assim como um sujeito em outro nível de conhecimento, que interage e opera com informações juntamente com o aluno, contribuindo na

elaboração do conceito mais avançado. (NEITZEL, 199 apud MERCADO, 2002, p. 135)

Nessa perspectiva, Sampaio e Leite (1999 apud POCHO, 2011, p. 15) definem o conceito de alfabetização tecnológica do professor um processo que:

[...] envolve o domínio contínuo e crescente das tecnologias que estão na escola e na sociedade, mediante o relacionamento crítico com elas. Este domínio se traduz em uma percepção global do papel das tecnologias na organização do mundo atual e na capacidade do professor lidar com as diversas tecnologias, interpretando sua linguagem e criando novas formas de expressão, além de distinguir como, quando e por que são importantes e devem ser utilizadas no processo educativo.

Neste particular, Silva (2008) relata que Seymour Papert, o criador da linguagem “Logo”⁸, quando foi questionado por GuittaPessis-Pasternak, em uma de suas obras, que reúne diversas entrevistas com figuras notórias do cenário intelectual contemporâneo sobre o futuro da informática e da inteligência artificial, responde que:

Todas as respostas são incertas, porque são culturais, sociais e políticas. O mundo está cheio de futuristas: os utópicos querem que o computador possa encontrar soluções para todos os nossos problemas, enquanto os céticos nos advertem para os perigos dessa máquina. Acho que ambos estão errados: esse futuro informático ainda está por se fazer. É, portanto um ato de escolha, que seja um futuro orwelliano ou um futuro humano. (SILVA, 2008, p. 62)

Tapscott (1999, p. 1-2) ressalta, sobre as divergências entre gerações, que essa é a primeira geração a crescer cercada pela mídia digital, imersos em *bits*, e “pela primeira vez na história, as crianças sentem-se mais confortáveis, são mais instruídas e versadas que seus pais e professores, numa inovação tão importante para a sociedade”. Nesse sentido, um desafio está sendo imposto aos docentes no tocante a rever sua formação, pois carecem de subsídios tecnológicos para educar crianças versadas em mídia digital, que muitas vezes apresentam um conhecimento superior em tecnologia e que interagem com o conhecimento de forma diferente.

Tendo como ponto de partida essa reflexão, surge outra indagação, pautada na autora: “será que, ao utilizar os recursos informatizados, o professor altera seu paradigma cartesiano de oferecer ensino aos alunos, ou troca o caderno e o quadro de giz pelo monitor do computador?” (BEHRENS, 2003, p. 384).

⁸ A linguagem LOGO foi desenvolvida em 1967, tendo como base a teoria de Piaget e algumas ideias da Inteligência Artificial (PAPERT, 1980 apud CAMPOS, 2013). Inicialmente, essa linguagem foi implementada em computadores de médio e grande porte (PDP 11 e PDP 10, respectivamente), fato que fez o uso do LOGO ficar restrito às universidades e laboratórios de pesquisa, até o surgimento dos microcomputadores.

A preocupação centra-se na perspectiva de que os professores só alterarão seu paradigma se refletirem, discutirem e analisarem os pressupostos que sustentam sua prática, o que pode ser favorecido pela inclusão das tecnologias digitais como ferramenta auxiliadora do processo de ensino-aprendizagem, o que, de certa forma, implica em mudanças substanciais na concepção de educação. A escola, como instituição social, também não se isenta do contexto de crise, indicando que as velhas práticas de transmissão de conhecimento não conseguem mais preparar de forma efetiva os alunos, que, na ótica de Tapscott (1999), pertencem à Geração Net⁹, para interagir numa realidade que exige novas habilidades e competências da sociedade do conhecimento.

O cenário atual da sociedade está sendo denominado de Terceira Revolução Industrial, cujos marcos são a microeletrônica associada à informática, a engenharia genética e novas fontes de energia, potencializando a capacidade mental e intelectual. Enquanto a primeira e a segunda revolução exigiram uma potencialização da força física humana, a atual exige do trabalhador flexibilidade e construção de novas habilidades cognitivas, como capacidade de selecionar dados, tratamento estratégico com informações, capacidade analítica para interpretar informações e tomar decisões, flexibilidade intelectual para o domínio de situações variáveis que possam estar presentes, competência para comunicação social (MARINHO, 2002).

A partir desse pressuposto, Silva (2008, p. 81) reforça que Seymour Papert, em seu livro *A máquina das crianças*, destaca como algumas áreas da atividade humana, por exemplo, a Medicina, passaram por grandes transformações, e como a escola, em contrapartida, é uma área que pouco muda:

Imagine um grupo de viajantes do tempo de um século anterior, entre eles um grupo de cirurgiões e outro de professores primários, cada qual ansioso para ver o quanto as coisas mudaram em sua profissão há cem anos ou mais no futuro. Imagine o espanto de cirurgiões entrando numa sala de operações de um hospital moderno. Embora pudessem entender que algum tipo de operação estava ocorrendo e pudessem até mesmo ser capazes de adivinhar o órgão-alvo, na maioria dos casos seriam incapazes de imaginar o que o cirurgião estava tentando fazer ou qual a finalidade dos muitos aparelhos estranhos que ele e sua equipe cirúrgica estavam utilizando. Os rituais de antisepsia e anestesia, os aparelhos eletrônicos com seus sinais e alarmes de orientação e até mesmo as intensas luzes, tão familiares às plateias de televisão, seriam completamente estranhos para eles. Os professores viajantes do tempo responderiam de uma forma muito diferente a uma sala de aula de primeiro grau moderna. Eles poderiam sentir-se intrigados com relação a alguns poucos objetos estranhos. Poderiam perceber que algumas técnicas-padrão mudaram – e provavelmente discordariam entre si quanto a se as mudanças que observaram foram para melhor ou para pior –, mas perceberiam plenamente a familiaridade da

⁹Vale a pena ressaltar que a maioria dos professores que trabalham com os alunos da Geração Net pertence a uma geração anterior, sem uma cultura tecnológica de base digital.

maior parte do que se estava tentando fazer e poderiam, com bastante facilidade, assumir a classe.

Neste particular, Scheffer (2004, p. 70) afirma que a forma de impulsionar a inserção do computador na educação não teve como ponto de partida um modelo universal, no entanto, todos os países convergem ao mesmo objetivo: “melhorar o processo de ensino-aprendizagem e garantir ao aluno o acesso ao conhecimento da tecnologia extremamente utilizada nas sociedades modernas”.

Sandholtz (1997) ressalta que a tecnologia se mostra mais poderosa quando utilizada com abordagens construtivistas de ensino, que tem ênfase nas soluções de problemas, no desenvolvimento de conceitos e no raciocínio crítico, mais do que na aquisição de conhecimento fático. Nesse contexto, a aprendizagem é vista como algo que o aprendiz faz, não algo que é feito para um aprendiz. Apesar da importância das estratégias construtivistas, acredita-se que os professores mais eficazes são aqueles que implementam uma série de abordagens para benefícios dos alunos e que conseguem atingir um equilíbrio entre as atividades de instrução e de construção.

Acredita-se que a inserção da tecnologia no campo educacional, independente do contexto, deve ser capaz de responder:

[...] às necessidades específicas das sociedades nas quais terá de funcionar: deve ser pertinente, deve ajustar-se às variáveis políticas, aos sistemas sociais, aos interesses linguísticos dos grupos receptores participantes e às exigências de uma maior democratização da educação. (CANDAU, 1991 apud SCHEFFER, 2004, p. 70)

Já Scheffer (2004) analisa a realidade brasileira de uma forma especial. Segundo a autora, ela deve objetivar a socialização do conhecimento e ampliação da participação dos diferentes segmentos da sociedade no que diz respeito ao processo de transmissão e construção do saber científico, do saber sistematizado; formar para o exercício da cidadania ativa, crítica e responsável, de forma a possibilitar a formação de cidadãos capazes de contribuir para a legitimação da democracia e da justiça social; dar respostas às necessidades específicas da sociedade; estimular o processo de ensino e aprendizagem dinâmico, reflexivo e criativo, impulsionando a criação e recriação do conhecimento. Para tanto, deve ter como ponto de partida a hipótese geral de que a tecnologia da informação e comunicação, quando utilizada como transmissora de informação, via internet, pode possibilitar maior autonomia ao aluno, ampliar seus conhecimentos e sanar suas dúvidas. O uso da tecnologia de informação e

comunicação, como transmissora de informações, na ótica da teoria piagetiana, pode ser um agente facilitador no desenvolvimento do processo cognitivo.

As políticas educacionais, de acordo com Silveira (2001 apud MELO, 2007, p. 106), devem ser formuladas para utilizar as tecnologias intelectuais que amplificam a inteligência humana e suas funções cognitivas, considerando ainda que:

A educação que cultiva a ideia do saber consolidado deve ser substituída pela que ensina e prepara a pessoa para o aprendizado permanente. Agora, a escola é apenas um polo de orientação diante do dilúvio de informações gerado e constantemente alimentado pela rede mundial de computadores.

Segundo Lévy (1998 apud MELO, 2007, p. 45), a tecnologia não pode ser considerada autônoma, separada do homem, ou mais especificamente, separada da sociedade e da cultura, pois é um produto desta mesma sociedade e cultura. As atividades humanas interagem com ideias e representações e também com as partes materiais naturais e artificiais. É impossível separar o humano de seu ambiente material, assim como dos signos e das imagens por meio dos quais ele atribui sentido à vida e ao mundo. “Da mesma forma, não podemos separar o mundo material e menos ainda sua parte artificial das ideias por meio das quais os objetos técnicos são concebidos e utilizados, nem dos humanos que os inventam, produzem e utilizam” (LÉVY, 1998 apud MELO, 2007, p. 45).

Neste particular, Valente (1999, p. 1) afirma que “o computador pode ser também utilizado para enriquecer ambientes de aprendizagem e auxiliar o aprendiz no processo de construção do conhecimento”. A “informática na educação” que está sendo tratada enfatiza o fato de o professor da disciplina curricular possuir conhecimentos sobre os potenciais educacionais do computador e ser capaz de alternar adequadamente atividades tradicionais de ensino e aprendizagem com atividades que utilizam o computador. No entanto, a atividade com a utilização do computador pode ser feita tanto para continuar transmitindo a informação para o aluno e, portanto, para reforçar o processo instrucionista, quanto para criar condições de o aluno construir seu conhecimento.

No entanto, a utilização de computadores na criação de ambientes de aprendizagem que enfatizam a construção do conhecimento apresenta enormes desafios. Primeiro, implica em entender o computador como sendo uma nova maneira de representar o conhecimento, provocando um redimensionamento dos conceitos já conhecidos e possibilitando a busca e compreensão de novas ideias e valores. A utilização com esse

propósito demanda uma análise cuidadosa do que significa ensinar e aprender, bem como demanda rever o papel do professor nesse contexto (ALMEIDA, 2009).

Neste particular, Valente (1999, p. 2) vê a implantação da informática requer mudanças na escola:

Finalmente, a implantação da informática como auxiliar do processo de construção do conhecimento implica em mudanças na escola, que vão além da formação do professor. É necessário que todos os segmentos da escola, alunos, professores, administradores e comunidade de pais, estejam preparados e suportem as mudanças educacionais necessárias para a formação de um novo profissional. Nesse sentido, a informática é um dos elementos que deverão fazer parte da mudança, porém, essa mudança é muito mais profunda do que simplesmente montar laboratórios de computadores na escola e formar professores para a utilização dos mesmos.

Neste sentido, Pocho (2011, p. 9) afirma que:

A Tecnologia Educacional fundamenta-se em uma opção filosófica, centrada no desenvolvimento integral do homem, inserido na dinâmica da transformação social; concretiza-se pela aplicação de novas teorias, princípios, conceitos e técnicas, num esforço permanente de renovação da educação.

Diante desse novo cenário, pode-se perceber que a presença dos microcomputadores possibilitou também a divulgação de novas modalidades de uso do computador na educação, como ferramenta no auxílio de resolução de problemas, na produção de textos, manipulação de banco de dados e controle de processos em tempo real. Com essa abordagem, o computador passou a assumir um papel de fundamental importância na complementação, aperfeiçoamento e possível mudança na qualidade da educação, de forma a possibilitar a criação e o enriquecimento de ambientes, de aprendizagem (VALENTE, 1999).

Para Silva, é interessante ter em mente que:

A incorporação de novas tecnologias da informação e comunicação no campo do ensino pode simplesmente reforçar as velhas e questionáveis teorias da aprendizagem e/ou produzir consequências práticas nas relações docentes, bem como, revolucionar os processos de ensino-aprendizagem. (SILVA, 2008, p. 83)

Nesse contexto, colocam-se, então, algumas formas de classificação da utilização dos computadores no ambiente escolar, como na abordagem de Hermínio Borges Neto (1998 apud SILVA, 2008, p. 83-84):

**informática aplicada à educação:* caracteriza-se pelo uso de aplicativos da informática em trabalhos de controles administrativos, como emissão de relatórios e digitação de textos; é utilizada para o gerenciamento de um estabelecimento escolar;

**informática na educação:* caracteriza-se pela utilização da informática através de softwares desenvolvidos para propiciar suporte à educação, como os tutoriais que, em geral, trazem características lineares de aprendizagem. O computador mais se parece com uma “máquina de ensinar”;

**informática educacional:* caracteriza-se pelo uso do computador como uma ferramenta na resolução de problemas, é uma alternativa interessante, pois a sua forma de desenvolvimento é através de projetos. Os projetos são atividades onde grupos de alunos são orientados a desenvolver determinado tema, sendo que, para isto, podem utilizar todos os recursos a que têm acesso. É uma forma interessante de se trabalhar, mas que pode não atingir os objetivos quando o educador não domina o manuseio básico do computador, não conhece o seu potencial como recurso pedagógico, de forma que acaba participando mais como um consultor e como aquele que encaminha os alunos ao responsável pela sala de informática. Em outras palavras, a transposição didática desejada pode não ocorrer, pois o educador não participa e não acompanha o processo de criação e de descoberta dos alunos;

**informática educativa:* caracteriza-se pelo uso da informática como um suporte ao educador, como um instrumento a mais em sala de aula, sendo que o mesmo pode utilizar os recursos colocados à sua disposição para ajudar o aluno a construir novos conhecimentos. Nesse nível, o computador é explorado pelo educador em sua potencialidade e capacidade, tornando possível praticar e vivenciar situações fundamentais para a construção do conhecimento pelo aluno. Portanto, a informática assume um papel importante na educação quando se coloca a serviço da mesma.

Vale ressaltar que os benefícios proporcionados pela integração das novas tecnologias são melhor percebidos quando a aprendizagem não se torna meramente um processo de transferência de fatos de uma pessoa para outra, mas quando o professor passa a delegar poderes aos alunos, tornando-os pensadores e pessoas capazes de resolver problemas. A tecnologia proporciona uma excelente plataforma, um ambiente conceitual, por meio do qual os alunos podem coletar informações em vários formatos e, então, organizar, visualizar, ligar e descobrir relações entre os fatos e eventos, como destaca Sandholtz (1997, p. 168):

Uma aluna começou a desenvolver uma planilha de hipermídia para ilustrar os tipos de decomposição radioativa. Quando ela estava desenhando a planilha, ela observou algumas coisas que, do contrário, ela não teria notado [...]. A forma como o processo de decomposição ocorria e a eficácia da disposição dos átomos e a falta de simetria das partículas de um átomo tornaram-se claras à medida que ela analisava as partes da ilustração a fim de transformá-la em uma forma animada no computador. Foi interessante observar as coisas que se destacaram e se tornaram mais evidentes e claras para ela, coisas que, do contrário, não teria percebido se não estivesse produzindo uma planilha hipermídia.

Nessa perspectiva, Pocho (2011) afirma que os alunos devem ser educados para o domínio do manuseio, da criação e interpretação de novas linguagens e formas de expressão e comunicação, de forma a se tornarem sujeitos responsáveis pela produção. Pode-se pensar ainda que a própria tecnologia possa ser um meio de concretizar o discurso que propõe que a

escola deve fazer o aluno aprender a aprender, a criar, a inventar soluções próprias diante dos desafios, enfim, formar-se com e para a autonomia, não para repetir, copiar, imitar.

Silva (2008) afirma que, para que se possa trabalhar com a informática educativa, é necessário que as escolas possuam equipamentos e programas que proporcionem boa fundamentação ou embasamento pedagógico, assim como educadores capacitados para usar o computador como mediador do processo de ensino-aprendizagem, conscientes das implicações sociais e pedagógicas da utilização dessa tecnologia. Isso se faz necessário tendo em vista a responsabilidade dos educadores na formação de cidadãos críticos, autônomos, criativos, que saibam solucionar os seus problemas, e, principalmente, que atuem e intervenham para transformar a sociedade.

Nessa perspectiva, Papert (1980 apud CAMPOS, 2013, p. 65) afirma que:

[por volta de 1968, o grupo] LOGO viveu um dos momentos de maior importância em seu trabalho, pois, apesar de ter a afirmativa de que o uso de computadores proporcionava benefícios à educação, procurou, em suas pesquisas, melhorar esses benefícios por meio da exploração de novas formas de utilizar o computador.

Papert (1980 apud CAMPOS, 2013, p. 68) também afirma que:

O computador não é simplesmente um dispositivo para manipulação de símbolos ou meramente uma máquina instrucional. Esse autor considera que o computador deve permitir a construção do conhecimento através do aprender fazendo e do pensar sobre o que se está fazendo, possibilitando, por intermédio do ato de programar o computador, a ação reflexiva do educando sobre um resultado e sobre o próprio pensamento.

O LOGO foi o exemplo mais marcante dessa proposta, as crianças e professores se deslocavam até esses centros para usarem o computador, e, nessas circunstâncias, os resultados das experiências com o LOGO se mostraram interessantes e promissores. Para o grupo que desenvolveu a linguagem LOGO, após terem realizado pequenos experimentos, ficou claro que “o projeto poderia colaborar, e muito, para a solução ou minimização dos problemas fundamentais na educação básica, como aqueles relacionados à construção do conhecimento por parte do aluno, na relação de cooperação, entre ensino e aprendizagem etc.” (CAMPOS, 2013, p. 69). A essência da proposta da linguagem LOGO tinha como premissa que o indivíduo não precisava ser especialista em programação para utilizar a linguagem, pois ela foi concebida com o intuito de que qualquer pessoa com um mínimo de iniciação pudesse manuseá-la. Dessa forma, crianças poderiam utilizá-la para sua aprendizagem.

Nesse contexto, Almeida (2009) afirma que se trata de uma aplicação, a partir de um instrumento técnico, da proposta piagetiana de formação dos esquemas de assimilação, cooperação, coordenação, equilíbrio, reversibilidade, descentralização e outros.

A teoria LOGO privilegia a apropriação da tecnologia pelo usuário. Fundada na individualização, ela propõe micro mundos de logicidade materiais estruturados, no interior dos quais os usuários podem elaborar modelos de pensamentos ou descobrir novos (BOUSSUET, 1741 apud ALMEIDA, 2009).

4.2 ABORDAGEM EDUCATIVA COM AS CONTRIBUIÇÕES DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.

Nesse contexto, o conceito construcionista foi criado por Seymour Papert para determinar uma nova abordagem educativa com a utilização do computador no processo de aprendizagem. A relação entre o aluno e sua interação com o computador tem como pressuposto a busca de informações significativas que sustentem atividades baseadas na construção, compreensão e resolução de situações-problema. A metodologia empregada por Papert supõe que a iniciação à linguagem de diálogo com as máquinas computadorizadas se dê através do lúdico. A linguagem viva passo a passo se estabelece, e a criança aprende noções de forma, velocidade, espaço, de procedimento, número, variáveis, que se encontram no coração do sistema LOGO, e não aprende segundo moldes formais e teóricos, mas no sentido profundo e utilitário (ALMEIDA, 2009).

Já Campos (2013, p. 82) afirma que, nessa abordagem, “o computador não pode ser apenas utilizado como fonte de informação, mas sim como instrumento que representa ou materializa o pensamento em relação ao conhecimento em construção do educando”. No intuito de pensar a utilização do computador na educação de forma a não limitá-lo a simples “entrega” de informação, “Papert dialogou com outros pensadores, como Dewey, Freire, Vygotsky e o próprio Piaget” (CAMPOS, 2013, p. 83). Com este, aliás, trabalhou inspirado em suas ideias sobre desenvolvimento e aprendizagem, tendo como marco o surgimento do construcionismo, em que a essência é a “utilização do computador para a concretização das construções internas do indivíduo, que, conseqüentemente, torna-se matéria-prima para novas construções internas” (CAMPOS, 2013, p. 84).

Essas construções, por sua vez, geram novas concretizações. Sendo assim, esse movimento torna-se contínuo, entre o concreto e o abstrato. O construcionismo surge, primeiramente, em conjunto com a utilização da linguagem LOGO, com o intuito de repensar

e construir o conhecimento através da utilização do computador não somente por um especialista, mas por qualquer indivíduo no processo de aprendizagem. Dessa forma, o computador, na abordagem construcionista, desempenha papel de fundamental importância na interação do aluno com seu objeto de aprendizagem, de forma a proporcionar autonomia sobre todo o processo. Contudo, sua utilização nessa abordagem permite ao aluno construir seu conhecimento mediante desafios e explorações que têm envolvido os mais diversos saberes.

Por outro lado, enquanto o construtivismo delimita a construção de estruturas do conhecimento por intermédio da internalização progressiva de ações, o construcionismo acrescenta que isto ocorre de maneira mais eficaz quando o aprendiz está em um contexto consciente e quando ele pode construir suas ideias e representá-las no mundo real. Nas próprias palavras de Papert (1980 apud CAMPOS, 2013, p. 82):

Construcionismo – a letra N como oposta à letra V – compartilha a conotação de aprendizagem do construtivismo como “construção de estruturas de conhecimento” em relação às circunstâncias da aprendizagem. Indo além, acrescenta a ideia de que isso ocorre de forma mais plena em um contexto onde o aprendiz está conscientemente engajado em construir uma entidade pública, que pode ser um castelo de areia na praia ou uma teoria do universo..¹⁰

Como destaca Papert (1980 apud CAMPOS, 2013), com o advento do computador passou-se não somente a enfrentar novos desafios no processo educativo, como também a confrontar as teorias de aprendizagem que alicerçam o ensino e o aprendizado, oportunizando novas possibilidades para que os alunos possam traduzir seus pensamentos e ideias por meio da utilização do computador. Dessa forma, quando Papert e os pesquisadores do MIT desenvolveram o LOGO, o computador passou a ser pensado como instrumento de interação capaz de promover o aprendizado significativo do aluno, na medida em que lhe proporciona autonomia na construção e reconstrução do conhecimento por meio da linguagem de programação aplicada. Para Papert, projetar no ambiente externo o raciocínio e as ideias internas, por meio da construção e do desenvolvimento de algo concreto, é a chave para o aprendizado. O aprendizado torna-se tangível e compartilhado quando se pode exteriorizar as ideias e, inclusive, comunicar-se por meio de expressões criadas no mundo real (CAMPOS, 2013).

¹⁰ Tradução do autor, a partir de: *Constructionism – the N word as opposed to the V word – shares constructivism’s connotation of learning as “building knowledge structures” irrespective of the circumstances of learning. It adds the idea that this happens especially felicitously in context where the learner is consciously engaged in constructing a public entity, whether it’s a sand castle on the beach or a theory of the universe.*

Como decorrência da evolução possibilitada pelas tecnologias da informação e comunicação nos mais variados segmentos da sociedade, Kenski (2007, p. 46) afirma que não há dúvidas que as novas tecnologias de comunicação e informação proporcionaram mudanças consideráveis e impactantes para a educação. Vídeos, programas educativos na televisão e no computador, *sites* educacionais, *software* diferenciados possibilitam uma transformação da realidade da aula tradicional, de forma a possibilitar a dinamização do espaço de ensino-aprendizagem, onde, anteriormente imperava a lousa, o giz, o livro e a voz do professor. No entanto, para que as TIC's possam trazer alterações no processo educativo, precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente. Esse contexto demonstra que é necessário respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia, de forma a garantir que o seu faça realmente a diferença: “Não basta utilizar a televisão ou computador, é preciso saber usar de forma pedagógica correta, de acordo com a tecnologia escolhida” (KENSKI, 2007, p. 46).

Tal como Haetinger (2003, p. 13) diz, acerca da informática na educação:

Talvez o impacto da informática na educação formal não seja tão grande quanto o desejado por uns e temido por outros, pois as escolas e a educação em geral são particularmente resistentes à introdução de novas tecnologias educacionais. Porém, assim como ocorre com a televisão, a informática influenciará a educação mais pelo modo como os computadores serão utilizados fora da sala de aula (como, por exemplo, nas residências) do que pela maneira como serão utilizados na escola. A questão, portanto, é saber se o sistema educacional irá, do mesmo modo como fez com o televisor, desprezar a difusão dos computadores e todas as suas consequências, isto é, se o sistema educacional irá permitir que o conhecimento e as atitudes das crianças sejam mais influenciados pelo que aprendem fora da escola (hoje pelos televisores, amanhã pelos computadores residenciais) do que pelo que aprendem na escola propriamente dita.

Nessa perspectiva, Haetinger (2003) afirma que o uso da informática na educação é composto por dois aspectos de fundamental importância: utilização da técnica e conhecimento a ser construído. Nesse sentido, existe um relacionamento dialético entre os dois aspectos. Portanto, à medida que o aluno vai se apropriando da técnica, ele consegue interagir de forma melhor com o conhecimento a ser construído. Por outro lado, à medida que vai ampliando seus conhecimentos, ele aprimora o uso da técnica.

Nesse contexto, Gabriel (2013, p. 21) afirma que, do início da internet comercial, em meados dos anos 1990, aos dias de hoje, houve uma passagem da web estática para a web dinâmica. “Da web *read-only* para a web *read-write*. Da web *one-way* para a web *two-ways*. Da web de páginas para a web como plataforma. Da web de reação para web de

participação¹¹. Da web de discurso para a web conversação¹²”. E se caminha para a web da interação: a web semântica, a internet das coisas, que se refere a uma revolução tecnológica cujo objetivo é conectar os itens usados do dia a dia à rede mundial de computadores. Cada vez mais surgem eletrodomésticos, meios de transporte e até mesmo tênis, roupas e maçanetas conectadas à internet e a outros dispositivos, como computadores e *smartphones*. Conforme a web avança, as plataformas digitais tornam-se cada vez mais sensíveis ao contexto, de forma que cada vez mais agentes computacionais passam a auxiliar o ser humano na tomada de decisão e no acesso a informação, seja esse ser um aluno ou um professor. Diante desse cenário, torna-se muito mais importante, no processo educacional, saber como conectar e associar informações do que como obtê-las. Nesse sentido, habilidades criativas de questionamento e reflexão passam a ser essenciais na educação. A educação por meio de memorização de conteúdos deve dar lugar à educação por meio da criatividade, para conexão na solução de problemas. Com a popularização da internet a partir do final do século XX, alavancada pela disseminação da banda larga no início do século XXI, de forma gradativa o modelo socrático de educação se estabelece natural e espontaneamente. Independente de “onde” as pessoas estão fisicamente, a internet proporciona que elas estejam em qualquer lugar por meio de conexão. Dessa forma, mesmo que os estudantes estejam fisicamente inseridos em sala de aula, eles estão, ao mesmo tempo, inseridos no mundo real, quer o professor perceba ou não, incentive ou não, autorize ou não. Ao mesmo tempo, a internet proporciona interatividade entre as pessoas conectadas, permitindo trocas de experiência e discussão centradas no interesse do estudante. Dessa forma, independentemente da vontade, ciência ou permissão dos professores, os estudantes resgataram para si a interatividade e o foco na aprendizagem por meio das tecnologias digitais. Está-se vivendo a era digital, potencializada por meio da internet, banda larga e mobilidade. Esse processo teve início nas últimas décadas, em uma camada digital sobreposta à estrutura física e tradicional da escola, de forma a minar o modelo de educação que prevalecia há séculos, porém, este modelo apresenta algumas deficiências em seu funcionamento. Esse é um cenário assustador de

¹¹ As tecnologias do início da web não permitiam a publicação de conteúdos de forma simples, de modo que apenas profissionais técnicos conseguiam colocar informações *on-line* (programando sistemas e páginas). Dessa forma, a grande maioria das pessoas apenas “navega” nos conteúdos, lendo a web (*read-only*), ou seja, em mão única, da web para elas. A partir da disseminação da banda larga, as tecnologias passaram a possibilitar a participação de qualquer pessoa nos processos de publicação *on-line* e, assim, os sistemas que permitem as publicações e armazenam os dados *on-line* tornaram a web uma plataforma de participação – em que o usuário lê e escreve, e não mais apenas lê páginas. A web torna-se um processo de duas mãos.

¹² No primeiro momento, em que só era possível “ler” a web, havia uma situação análoga a um discurso – apenas um polo emissor. A partir do momento em que também se pode “escrever” na web, o discurso dá lugar à conversação.

transformação para as instituições de ensino e professores, que necessitam compreender as novas regras do jogo e aprenderem a jogar rapidamente. Isso parece ser uma ameaça aos professores e instituições de ensino, mas talvez seja o maior salto na história da humanidade, para uma revolução espetacular na educação, aprendizagem e sociedade, e, nesse contexto, o professor possui um papel fundamental.

Mercado (2002) alerta que a comunidade escolar necessita estar conectada a uma rede global, de forma que os educadores possam utilizar os recursos disponíveis dentro de suas salas de aula, para realizar os programas institucionais e atingir metas educativas específicas, pois se encontra disponível na internet uma grande quantidade e variedade de informações, em diferentes formas, como: texto, vídeo, arquivos de som, documentos multimídia e programas. Contudo, é de fundamental importância que os indivíduos, na sociedade da informação, não somente aprendam a ter acesso à informação, como também aprendam a manejar, analisar, criticar, verificar e transformar essa informação em conhecimentos úteis, de forma a selecionar o que realmente é importante, descartando o que não é.

Pocho (2011, p. 17) considera que as tecnologias merecem estar presentes no cotidiano escolar, primeiramente porque estão presentes na vida, mas também para:

- a) diversificar as formas de produzir e aprimorar-se do conhecimento;
- b) serem estudadas, como objeto e como meio de se chegar ao conhecimento, já que trazem embutidas em si mensagens e um papel social importante;
- c) permitirem ao aluno, através da utilização da diversidade de meios, familiarizar-se com a gama de tecnologia existente na sociedade;
- d) serem desmistificadas e democratizadas;
- e) dinamizarem o trabalho pedagógico;
- f) desenvolverem a leitura crítica;
- g) serem parte integrante do processo que permita a expressão e troca dos diferentes saberes.

No entanto, de acordo com Haetinger (2003, p. 51), “o computador é interativo e amplia nossa atuação como educadores, de maneira que todas as questões relacionadas à aplicação da informática na educação estão resolvidas”. O grande desafio se torna a superação das próprias limitações dos professores, de modo estarem sempre abertos a operar de forma inovadora com as tecnologias presentes no atual contexto. Segundo o autor:

Faremos com as tecnologias mais avançadas o mesmo que fazemos conosco, com os outros, com a vida. Se somos pessoas abertas, iremos utilizá-las para nos comunicarmos mais, para interagirmos melhor. Se somos pessoas fechadas, desconfiadas, utilizaremos a tecnologia de forma defensiva, superficial. Se somos pessoas autoritárias, utilizaremos a tecnologia para controlar, para aumentar nosso

poder. O poder de interação não está fundamentalmente nas tecnologias, mas em nossas mentes. Ensinar com as novas mídias será uma revolução se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. Caso contrário, conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial. (MORAN, 2000 apud HAENTINGER, 2003, p. 51)

Nessa perspectiva, Silveira (2001 apud MELO, 2007, p. 109) complementa:

O que está em jogo é o potencial de inteligência coletiva da sociedade. Não podemos aceitar um ensino que desconsidere esta conjuntura e leve para as comunidades carentes a noção de um saber falsamente imóvel, ou de pouca mobilidade, uma formação tecnicista e mecanicista, típica da fase taylorista fordista, centrada na linearidade e na escala piramidal, enquanto as elites são formadas para navegar no espaço dos fluxos, encontrar informações que produzam conhecimento e aprender continuamente a aprender e a pesquisar.

De acordo com Kenski (2007), a sociedade está vivenciando um novo momento tecnológico, em que as redes digitais, e principalmente a internet, exercem um papel social fundamental na movimentação das relações financeiras, culturais e de conhecimentos. No tocante à educação, as redes de comunicação proporcionam novas e diferenciadas possibilidades para que as pessoas possam se relacionar com o conhecimento e aprender. Já não se trata de um novo recurso a ser incorporado à sala de aula, mas de uma verdadeira transformação, que transcende até mesmo os espaços físicos onde ocorre a educação. A tônica se dá pela dinâmica e infinita capacidade de estruturação das redes, que possibilitam que todos os participantes de um momento educacional estejam em conexão, aprendendo juntos, discutindo em igualdade de condições. E isso é revolucionário.

A utilização da WEB (*web-based education*) enfatiza, de maneira geral, informações organizadas, como destacado por Gadotti (1999 apud MORAN, 2000, p. 115):

Grande diferencial da Internet, num futuro próximo, estará no uso intensivo do hipertexto e da hipermídia. O hipertexto introduziu uma nova linguagem na educação. O texto é linear, isto é, construído, organizado, "tecido" a partir de uma sequência de "linhas", que permitem "saída" ou "links", elos com outros textos, imagens, sons etc. A Internet é essencialmente uma aplicação desta linguagem do hipertexto e principalmente do uso de diversas mídias (hipermídias). Com essa nova linguagem, podemos navegar pelo assunto tratado, nos detendo no que mais nos interessa, aprofundando o que mais nos convém.

Nesse contexto, Antunes (2001, p. 50) afirma que é importante frisar que o conhecimento de jogos e de outros procedimentos que têm o propósito de estimular a inteligência não constitui método pedagógico e, portanto, não implica na adoção irrestrita de suas práticas, necessidade de que toda a comunidade escolar adote suas linhas e se subordine ao emprego do material específico. Ao contrário, essa tendência estimuladora da escola pode

ser vista mais como “um novo paradigma de compreensão do ser humano, que abandona sua avaliação por sistemas limitados e o percebe como acentuada amplitude linguística, lógico-matemática, criativa, sonora, cinestésica, naturalista e, principalmente, emocional” (ANTUNES, 2001, p. 54). Ainda que as inteligências humanas atuem de forma integrada e como sistema, é possível direcionar estratégias e jogos para aguçar sensibilidades e competências como pensar, criar, tocar, ver e muitas outras. É do conhecimento dos professores, hoje, que práticas escolares e jogos pedagógicos podem ser usados como meio de estímulo das inteligências linguística, lógico-matemática, espacial, sonora, cinestésico-corporal, naturalista, intra e interpessoal.

Nessa perspectiva, Belloni (2009, p. 12) aponta que esta é a ótica de um novo campo do saber e de intervenção, que teve seu desenvolvimento iniciado nos anos 1970, no mundo inteiro: “a educação para as mídias, cujos objetivos dizem respeito à formação do usuário ativo, crítico e criativo de todas as tecnologias de informação e comunicação”. As primeiras definições nesse campo aconteceram em reuniões sob o patrocínio da Unesco. Nesse contexto, está presente a ideia essencial de que educação para as mídias é condição *sine qua non* da educação para a cidadania, sendo um instrumento fundamental para a democratização das oportunidades educacionais e do acesso ao saber e, portanto, de redução das desigualdades sociais. É nesse aspecto que esta autora defende essa perspectiva como fundamental para o desenvolvimento de práticas educacionais mais democratizadoras, incluindo-se a formação de professores plenamente atualizados em consonância com os anseios e modos de ser das novas gerações, conforme prescrito pela Unesco:

A noção de educação para as mídias abrange todas as maneiras de estudar, de aprender, e de ensinar em todos os níveis [...] e em todas as circunstâncias, a história, a criação, a utilização e a avaliação das mídias enquanto artes plásticas e técnicas, bem como o lugar que elas ocupam na sociedade, seu impacto social, as implicações da comunicação mediatizada, a participação e a da modificação do modo de percepção que elas engendram, o papel do trabalho criador e o acesso às mídias. (UNESCO, 2004 apud BELLONI, 2009, p. 12)

Alguns caminhos, ou modelos de integração das TIC aos processos educacionais devem ser seguidos, e poderiam ser resumidos da seguinte forma:

[...] Ir além das práticas meramente instrumentais, típicas de certo “tecnicismo” redutor ou de um “deslumbramento” acrítico; ir além da visão “apocalíptica”, que recusa comodamente toda a tecnologia em nome do humanismo, remetendo a questão para as calendas gregas e favorecendo práticas conformistas e não reflexivas derivadas de pressões do mercado; e dar um salto qualitativo na formação de professores, uma mudança efetiva no sentido de superar o caráter redutor da

tecnologia educacional, sem perder suas contribuições, para chegar à comunicação educacional (BELLONI, 2009, p. 13).

De acordo com Gebran (2009), nessa nova realidade a figura do professor passa por mudanças, de forma a não se limitar a um mero transmissor do conhecimento, passando a exercer função de um norteador, um mediador, como coparceiro do aluno, buscando a interpretação de forma crítica às informações. Esse professor passa a contar com o desenvolvimento tecnológico da informação, que remete a um novo centro de referência educacional, transformando o saber ensinar em saber aprender, preparando esta nova geração para uma nova forma de pensar e trabalhar, levando-a a aprender mais rapidamente. A informática está entrando na educação devido à necessidade de transpor as fronteiras da forma de educar convencional, pois tudo se modernizou. Frente a essa nova forma pedagógica de educação, foi oportunizada às escolas uma renovação na forma de trabalhar os conteúdos programáticos, propiciando ao educando eficiência na construção do conhecimento, convertendo a aula em um espaço real de interação, de troca de resultados e adaptando os dados à sua realidade.

Haetinger (2003, p. 14) corrobora afirmando que:

A modernização do mundo nos últimos 30 anos superou as mudanças ocorridas ao longo dos milênios. A revolução da informação e o fenômeno da globalização tornaram-nos, realmente, “índios” da mesma aldeia global. Nossos alunos têm um volume cada vez maior de informações à sua disposição, através da televisão, rádio, internet, vídeo etc. Essas informações são acompanhadas por uma tecnologia capaz de transmitir simultaneamente para todo o mundo civilizado. Claro que, nessa realidade, o professor muitas vezes não tem tempo para acompanhar esse rápido desenvolvimento. Em alguns momentos, corre-se o risco de estar falando outra língua na sala de aula.

Silva (2008, p. 34) ressalta que essa emergente forma de interação social acaba por revelar uma nova sensibilidade e percepção da realidade e, portanto, do saber: “Com o advento dessa máquina lúdica, passamos a lidar mais com signos do real do que com o real. Preferimos as imagens do objeto ao objeto em si. Preferimos a cópia do original ao original e ainda preferimos a reprodução do real”.

Neste particular, Leny Magalhães (2003 apud SILVA, 2008, p. 34) afirma que:

Quando o aluno se volta para a sociedade atual, através da Informática, não está apenas frente a um novo instrumento de consumo ou brinquedo. O computador estrutura um novo recorte da realidade. Um recorte que possibilita ao usuário recriar uma parte da realidade. Esse fato nunca antes tinha acontecido nas dimensões atuais. O real ficava sempre como o último recurso da certeza do sujeito. Era no real que

estava a concretude do pensamento. Era nele que o professor teria que se basear para estruturar o seu processo de ensino-aprendizagem.

Nessa perspectiva, Behrens (2003) afirma que o professor com acesso a tecnologias pode se tornar um orientador/gestor setorial do processo de aprendizagem, integrando de forma equilibrada a orientação intelectual, a emocional e a gerencial. É um pesquisador em serviço. Aprende com a prática e a pesquisa, e ensina a partir do que aprende. Realiza-se aprendendo-pesquisando-ensinando-aprendendo. O seu papel é fundamentalmente o de um orientador/mediador.

Moran (2000) ressalta que o professor dispõe de um vasto leque de opções metodológicas, que possibilitam organizar sua comunicação com os alunos, de introduzir um tema, de trabalhar com os alunos presencial e virtualmente, de avaliá-los. Cada docente pode encontrar sua forma mais adequada de integrar as várias tecnologias e os diversos procedimentos metodológicos. Porém, é de fundamental importância que exista uma ampliação, que aprenda a dominar as formas de comunicação interpessoal/grupal e as de comunicação audiovisual/telemática.

Silva (2008) conclui que, como educadores comprometidos com um novo olhar da educação, é fundamental que os professores percebam que o momento atual se reveste de características especiais, que estão vivendo a mudança da mudança, onde as coisas se formam e se transformam frente a seus olhos, em que as verdades deixam de ser verdades com a mesma velocidade com que aparecem, onde os próprios professores mudam e se transformam com maior facilidade do que antigamente. Dessa forma, com humildade, é fundamental que haja uma mudança de postura tradicional, considerando que se vive num momento no qual o que se aprende hoje pode não ser mais válido amanhã, portanto, é necessário aprender a reaprender, ou simplesmente aprender a aprender.

Na próxima seção serão apresentadas algumas contribuições das tecnologias de informação e comunicação ao processo de ensino e aprendizagem.

4.3 A TECNOLOGIA E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A tecnologia computacional tem mudado a prática de quase todas as atividades. Nesse aspecto, as práticas educacionais seguem a mesma tendência. Na perspectiva de discussão sobre o futuro da escola com a inserção das tecnologias de informação e comunicação, serão expostas algumas condições nas quais as TIC's podem contribuir para o

processo de ensino e aprendizagem com vistas a favorecer o acontecimento da aprendizagem significativa.

Nesse contexto, Valente (1999, p. 2), afirma que “o uso de computador na criação de ambientes de aprendizagem que enfatizam a construção do conhecimento apresenta enormes desafios”. A grande dificuldade fica por conta do entendimento da utilização do computador, como sendo uma nova maneira de representar o conhecimento, de forma a que venha provocar um redimensionamento dos conceitos já conhecidos, possibilitando a compreensão e busca de novas ideias.

Nessa perspectiva, Moran (2000, p. 154) afirma que:

O ensino através do uso de computadores pode se realizar sob diferentes abordagens, que se situam e oscilam entre dois grandes polos [...] Num dos polos, tem-se o controle do ensino pelo computador, o qual é previamente programado através de um *software*, denominado instrução auxiliada por computador, que transmite informações ao aluno ou verifica o volume de conhecimentos adquiridos sobre determinado assunto. A abordagem adotada neste caso baseia-se em teorias educacionais comportamentalistas, onde o computador funciona como uma máquina de ensinar otimizada [...] O professor torna-se um mero espectador do processo de exploração do *software* pelo aluno. No outro polo, o controle do processo é do aluno, que utiliza determinado *software* para ensinar o computador a resolver um problema ou executar uma sequência de ações para produzir certos resultados ou efeitos [...] Aqui a abordagem é a resolução de problemas e a construção de conhecimentos [...] O professor tem um papel importante como agente promotor do processo de aprendizagem do aluno, que constrói o conhecimento num ambiente que o desafia e o motiva para a exploração, a reflexão, a depuração de ideias e a descoberta de novos conceitos.

De acordo com Pocho (2011, p. 65), algumas tecnologias da informação e comunicação podem ser utilizadas como agentes facilitadores do processo de ensino e aprendizagem. Os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) são programas de computadores desenvolvidos com o intuito de proporcionar a realização de atividades de ensino e aprendizagem *on-line*, ou seja, à distância. “São também conhecidos como Learning Management System (LMS) ou sistema de gerenciamento de curso (SGC). São exemplos desse ambiente os software como TelEduc, Moodle, Solar, Sócrates” (POCHO, 2011, p. 65), dentre outros. Uma série de ferramentas é utilizada por esses ambientes virtuais. As mais comuns são: *e-mail*, fórum, conferências, bate-papos, arquivos de textos, arquivos de sons, arquivos de imagens, *wikis*, *blogs* que facilitam o processo de ensino e aprendizagem à distância. Outra característica marcante é a utilização de *hiperlinks* que torna o ambiente um texto aberto, de forma a tornar ilimitada a possibilidade de construção de conhecimento por parte do aluno. Em sua essência, os AVAs devem possuir características pedagógicas e informáticas que possibilitem a realização de um processo de ensino e aprendizagem de

qualidade. Sob a ótica pedagógica, algumas características merecem atenção em especial: adequação ao tipo de aluno que estará interagindo com o ambiente, ao conteúdo que será abordado pedagogicamente e ao professor/tutor que será responsável pelo processo pedagógico. *Blog* um *webblog*, *blou* ou *blogue* é uma página da Web cujas atualizações, também chamadas de “*posts*”, são organizados de forma cronológica, como um diário. Estes *posts* podem ou não pertencer ao mesmo gênero de escrita, referir-se ao mesmo assunto ou também ter sido escritos pelas mesmas pessoas. *Blogs* educativos vêm ganhando espaço em função de sua facilidade de criação, publicação e atualização. Eles possuem as características de publicar as ideias em tempo real, de forma a facilitar a interação com as pessoas que estejam conectadas. Os textos curtos podem ser lidos e comentados de forma a abranger uma gama enorme de assuntos. Os professores podem utilizá-los com o intuito de desenvolver projetos escolares colaborativos, explorando o potencial interativo dessa tecnologia. São adequados para atividades inter, trans e multi disciplinares, pois conseguem incorporar um número ilimitado de *links* indicados pelos participantes. Os docentes, por sua vez, podem utilizar sua formação pedagógica e criatividade com o propósito de descobrir novas maneiras de integrar essa tecnologia a suas práticas pedagógicas. *Blogs* podem ser integrados às atividades pedagógicas, auxiliando na organização de aulas, oficinas, atividades curriculares, com o intuito de sistematizar um determinado assunto, organizado de acordo com as necessidades específicas de um dado aluno ou um grupo de alunos. Os alunos, além de participarem dos *blogs* criados pelo professor para os projetos pedagógicos, podem usá-lo para a produção de resumos e sínteses da matéria, para o desenvolvimento de projetos específicos e, principalmente, para a aprendizagem colaborativa.

Os ambientes virtuais de aprendizagem proporcionam a interatividade entre o aprendiz e o objeto de seu interesse e representam uma motivação, despertando no aluno a vontade de interagir e de organizar seu conhecimento, ampliando o seu saber e a sua visão de mundo. Nesse contexto, “[...] o desenvolvimento pleno do ser humano depende do aprendizado que realiza num determinado grupo cultural, a partir da interação com os outros indivíduos da sua espécie” (POCHO, 2011, p. 65).

Lévy, Pallof e Pratt (1999 apud POCHO, 2011, p. 77) contribuem afirmando que;

Comunidades virtuais de aprendizagem são formadas a partir de afinidades e interesses, de conhecimentos, de projetos mútuos e valores de troca, estabelecidos num processo de cooperação, ou seja, a simples comunicação entre as pessoas não garante a formação de comunidades virtuais de aprendizagem.

Para tanto, é necessário que o motivo que as une seja o processo de construção de conhecimento – a aprendizagem, sendo esta realizada de maneira coletiva e a partir do interesse mútuo dos participantes.

Neste particular, Lévy, Pallof e Pratt (1999 apud POCHO, 2011, p. 77) ressaltam que devem ser observados alguns passos básicos no processo de construção das comunidades virtuais de aprendizagem:

Definir claramente a proposta do grupo; criar um local diferenciado para o grupo; promover lideranças internas eficientes; definir normas e um claro código de conduta; permitir que haja uma variedade de papéis para os membros do grupo; permitir a facilidade de subgrupos; permitir que os participantes resolvam suas próprias discussões.

As comunidades virtuais são organismos vivos e em constante mutação, e necessitam atitude atenta do moderador, que deve procurar manter o processo interativo dinâmico, provocando a participação dos membros da comunidade virtual. Cada comunidade tem sua dinâmica própria, porém, existem determinados princípios que, se observados, podem favorecer seu funcionamento. Ela é utilizada para desenvolver e expandir o conhecimento de um grupo sobre determinado tema. A postura do moderador¹³ em uma lista de discussão pode favorecer a criação de uma identidade entre os participantes da lista, de modo a transformá-la em comunidade virtual de aprendizagem. Essa moderação deve ser competente em relação ao conteúdo da lista, calorosa, porém, sem trazer problemas pessoais para o ambiente. Estes devem ser tratados em ambientes separados (POCHO, 2001).

Nessa perspectiva, Valente (1999) informa que algumas tecnologias aliadas à utilização de *software* podem proporcionar ambientes adequados que possibilitem ao aluno uma melhor organização no processo de ensino e aprendizagem:

Tutorial: é um *software* no qual a informação é organizada de acordo com uma sequência pedagógica particular e apresentada ao estudante seguindo essa sequência; ou então, o aprendiz pode escolher a informação que desejar. Na primeira situação, o *software* tem o controle da situação de ensino e do que pode ser apresentado ao aprendiz, que pode mudar de tópicos simplesmente apertando a tecla *Enter*, ou o *software* altera a sequência de acordo com as respostas dadas por ele. Na outra situação, o aprendiz tem o controle e pode escolher o que deseja ver. Em geral, *software* que permitem ao aprendiz controlar a sequência

¹³ Moderador – pessoa responsável (professor ou especialista no assunto a ser debatido) pelo conteúdo e dinâmica das listas de discussão. Em algumas listas, o seu papel é mais determinante que em outras, podendo controlar desde quem participa da lista até o tipo e quantidade de postagem das mensagens. Em algumas listas, o papel do moderador não é percebido com clareza, ele é sutil.

de informações são organizados em forma de hipertextos, em que ele pode “navegar” entre esses itens. Em ambos os casos, a informação que está disponível ao aprendiz foi definida e organizada previamente. Seu acesso está restrito a essa informação, e o computador assume o papel de uma máquina de ensinar. A interação entre ele e o computador consiste na leitura da tela ou na escuta da informação fornecida, no avanço pelo material, apertando a tecla *Enter* na escolha de informação, usando o *mouse* e/ou resposta de perguntas que são digitadas no teclado. Observando esse comportamento, vê-se que o aprendiz está fazendo coisas, mas não se tem qualquer pista sobre o processamento dessa informação e se está entendendo o que está fazendo. Para verificar se a informação foi ou não processada, é necessário apresentar ao aprendiz situações problema, em que ele é obrigado a usar as informações fornecidas. Alguns tutoriais tentam fazer isso, mas, em geral, o problema apresentado se resume a verificar se o aprendiz memorizou a informação fornecida ou requer uma aplicação direta da informação em um domínio muito restrito.

A limitação do tutorial está justamente na capacidade de verificar se a informação foi processada e, portanto, se passou a ser conhecimento agregado aos esquemas mentais. Por exemplo, é difícil um tutorial ter condições de corrigir a solução de um problema aberto com mais de um tipo de solução, em que o aprendiz pode exercitar sua criatividade e explorar diferentes níveis de compreensão de um conceito. A maioria dos tutoriais não é desenvolvida com essa intenção. Nesse caso, a tarefa de verificar se houve ou não construção de conhecimento, ou se a solução do problema é criativa, ainda tem que ser feita pelo professor. No entanto, é difícil para ele estar ao lado do aprendiz e seguir o que ele faz e o que está pensando, enquanto usa um tutorial.

Portanto, os tutoriais e os *softwares* do tipo exercício e prática enfatizam a apresentação das lições ou de exercícios, e a ação do aprendiz se restringe a virar páginas de um livro eletrônico ou realizar exercícios, cujo resultado pode ser avaliado pelo próprio computador. Essas atividades podem facilmente ser reduzidas ao fazer, ao memorizar informação, sem exigir que o aprendiz compreenda o que está fazendo. Cabe ao professor interagir com o aluno e criar condições para levá-lo ao nível da compreensão, como por exemplo, propor problemas para serem resolvidos e verificar se a resolução está correta. O professor, nesse caso, deve criar situações para o aluno manipular as informações recebidas, de modo que elas possam ser transformadas em conhecimento e esse conhecimento ser aplicado corretamente na resolução de problemas significativos para o aluno. Como será visto a seguir, comparativamente à programação, os tutoriais oferecem poucas pistas sobre como o aluno está pensando e, portanto, o professor tem que interagir mais com ele para auxiliá-lo a

compreender o que faz ou a processar a informação obtida, convertendo-a em conhecimento (VALENTE, 1999).

Programação: Quando o aprendiz programa o computador, este pode ser visto como uma ferramenta para auxiliá-lo na resolução de problemas. O programa produzido utiliza conceitos, estratégias e um estilo de resolução de problemas. Nesse sentido, a realização de um programa exige que o aprendiz processe informação, transforme-a em conhecimento que, de certa maneira, é explicitado no programa. A análise da atividade de programar o computador, usando uma linguagem de programação como o Logo gráfico, permite identificar diversas ações, que acontecem em termos do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição, que o aluno realiza, e são de extrema importância na aquisição de novos conhecimentos (VALENTE, 1999).

Uso de multimídia e de internet: Em relação à multimídia, deve ser feita uma diferenciação entre o uso de uma multimídia já existente e o uso de sistemas de autoria para o aprendiz desenvolver sua multimídia. A utilização de multimídia é muito semelhante ao uso dos tutoriais. Contudo, no caso desta, existem outras facilidades, como a combinação de textos, imagens, animação, sons etc., que facilitam a expressão da ideia. Porém, a ação que o aprendiz realiza é a de escolher entre opções oferecidas pelo *software*. Ele não está descrevendo o que pensa, mas decidindo entre várias possibilidades oferecidas pelo *software*. Uma vez escolhida uma seleção, o computador apresenta a informação disponível, e o aprendiz pode refletir sobre a mesma. Com base nessa análise, ele pode selecionar outras opções. Esta série de seleções e as idas e vindas entre tópicos de informação constituem a ideia de navegação no *software* (VALENTE, 1999).

É verdade que os *software* multimídia estão ficando cada vez mais interessantes e criativos, explorando um número incrível de possibilidades e possibilitando ao aprendiz navegar em um espectro amplo de tópicos, como também penetrar a fundo neles. Porém, o aprendiz está sempre restrito ao que o *software* disponibiliza. Se um determinado *software* não tem o que ele deseja, outro deve ser adquirido. Além disso, a ideia de navegar pode mantê-lo ocupado por um longo período de tempo, porém, muito pouco pode ser realizado em termos de compreensão e transformação dos tópicos visitados, em conhecimento que pode ser aplicado de um modo significativo. Essa limitação também é encontrada nas atividades de navegação na internet. Nesse caso, as explorações são muito mais amplas e pode-se gastar mais tempo, com um custo muito baixo, porém, com pouca chance de construção de conhecimento e de compreensão do que se faz. Assim, tanto o uso de sistemas multimídia já prontos quanto os da internet são atividades que auxiliam o aprendiz a adquirir informação,

mas não a compreender ou construir conhecimento com a informação obtida. No processo de navegar, o aprendiz pode entrar em contato com um número incrível de ideias diferentes. Mas, se esta informação não é posta em uso, não há nenhuma maneira de os professores estarem seguros de que a informação será transformada em conhecimento. Nesse caso, cabe ao professor suprir essas situações para que a construção do conhecimento ocorra. Mais ainda, ele deve superar certa tendência do aprendiz de se restringir a navegar pelo *software* e deparar-se com coisas fantásticas, mas que auxiliam muito pouco o compreender (VALENTE, 1999).

De acordo com Mattar (2010), quando utilizados, os *games* permitem que os alunos optem por seus métodos de apresentação, onde querem ir para achar a informação, com que estilo desejam aprender, em quais salas personalizadas o aluno pode encontrar e utilizar as ferramentas que deseja, e selecionar professores que tenham condições de oferecer, a cada aluno, aquilo que ele precisa para ter sucesso. Uma das características dos *games* é que os jogadores determinam como aprendem. Nesses ambientes, os próprios usuários são livres para descobrir e criar arranjos de aprendizagem que funcionem para eles. As crianças jogam *games* porque estão aprendendo, e adoram aprender quando o aprendizado não é forçado. Elas aprendem coisas mais positivas e úteis para seu futuro em seus *videogames* do que na escola. Jogar *videogames* desenvolve a capacidade de deduzir regras pela observação e manipular sistemas complexos, características essenciais para o trabalho em ciência. Em uma de suas reflexões bastante interessante, em que a utilização de *games* em educação não significa o fim da função do professor, e então discute a importância da tutoria no processo. *Games* envolvem muita orientação, e o importante não é o *game* na caixa, mas uma combinação entre o sistema social e de aprendizado construído ao redor dele. Dessa forma, faz uma interessante aproximação entre professores e *designers* de *games*.

De acordo com Hopf et al. (2005), essa estrutura sugere uma variedade de papéis para os professores e outros adultos, no aprendizado de jovens. Como os *designers* de *games*, os professores têm de ser *designers* de sistemas de aprendizado que levem os aprendizes a processar suas experiências orientadas por objetivos, como discutido nos princípios anteriores. Eles precisam fazer isso ao mesmo tempo em que possibilitam um sentido de atuação e propriedade por parte dos aprendizes. Os professores precisam oferecer informação clara, modelagem, exemplos trabalhos e orientação no nível apropriado. Muito provavelmente eles precisam oferecer informações claras, modelagem e orientação para principiantes, assim como fazem bons *games* e bons tutoriais de *games*. Por fim, os professores constroem e pesquisam comunidades de prática em que cada aprendiz pode utilizar os recursos de boas

ferramentas e tecnologias, e de outros aprendizes, em diferentes níveis de *expertise*. Em tais comunidades, o conhecimento é distribuído (disseminado por múltiplas pessoas e suas ferramentas e tecnologias inteligentes) e disperso.

Diante das potencialidades dos *games* como desenvolvedores de habilidades cognitivas nos estudantes deveria haver mais pesquisas educacionais comprovando as vantagens do uso de jogos digitais para fins educacionais, incentivando a apropriação de *games* como recurso didático. Segundo Hopf et al.:

Os jogos educacionais no formato digital podem ser considerados objetos de aprendizagem ou objetos educacionais, que são elementos construídos de forma a serem reutilizados em diferentes contextos educacionais, são recursos didáticos que subsidiam um novo tipo de educação baseada nas tecnologias digitais. O jogo faz parte do cotidiano das crianças. A atividade de jogar é uma alternativa de realização pessoal que possibilita a expressão de sentimentos, de emoção e propicia a aprendizagem de comportamentos adequados e adaptativos. A motivação do aprendiz acontece como consequência da abordagem pedagógica adotada, que utiliza a exploração livre e o lúdico. Os jogos educacionais digitais aumentam a possibilidade de aprendizagem, além de auxiliar na construção da autoconfiança e incrementar a motivação no contexto da aprendizagem (HOPF et al., 2005, p. 15).

Na pesquisa de Hopf et al. (2005) foi desenvolvido um jogo digital construído com a tecnologia X3D, que tem como cenário um labirinto tridimensional, e cujo objetivo é encontrar a saída. No decorrer dos caminhos do labirinto, foram colocados obstáculos compostos por expressões matemáticas, para serem resolvidas, além de algumas opções de resposta; para seguir em frente, o aprendiz deverá responder corretamente. O jogo visa ensinar os conhecimentos básicos de Matemática para crianças das séries iniciais do ensino fundamental. Nesse tipo de jogo, o aprendiz constrói mentalmente a estrutura do jogo, elaborando estratégias mentais que o levam a desencadear o raciocínio. Incontestavelmente, o uso de jogos como material didático propicia motivação, criatividade, a utilização de várias linguagens e várias representações geométricas. É um recurso didático de construção do conhecimento.

Segundo Bairon (2001):

[...] no jogo da hipermídia, o ato de perguntar assume a condição primordial do diálogo. Nesta trajetória, tentamos interpretar, nos testamos o tempo todo e brincamos com o futuro e pensamos “e se isto acontecer?”, “então posso?”, “o que será que vem agora?” etc. A velocidade dessas perguntas, soluções e opções tem encontrado um espaço na estrutura digital como nunca ocorreu antes com outra estrutura midiática. Esta tem algo do ritmo do “irracional”, da “paixão”, do enamoramento com o mundo, do ser jogado que tem como sujeito a ludicidade [...] (BAIRON, 2001 apud PETRY, 2005, p. 92).

De acordo com os recursos anteriormente expostos, disponibilizados pelas TIC's, fica evidente a importância do seu conhecimento e do seu envolvimento em ambientes educacionais, não apenas para que se tornem tecnologicamente corretos, mas também para que as plataformas tecnológicas signifiquem novas oportunidades de aprender e formar-se.

5 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADO DA PESQUISA

Neste capítulo são apresentados os resultados da investigação, para a qual foi adotado o procedimento metodológico de análise documental, com informações extraídas dos planos de ensino do curso Técnico de Informática com ênfase em Programação de uma instituição de educação profissional de Santa Catarina, cujo objetivo está definido no Projeto Pedagógico do Curso, com o seguinte teor: “Programar, testar e manter software, aplicando metodologias e padrões de desenvolvimento, normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança do trabalho e preservação ambiental” (SENAI, p. 4).

O ensino de “programação de *software*” tem como objetivo o desenvolvimento da capacidade cognitiva do aluno para realizar a análise de possíveis problemas que este possa apresentar; buscar soluções utilizando-se do raciocínio lógico com o objetivo de encontrar alternativas computacionais, para que posteriormente sejam convertidas em um programa de computador a ser aplicado na solução de problemas. Já o ato de “testar e manter *software*” visa o desenvolvimento de competência operacional, possibilitando que o aluno realize uma complexa análise do programa computacional anteriormente desenvolvido, com o propósito de compreender seu funcionamento e os recursos que ele disponibiliza. A partir daí o aluno deve ser capaz de definir diferentes formas de realizar uma série de testes, com o objetivo de garantir o perfeito funcionamento do *software* e atender ao propósito para o qual este foi desenvolvido.

Nesse contexto, Valente (1996, p. 12) afirma que o processo de encontrar e corrigir erros pode ser considerado uma oportunidade na qual “o aluno possa usar e testar ou aprender tanto os conceitos envolvidos na solução do problema quanto as estratégias de resolução de problemas”.

Com vistas a atender o objetivo principal do curso, foi elaborada uma estrutura curricular dividida em dois módulos: básico e específico, distribuídos numa carga horária total de 1.120 horas. O chamado módulo básico é constituído pelas disciplinas básicas e de fundamento: Comunicação Oral e Escrita, Introdução à Computação, Lógica de Programação, Gestão de Pessoas, Programação Desktop, Modelagem de Banco de Dados. No módulo específico são trabalhadas as disciplinas: Tópicos Avançados de Banco de Dados, Fundamentos de Engenharia de Software, Metodologia para Elaboração de Projetos, Análise e Projetos de Sistemas, Programação Web, Testes de Software e Trabalho de Conclusão de Curso.

Figura 2 – Desenho curricular estadual

	Denominação	Unidades curriculares	Carga Horária	PR	Carga Horária do Semestre		
1º Semestre	Básico	1 Comunicação Oral e Escrita	60		300		
		2 Introdução a Computação	80				
		3 Lógica de Programação	160				
2º Semestre	Módulo 1	4 Gestão de Pessoas	40		300		
		5 Programação Desktop	180				
		6 Modelagem de Banco de Dados	80				
3º Semestre		7 Tópicos Avançados de Banco de Dados	60	6	260		
		8 Fundamentos de Engenharia de Software	90				
		9 Metodologia para Elaboração de Projetos	30				
		10 Análise e Projeto de Sistemas	80				
4º Semestre	Módulo 2	11 Programação Web	180		260	TCC 100h	Estágio 300h
		12 Testes de Softwares	80				
Fase Escolar + TCC							1220h
Fase Escolar + Estágio							1420h

Fonte: Senai (p. 16).

Ambos os módulos estruturam-se de maneira a habilitar o aluno para atuar eficazmente no mercado e no mundo do trabalho.

A análise documental desta pesquisa, conforme anteriormente informado, teve como base os planos de ensino das disciplinas trabalhadas na primeira fase do curso, contempladas no módulo básico: Comunicação Oral e Escrita, Introdução à Computação e Lógica de Programação, com carga horária de 60, 80 e 160 horas, respectivamente (ANEXO A).

A coleta de informações nos planos de ensino visou identificar se a forma como o docente está aplicando os recursos de TIC's em sua prática pedagógica vem ao encontro dos pressupostos teórico-metodológicos da aprendizagem significativa na educação técnica de nível médio, bem como buscar identificar, pela análise, se o objetivo geral da unidade curricular contribui para o desenvolvimento da competência geral esperada pelo curso. Entende-se que, para o desenvolvimento pleno da competência prevista no Projeto

Pedagógico do Curso, cada unidade curricular que compõe a matriz deve desenvolver, através de seus conteúdos, competências que irão dar suporte para o desenvolvimento da competência macro.

Conforme visto na seção 2 deste trabalho, a competência, tal como Chomsky (1977 apud PERRENOUD, 1999, p. 20) a concebe, “seria essa capacidade de continuamente improvisar e inventar algo novo, sem lançar mão de uma lista preestabelecida”. Nessa perspectiva, a competência seria uma característica da espécie humana, constituindo-se na capacidade de criar e/ou adaptar novas respostas sem tirá-las de um repertório previamente elaborado.

De acordo com Cruz (2001, p. 28), a competência abriga três dimensões: saberes, atitudes e valores. “Abrange o domínio do saber formalizado, o domínio cognitivo que se realiza pelas operações sobre os conhecimentos produzidos pela sociedade que fundamentam a ação das pessoas, como indivíduos e como profissionais”. Abrange também o saber fazer, pois a competência operacional se expressa por meio de uma ação ou um conjunto de ações articuladas.

Além de abranger o conhecimento formal (competência cognitiva) que é exercido por meio da prática, a competência implica também num saber ser, “pois o conhecimento posto em prática num fazer acontece na sociedade, e a ação das empresas é regulada socialmente. Para ser produtiva, a competência deve, pois, implicar nessas três dimensões” (CRUZ, 2001, p. 29).

O ato de o aluno programar, testar e manter *software* aplicando metodologias e padrões de desenvolvimento, normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança do trabalho e preservação ambiental, exige a busca por informações existentes, seja na internet ou em bibliografias específicas, para que, por meio de um processo de seleção/readequação e aplicação dessas informações, sejam discernidas quais as mais pertinentes para a solução do problema. Esse processo contribui para a construção de conhecimentos significativos, constituindo-se num exercício que leva ao desenvolvimento de competências que antes seriam impossíveis de serem experimentadas, quando simuladas e testadas somente através do quadro negro ou verde.

Assim, para que essas competências sejam desenvolvidas de forma efetiva, a cada início de semestre os professores que lecionarão as disciplinas participam de um momento destinado à elaboração da situação de aprendizagem, que consiste na construção de um documento cuja essência é o trabalho interdisciplinar. O objetivo principal do trabalho interdisciplinar é o desenvolvimento de atividades por meio de situação problema, estudo de

caso, pesquisas ou um projeto, nos quais o aluno é colocado frente à simulação de um cenário com o qual poderá se deparar quando for inserido no mercado de trabalho.

O planejamento das atividades interdisciplinares que compõem a situação de aprendizagem será realizado no decorrer do semestre, de acordo com a situação proposta. O objetivo da situação de aprendizagem é possibilitar, por meio de práticas pedagógicas interdisciplinares, que os objetivos específicos de cada disciplina envolvida no projeto sejam atendidos em sua totalidade.

Os professores envolvidos procuram diversificar suas práticas pedagógicas inserindo as TIC's como agentes facilitadores do processo de ensino e aprendizagem, de maneiras a favorecer a aprendizagem significativa, levando o aluno a desenvolver as competências atitudinais, cognitivas e operacionais.

Nesse contexto, é definido o cronograma para o desenvolvimento dos trabalhos, em que são delimitadas as datas nas quais os alunos devem proceder à entrega das atividades propostas, que são os instrumentos que permitem ao professor acompanhar a execução do projeto como um todo. Sendo assim, cada atividade desenvolvida traz um enfoque diversificado, podendo ser: um relatório técnico, um seminário para socializar os conteúdos abordados, o desenvolvimento de protótipos computacionais, entre outros.

O coordenador do curso é responsável pelo acompanhamento da execução do projeto da situação de aprendizagem, ficando incumbido de realizar o controle das atividades planejadas no cronograma. Esse controle se dá por meio da utilização de um recurso tecnológico denominado “Ganttter”, disponível na internet de forma gratuita.

“Ganttter” é uma ferramenta que possibilita um acompanhamento pleno da evolução das atividades que compõem um projeto, de forma a se ter uma real noção do andamento dos trabalhos. Permite que sejam cadastradas as pessoas envolvidas em cada etapa do projeto, realizando o envio de *e-mail* com o intuito de informar aos envolvidos a situação de cada tarefa. Esse recurso tecnológico possibilita que sejam desenvolvidas nos alunos as atitudes (competência atitudinal) necessárias para o exercício da profissão.

Cada uma das atividades entregues pelo aluno é avaliada tendo por parâmetro os conhecimentos, habilidades e atitudes específicos envolvidos e previamente delimitados (competência cognitiva, atitudinal e operacional), os quais são desenvolvidos no decorrer das atividades definidas no cronograma, com o intuito de o professor balizar o desenvolvimento das tarefas na situação de aprendizagem.

No tocante à avaliação do processo de ensino e aprendizagem, utilizar-se-ão instrumentos diversificados, tais como: provas, estudos de caso, situação problema, análise e

interpretação de textos, produção de resenhas críticas, apresentação de seminários, organização e participação nos eventos promovidos pela escola, aplicados no decorrer do semestre, quando os alunos são avaliados, através dos critérios apresentados após a análise de cada unidade curricular.

Nessa perspectiva, Luckesi (2006, p. 93) diz que o ato de avaliar implica em coleta, análise e síntese dos dados que configuram o objeto da avaliação, “acrescido de uma atribuição de valor ou qualidade, que se processa a partir da comparação da configuração do objeto avaliado com um determinado padrão de qualidade previamente estabelecido para aquele tipo de objeto”. Ainda segundo o autor:

O valor ou qualidade atribuído ao objeto conduzem a uma tomada de posição a seu favor ou contra ele. E o posicionamento a favor ou contra o objeto, ato ou curso de ação, a partir do valor ou qualidade atribuída, conduz a uma decisão nova: manter o objeto como está ou atuar sobre ele (LUCKESI, 2006, p. 93).

As entrelinhas do processo descrito demonstram que, no geral, a escola brasileira opera com a verificação e não com a avaliação da aprendizagem. Este fato fica evidente ao se observar que os resultados da aprendizagem usualmente têm tido a função de estabelecer uma classificação do educando, expressa em sua aprovação ou reprovação. “O uso dos resultados tem se encerrado na obtenção e registro da configuração da aprendizagem do educando, nada decorrendo daí” (LUCKESI, 2006, p. 94).

Para a presente investigação, foram selecionadas três disciplinas do chamado módulo básico: Comunicação Oral e Escrita, Introdução à Computação, Lógica de Programação, nas quais foram analisados os objetivos, tanto geral quanto específicos, referenciando-os às competências cognitivas, atitudinais e operacionais que se pretende desenvolver.

5.1 O PLANO DE ENSINO DA UNIDADE CURRICULAR DE COMUNICAÇÃO ORAL E ESCRITA

A análise em questão se deu no plano de ensino da unidade curricular Comunicação Oral e Escrita (COE), que tem como objetivo geral: “[...] o desenvolvimento de fundamentos técnicos e científicos relativos à comunicação oral e escrita, bem como, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do profissional no mundo do trabalho” (FIESC/SENAI, 2015a, p. 1).

A seguir, serão descritos e analisados os objetivos específicos da unidade curricular em questão, enumerados de um a três.

Objetivo 1 – *Interpretar textos, figuras, gráficos e tabelas para a compreensão de normas, procedimentos e documentação técnica pertinentes à área de atuação; identificar tipos, meios e formas de textos, visando reconhecer os recursos linguísticos para uma comunicação oral e escrita de forma clara e objetiva.* (FIESC/SENAI, 2015a, p.2)

A interpretação e análise de textos possibilitam que o aluno desenvolva competências cognitivas, pois ele é colocado frente a situações antes desconhecidas em sua estrutura cognitiva e que demandam um profundo trabalho de análise e interpretação, com vistas a melhor compreender os conceitos que estão sendo abordados no estudo em questão. Com o intuito de desenvolver essas habilidades, o professor planeja suas atividades trabalhando projetos de leituras que visam dar suporte ao desenvolvimento da competência cognitiva, juntamente com produção de textos dissertativos, resenha crítica sobre o entendimento da análise e interpretação anteriormente realizada. Nesse contexto, as TIC's são utilizadas sob a orientação do professor que, ao elaborar seu planejamento de aula, define se os textos a serem trabalhados serão previamente fornecidos aos alunos, ou se estes deverão realizar pesquisas na internet de forma a encontrar textos relacionados a determinado assunto, para posteriormente serem realizadas as atividades de leitura e interpretação. Na execução dessas tarefas, através das TIC's são realizadas pesquisas na internet e fóruns de discussões, utilizando-se dos diversos sites de buscas disponíveis na web, com o objetivo de produzir atividades interativas que possam integrar o conteúdo das disciplinas e promover a interatividade dos participantes, estimulando a participação e autonomia do aluno. Podem também ser criados espaços virtuais para a socialização do conhecimento, nos quais os alunos realizem sua articulação teórico-prática, objetivando a internalização dos conceitos

adquiridos. Para tanto, o professor necessita previamente dominar os conhecimentos de internet, de forma a poder orientar os alunos, pois é por meio da pesquisa que deverão ser encontradas as soluções para as tarefas solicitadas pelo professor, com sua prévia orientação e acompanhamento. Essas atividades possibilitam que o aluno desenvolva a competência operacional, que será necessária ao exercício da profissão, quando surgir a necessidade de o aluno analisar e interpretar de forma lógica novos problemas, buscando a solução através de programas computacionais, podendo também utilizar normas técnicas, catálogos, entre outras situações que exigem essa competência.

Objetivo 2 – *Elaborar textos técnicos (procedimento, pareceres, ordem de serviço, entre outros) utilizando técnicas de produção de textos, de resumo, de síntese e recursos informatizados no desenvolvimento de suas atividades* (FIESC/SENAI, 2015a, p. 2)

A atividade de elaborar textos técnicos possibilita que o aluno desenvolva a competência operacional, uma vez que a escrita do texto exige competência cognitiva referente aos diferentes tipos de textos, correção ortográfica, concordância, objetividade, fluidez textual etc., bem como a competência atitudinal sobre os instrumentos (papel, tinta, computador) de que se valerá para esta escrita. Para isso, o aluno é estimulado a desenvolver textos, resumos, resenha crítica, elaborar parecer técnico, com base nos conhecimentos adquiridos anteriormente nas atividades de leitura e interpretação de textos, quando foram trabalhadas atividades com vistas ao desenvolvimento de competências cognitivas, fundamentais para a execução dessa etapa. O professor, ao inserir as TIC's, por meio dos aplicativos de processamento de textos, como recurso tecnológico nas práticas pedagógicas, permite que o aluno interaja com uma escrita de um modo mais flexível e poderoso, com correção automática dos erros mais evidentes, busca e substituição de termos para identificar ocorrências de repetição de palavras, bem como recursos de formatação, permitindo marcar palavras ou frases em itálico, negrito, sublinhado, e selecionar o tipo e tamanho da fonte a ser utilizada, entre outros recursos disponibilizados pela ferramenta. Esses recursos são utilizados pelos alunos para a elaboração dos trabalhos anteriormente desenvolvidos, com orientação e acompanhamento do professor.

Objetivo 3 – *Utilizar recursos informatizados (e-mail, internet, intranet, editores de texto, planilha eletrônica, software de apresentação multimídia, entre outros) para auxiliar a comunicação virtual no ambiente profissional* (FIESC/SENAI, 2015a, p. 2).

Essas atividades possibilitam o desenvolvimento de competências operacionais, por meio das interações com os recursos tecnológicos disponíveis. A utilização da internet como ferramenta de busca e consulta para trabalhos escolares é algo cada dia mais comum na vida dos estudantes. Planilhas eletrônicas, permitem lidar com dados numéricos e possibilitam realizar uma gama variada de operações como: operações matemáticas, lógicas, cálculos estatísticos, tabelas dinâmicas, geração de gráficos, que podem ser utilizados para a percepção dos valores nelas embutidos, entre outros recursos disponibilizados pela ferramenta. Os aplicativos de apresentação multimídia, possibilitam inserir ilustrações, músicas, animações nos trabalhos desenvolvidos, com o intuito de deixá-los com melhor aspecto e apresentação. Outro aplicativo utilizado para elaborações de apresentações multimídia é o Prezi, uma ferramenta *on-line*, que possibilita desenvolver apresentações de forma mais dinâmica e interativa. Os recursos tecnológicos citados anteriormente são utilizados de acordo com as atividades propostas pelo professor, em seu planejamento de aula.

Em todos os objetivos acima citados, as atividades são contempladas nas etapas que compõem a situação de aprendizagem, por meio de devoluções pontuais, em que o aluno é avaliado com o intuito de detectar conhecimentos, habilidades e atitude adquiridos. A avaliação contempla a execução de atividades como: produção e interpretação textual técnica, leitura de textos na web para análise gramatical, apresentação de teatro, nos quais devem ser utilizados os recursos de TIC's acima mencionados.

De acordo com cada atividade a ser desenvolvida, o professor elabora critérios balizadores em um documento à parte, que não constam do plano de ensino, e que são:

Competências cognitivas:

- analisar como se estabelece a unidade de sentidos em um texto (linguísticos, sociais, culturais e interpessoais), identificando a ideia principal do texto, bem como a linha de raciocínio do autor;
- organizar as ideias de forma coerente para a construção da síntese, escrevendo de acordo com os elementos que compõem o resumo: introdução, desenvolvimento e conclusão do resumo, conforme orientação;
- superar os bloqueios na relação com a linguagem escrita, exercitando-a da forma mais livre e prazerosa possível, respeitando a norma padrão;

- fazer a síntese textual com riquezas de ideias, com base na leitura feita, sem fazer réplicas do autor, ou partes do texto original;
- conhecer a utilização da linguagem adequada (norma padrão), escrevendo nos *slides* as possíveis correções e/ou justificando o acerto;
- pesquisar no mínimo três usos da linguagem formal, conforme os conhecimentos adquiridos em aula (levantamentos dos conteúdos gramaticais estudados e das funções da linguagem).

Competências operacionais:

- redigir o texto sem abreviações (ex: vc, pq, tbm, etc.), seguindo a norma padrão da língua;
- utilizar e organizar uma escrita adequada, sem erros de ortografia, acentuação e pontuação, respeitando a nova ortografia, conforme orientação;
- fazer leitura crítica de textos, reportagens, notícias, depoimentos, placas etc.;
- redigir o texto do resumo em terceira pessoa;
- escrever com adequação vocabular e linguística, sem repetir palavras ou termos no mesmo parágrafo, substituindo os vocábulos repetidos por sinônimos, pronomes, advérbios etc.;
- escrever sem acrescentar comentários, pois eles exprimem opinião, e esse não é o objetivo do resumo;
- fazer pesquisa na *web* sobre o tema delimitado pelo professor, trabalhando com responsabilidade e coerência o tema proposto;
- apresentar à turma a análise dos possíveis erros e/ou acertos, de forma compatível com a norma padrão da língua.

Competências atitudinais:

- cuidar do espaço coletivo: sua limpeza e conservação, tendo responsabilidade socioambiental;
- ter criatividade na elaboração dos *slides*: desenhos, figuras, letras, cor, organização das ideias;
- destacar a palavra a ser analisada;
- participar efetivamente das aulas, fazendo as atividades propostas;
- ser pontual na entrega das atividades;

- saber ouvir as apresentações dos colegas com respeito;
- fazer referências dos *sites* que analisou.

5.2 O PLANO DE ENSINO DA UNIDADE CURRICULAR INTRODUÇÃO À COMPUTAÇÃO

A análise da unidade curricular Introdução à Computação (ICO) tem como objetivo geral: “[...] o desenvolvimento de fundamentos técnicos e científicos relativos à introdução à computação, bem como, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do profissional no mundo do trabalho” (FIESC/SENAI, 2015b, p. 2).

A seguir, será descrito e analisado o objetivo específico da unidade curricular em questão: "Identificar sistemas de numeração, arquitetura de hardware e software para a compreensão do funcionamento básico do computador e seus elementos" (FIESC/SENAI, 2015b, p. 2).

A ação de identificar sistemas de numeração e arquitetura de *hardware* e *software* exige que o aluno desenvolva um conjunto de competências cognitivas, a saber: realizar a conversão de números decimais para binário, hexadecimal e vice-versa; interpretar representações numéricas com vistas a identificar a forma na qual a numeração está representada. Essas atividades são desenvolvidas manualmente, com o propósito de que o aluno realmente compreenda a essência da conversão numérica. Após essa etapa, o professor conduz a utilização das TIC's, por meio de diversos conversores numéricos, para que o aluno tenha uma melhor compreensão das conversões/interpretações anteriormente realizadas. Para que o aluno tenha pleno conhecimento sobre o funcionamento e importância do processador e demais componentes existentes em um computador, faz-se necessário o discernimento dos vários tipos de arquitetura de *hardware* atualmente disponíveis no mercado, bem como das consequências que podem surgir com uma escolha ou dimensionamento errôneo, tendo como exemplos: o desempenho ineficiente do processador; processador subdimensionado, o que consequentemente ocasionará o não funcionamento do *software*; unidade de armazenamento de dados especificada com pouca capacidade; capacidade insuficiente de memória RAM; placa de vídeo que impossibilita a exibição dos dados na resolução ideal, entre outros. Para desenvolver essas habilidades (competência cognitivas), o professor orienta o grande grupo a desenvolver atividades através de pesquisas na biblioteca e na internet, em *sites* específicos de

fabricantes de computadores e fóruns de discussões sobre o tema de arquiteturas de *hardware*, com o propósito de dar maior embasamento aos conteúdos anteriormente abordados, propondo trabalhos de pesquisas que possam realizar comparações entre as diversas arquiteturas de *hardware* disponíveis no mercado. Desse modo, o aluno pode diferenciar e escolher, argumentando, a melhor solução a ser aplicada no estudo do caso em questão, ou situação problema que foi proposta pelo professor. Os conhecimentos anteriormente adquiridos permitem que seja tomada uma atitude correta (competência atitudinal) no exercício da profissão, quando o aluno necessitar especificar e definir uma arquitetura de *hardware/software* compatível com o programa computacional que foi ou será desenvolvido.

No objetivo acima citado, são contempladas as atividades nas etapas que compõem a situação de aprendizagem, por meio de: resolução de exercícios em laboratório de informática, e elaboração de relatórios técnicos nos quais devem ser descritos as especificações escolhidas justificando a escolha dos equipamentos. O aluno é avaliado de acordo com o conteúdo que está sendo desenvolvido, com o intuito de detectar conhecimentos, habilidades e atitude adquiridos.

De acordo com cada atividade a ser desenvolvida, o professor elabora critérios balizadores em um documento à parte, que não constam do plano de ensino, e que são:

Competências cognitivas:

- identificar sistemas de numeração computacional;
- identificar arquitetura de *hardware/software*;
- compreender o funcionamento básico do computador e seus elementos;
- interpretar representações numéricas.

Competências operacionais:

- utilizar todos os recursos e conteúdos abordados nas aulas ministradas;
- realizar a comparação entre as diferentes formas da legislação de direitos autorais;
- ter apresentação dinâmica, com a utilização dos recursos audiovisuais das TIC's, como apresentadores de multimídia;
- realizar pesquisas na internet sobre o tema delimitado pelo professor, trabalhando com responsabilidade e coerência no tema proposto;

Competências atitudinais:

- cuidar do espaço coletivo: limpeza e conservação, tendo responsabilidade socioambiental;
- participar efetivamente das aulas, fazendo as atividades propostas;
- responder as arguições com clareza e objetividade;
- ter criatividade na elaboração dos *slides*, desenhos, figuras, letras, organização das ideias, utilizando as regras básicas para criação de *slides*;
- demonstrar organização.

5.3 O PLANO DE ENSINO DA UNIDADE CURRICULAR LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

A análise em questão se dará no plano de ensino da unidade curricular Lógica de Programação (LPR), a qual tem como objetivo geral: “[...] o desenvolvimento de fundamentos técnicos e científicos relativos à lógica de programação, bem como, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do profissional no mundo do trabalho” (FIESC/SENAI, 2015c, p. 1).

A seguir, serão descritos e analisados os objetivos específicos da unidade curricular em questão, enumerados de 1 a 2.

Objetivo 1 – *Utilizar raciocínio lógico para resolução de problemas; aplicar a lógica de programação para a resolução de problemas* (FIESC/SENAI, 2015c, p. 2).

Esse objetivo visa desenvolver o raciocínio lógico no aluno (competência cognitiva), com o intuito de ensiná-lo a pensar de forma lógica, ou seja, saber analisar e interpretar um determinado problema com vistas a desenvolver possíveis alternativas que posteriormente possibilitarão sua resolução de forma computacional. Com o propósito de permitir melhor entendimento dos problemas a serem resolvidos, o professor, ao realizar o planejamento pedagógico de suas aulas, elabora as atividades de acordo com os objetivos previstos no plano de ensino. Dentre as atividades planejadas cita-se a utilização do recurso tecnológico denominado “Scratch”, que é uma comunidade *on-line* onde educadores compartilham histórias, trocam recursos, fazem perguntas e encontram pessoas. É um projeto do grupo Lifelong Kindergarten no MediaLab do Instituto de Tecnologia de Massachusetts

(MIT), fornecido de forma gratuita. A utilização do Scratch possibilita ao aluno programar suas histórias interativas, jogos, animações, de forma que possibilita aprender a pensar de maneira criativa, refletir de maneira sistêmica (competência cognitiva) e trabalhar de forma colaborativa (competência atitudinal), que são habilidades necessárias para o exercício da profissão. Entende-se que o ensino de programação facilita a aquisição de habilidades de pensamento computacionais em estudantes que estão se preparando para os desafios da sociedade do século XXI. Como a leitura é essencial para os alunos se comunicarem, a programação pode ensiná-los a resolver problemas, manipular e experimentar diferentes soluções de acordo com a lógica de cada um, estimulando o seu desenvolvimento do pensamento cognitivo. As ideias em questão são compartilhadas, conseguindo-se construir a consciência entre todos os interessados, professores e alunos. Após o aluno ter adquirido conhecimentos prévios sobre raciocínio lógico, evidencia-se a criação, na sua estrutura cognitiva, de conceitos preliminares sobre os assuntos que são abordados. Segundo Ausubel (2000, p. 1), “a aprendizagem por percepção significativa envolve, principalmente, a aquisição de novos significados a partir de material de aprendizagem apresentado”. Essa estrutura cognitiva é fator preponderante para a assimilação dos novos conceitos, que serão apresentados nas atividades realizadas paralelamente a outro recurso tecnológico, denominado “Visualg”. O Visualg é outra ferramenta gratuita, utilizada para a criação de algoritmos computacionais em forma de português estruturado, que facilita a sua compreensão e seu entendimento por parte do aluno, e que poderão ser convertidos em um programa de computador.

Objetivo 2 – Interpretar a simbologia das representações gráficas (FIESC/SENAI, 2015c).

O intuito desse objetivo é desenvolver o raciocínio lógico no aluno, ou seja, que ele saiba analisar e interpretar um determinado problema, apresentado inicialmente por meio de representações gráficas em forma de diagramas, e que posteriormente necessitará do desenvolvimento de uma solução de forma computacional. Esse modo de construir soluções lógicas para os problemas não é muito utilizado, pelo fato de tornar a representação de uma solução muito extensa, em virtude das formas gráficas necessárias para sua construção, porém, pode facilitar o entendimento lógico por parte do aluno, possibilitando uma melhor interpretação do problema. O fluxograma é uma técnica de representação gráfica que utiliza símbolos previamente convencionados, permitindo a descrição clara e precisa do fluxo ou sequência de um processo, bem como sua análise e redesenho. O professor, ao programar o

desenvolvimento dessas atividades em seu planejamento de aula, realiza alguns recursos tecnológicos *on-line* chamados “Cacoo”, “Gliffy”, “Diagrams”, “Lucidchart”.

Essas ferramentas permitem a criação de fluxogramas de uma forma simples e prática, os quais podem ser compartilhados com os demais alunos da turma. A prática dessas atividades possibilita ao aluno o desenvolvimento de competências cognitivas, por meio das interpretações que se fazem necessárias.

De acordo com cada atividade a ser desenvolvida, o professor elabora critérios balizadores em um documento à parte, que não constam do plano de ensino, conforme segue:

Competências cognitivas:

- interpretar o problema de forma correta, de modo que a solução apresentada satisfaça os requisitos solicitados;
- interpretar a simbologia das representações gráficas;
- desenvolver o raciocínio lógico.

Competências operacionais:

- utilizar o comando de decisão *if*, utilizado em linguagem de programação, quando necessário e de forma correta;
- utilizar os comandos de decisão *if/else*, utilizados em linguagem de programação, quando necessário e de forma correta;
- utilizar o comando de decisão *if/elseif*, utilizados em linguagem de programação, quando necessário e de forma correta;
- utilizar o comando de decisão *switch*, utilizado em linguagem de programação, quando necessário e de forma correta;
- utilizar as estruturas de repetição, comando utilizado em linguagem de programação, quando necessário e de forma correta;
- utilizar o comando de saída de dados, utilizado em linguagem de programação, quando necessário e de forma correta;
- realizar a declaração de vetores, comando utilizado em linguagem de programação, com o tamanho e tipo de dados adequados ao problema apresentado;
- realizar operações aritméticas e de concatenação necessárias e de forma correta;

- definir corretamente as variáveis, utilizando os tipos de dados e nomenclatura adequados;
- utilizar a conversão de dados quando necessário;
- aplicar o raciocínio lógico para a resolução de problemas.

Para que o aluno desenvolva as competências operacionais, é necessário que ele aprenda a pensar de forma lógica, analisando e interpretando um determinado problema, com o objetivo de desenvolver possíveis alternativas que possibilitarão a resolução do problema de forma computacional.

Competências atitudinais:

- responsabilizar-se pela conservação dos equipamentos computacionais utilizados;
- demonstrar atitude proativa;
- apresentar coordenação no desenvolvimento do planejamento de suas atividades;
- comunicar-se e interagir com colegas e professores.

6 RESULTADO DA PESQUISA

Diante da análise dos planos de ensino das disciplinas do chamado módulo básico, a Comunicação Oral e Escrita, a Introdução à Computação e a Lógica de Programação, aqui expostos, reconhece-se que as ferramentas tecnológicas que são disponibilizadas pelas TIC's no curso Técnico de Informática, inseridas no planejamento didático de cada disciplina, colaboram para o desenvolvimento de conhecimento, habilidade e atitude (competências cognitiva, atitudinal e operacional), pois são utilizadas a partir de um planejamento definido e com a orientação do professor. Sua utilização abre novas possibilidades para alunos e professores, pois elas buscam superar as barreiras físicas e o acesso limitado aos recursos de informação existentes, para permitir aos alunos uma melhor participação na atual estrutura da sociedade, tão diversa e mutante, e para seu maior desempenho no mercado de trabalho, colocando o mundo acessível com apenas alguns cliques.

Os quadros 1, 2 e 3 exibem as competências que são desenvolvidas em cada unidade curricular juntamente com o recurso tecnológico utilizado na prática pedagógica (ANEXO B).

Quadro 1 – Unidade curricular Comunicação Oral e Escrita (COE)

Objetivos	Recursos Tecnológicos	Competências Cognitivas	Competências Operacionais	Competências Atitudinais
Objetivo 1 – vide página 92	Pesquisas na Internet; fóruns de discussões.		X	X
Objetivo 2 – vide página 93	Aplicativos de processamento de texto.	X	X	X
Objetivo 3 – vide página 93	Aplicativos de processamento de texto; Aplicativos de planilha eletrônica; Aplicativos de apresentação multimídia.		X	X

Fonte: Fiesc/Senai (2015), adaptada pelo autor.

Quadro 2 – Unidade curricular Introdução à Computação (ICO)

Objetivos	Recursos Tecnológicos	Competências Cognitivas	Competências Operacionais	Competências Atitudinais
Objetivo 1 – vide página 96	Pesquisas na internet; Aplicativos <i>on-line</i> .	X		X

Fonte: Fiesc/Senai (2015), adaptada pelo autor.

Quadro 3 – Unidade curricular Lógica de Programação

Objetivos	Recursos Tecnológicos	Competências Cognitivas	Competências Operacionais	Competências Atitudinais
Objetivo 1 – vide página 98	Scratch; Visualg.	X	X	X
Objetivo 2 – vide página 99	Cacco; Gliffy; Diagrams; Lucidchart.	X	X	X

Fonte: Fiesc/Senai (2015), adaptada pelo autor.

Sendo assim, deduz-se que a atual prática pedagógica utilizada pelos docentes do curso Técnico de Informática, com ênfase em programação, viabiliza um processo de ensino e aprendizagem que possibilita a ocorrência de aprendizagem significativa, pois as TIC's são utilizadas de forma planejada e correta nas atividades escolares, como agentes facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem, conforme demonstrado nas análises realizadas nos planos de ensino.

Salienta-se que as informações constantes no plano de ensino de cada módulo permitem atender aos objetivos propostos nesta investigação, indicando avanços e limitações relevantes à estruturação e aplicação das TIC's às práticas pedagógicas, com o intuito de melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Esta investigação possibilitou, ainda, detectar necessidades complementares para a aplicação das TIC's, pois hoje são tratadas apenas como integrantes pontuais do currículo, quando na verdade devem ser vistas como ferramentas que servem para trabalhar, para aprender, para comunicar-se e para realizar, em suma, todas as tarefas cotidianas.

As informações contidas nos planos de ensino analisados evidenciam a preocupação da instituição em vincular as TIC's à concepção educativa, às mudanças metodológicas e estratégias didáticas. Contudo, como em todo processo de mudança, de crescimento, inovação, detectam-se avanços e limitações, passa-se a enumerar o que se considera avanço e limitação ao analisar os planos de ensino do curso Técnico de Informática com ênfase em programação, cujo objetivo principal é “programar, testar e manter *software*, aplicando metodologias e padrões de desenvolvimento, normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança do trabalho e preservação ambiental” (SENAI, p. 4).

Entre os avanços relevantes destacam-se:

- Articulação do conteúdo com outras áreas do conhecimento, além de os conteúdos serem claros e de fácil entendimento.
- Caráter interdisciplinar na abordagem do conteúdo.
- Aplicabilidade do conteúdo na vida profissional dos alunos.
- Informações disponibilizadas pelos professores que possibilitam o desenvolvimento da disciplina junto aos alunos.
- Possibilidades criadas pelo professor para articular o conteúdo da disciplina com outras áreas do conhecimento.
- Diversificação das estratégias metodológicas utilizadas.
- Organização de atividades diversificadas objetivando a motivação dos alunos, estimulando a criatividade, a autonomia e o interesse por mais conhecimentos.
- Incentivo aos alunos para realizar as atividades propostas.
- Participação do Coordenador Pedagógico no processo.

Entre as limitações detectadas destacam-se:

- As TIC's são tratadas apenas como integrantes pontuais do currículo, percebendo-se isso na aplicação dos instrumentos de avaliação.
- Falta visão sobre as TIC's como ferramentas de trabalho, de aprendizagem, de comunicação nas tarefas cotidianas.
- Falta clareza nos critérios balizadores da avaliação da aprendizagem, uma vez que estes não constam no plano de ensino. Porém, encontram-se disponíveis em documentos à parte, que são entregues aos alunos na realização de cada atividade.

- A avaliação da aprendizagem na unidade curricular Comunicação Oral e Escrita apresenta limitações no que se refere à utilização das ferramentas tecnológicas para avaliar o desenvolvimento de competência operacional.

Quanto à avaliação da aprendizagem, a pesquisa buscou evidências que atendam ao objetivo específico desta investigação, mediante o qual pretendia-se identificar a relevância e as limitações dos instrumentos avaliativos aplicados para o acompanhamento da aprendizagem dos alunos. É na avaliação da aprendizagem que o professor percebe a transformação do conhecimento científico com fins de ensino e divulgação como espaço-tempo de produção de novos saberes, acontecendo então a transposição didática das disciplinas.

Percebe-se, nos planos de ensino, a falta de clareza nos instrumentos avaliativos e análise de resultados, deixando parecer que há a preocupação apenas em avaliar o domínio do conteúdo. Observa-se, também, a necessidade de introduzir um instrumento de autoavaliação, para que o aluno perceba sua evolução.

A análise de resultados é fundamental para a tomada de decisões, e o processo avaliativo deve ser a base para essa avaliação, caso contrário, não haverá mudança e crescimento, inexistindo ensino e aprendizagem.

A partir das necessidades detectadas, é possível traçar algumas perspectivas para que seja aprimorada a prática pedagógica enfocada no projeto curricular do curso Técnico de Informática com ênfase em programação, colaborando assim com a melhoria da qualidade do ensino das TIC's, objeto deste estudo.

Nesse sentido, sugere-se algumas inovações, tais como: produção de atividades interativas que integrem o conteúdo das disciplinas e promovam a interatividade dos participantes, respeitando o ritmo e o estilo de aprendizagem; criação de práticas avaliativas alternativas, as quais superem a avaliação classificatória e excludente; criação de material de apoio alternativo capaz de contribuir para a autonomia do aluno; criação de espaços virtuais para a socialização, nos quais os alunos realizem a articulação teórico-prática, objetivando a internalização dos conceitos adquiridos; orientação pedagógica para os professores com o propósito de facilitar a compreensão dos objetivos, atividades e instrumentos avaliativos.

Hoje, a educação adequada não é mais aquela carregada com uma bagagem pesada e inadequada, puramente quantitativa, mas, sim, a que sabe colocar o cidadão à altura para aproveitar e explorar, do começo ao fim da vida, todas as ocasiões de atualizar, aprofundar e enriquecer os conhecimentos e de se adaptar a um mundo de mudanças.

Nesse sentido, é necessário que a escola mude e ensine os alunos a parar de pensar com a mente dos outros e começar a pensar com sua própria mente. O aluno precisa ter sua mente aguçada, transformar-se em um ser crítico, ousado, tanto na vida pessoal quanto profissional. É esse o novo perfil que se desenha ao cidadão do século XXI.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito desta investigação foi analisar as potencialidades da utilização de *software* e recursos tecnológicos como recursos metodológicos na transposição didática de disciplinas da Educação Profissional Técnica de nível médio, por meio da análise dos planos de ensino.

Está claro, a todos os educadores, que o mundo atual vem exigindo novos desafios em decorrência de todo processo de reestruturação produtiva, somada às inovações tecnológicas e aliada às novas exigências de formação dos sujeitos para uma “nova sociedade”, ficando evidente que a atualidade exige grandes desafios e mudanças, partindo do pressuposto de que os caminhos que nos trouxeram até aqui não são os mesmos que nos levarão daqui para frente.

Considerando o que até aqui foi exposto, pode-se dizer, a partir de observações feitas no dia a dia profissional deste pesquisador, que os professores têm encontrando sérias dificuldades em superar o paradigma conservador, provavelmente devido à falta de aprofundamento teórico que dê sustentação à sua prática pedagógica. Um ponto que deve ser superado é a estruturação dos cursos de maneira fragmentada, sendo que essa superação compete a uma equipe, que deve ser formada por professores e dirigentes. O paradigma emergente tem como premissa a produção do conhecimento, porém, o ato de conhecer, que resulte na construção de uma sociedade mais justa e igualitária, deve ter como base um processo libertador que defenda:

[...] as escolas como instituições essenciais para a manutenção e desenvolvimento de uma democracia crítica, e também [...] os professores como intelectuais transformadores, que combinam a reflexão e prática acadêmica a serviço da educação dos estudantes, para que sejam cidadãos reflexivos e ativos. (GIROUX, 1997, p. 158)

E, nesse processo, é compromisso da educação dar respostas à nova realidade que se impõe, contribuindo para que cada ser humano tenha condições de acompanhar e intervir nas mudanças, adaptando-se democraticamente a sociedades cada dia mais diversificadas, em um mundo cada dia mais globalizado e digitalizado.

O mundo contemporâneo está imerso em uma série de mudanças, ocasionadas por diversos fatores que levam à renovação das estruturas sociais e, conseqüentemente provocam mudanças nas formas de vida. O avanço das novas tecnologias consolidou uma nova era, chamada Sociedade do conhecimento, em que as tecnologias digitais e a aprendizagem se

articulam em um processo educativo que atenda às diversidades inerentes a cada ser humano, dando-lhe as condições necessárias para desenvolver seu potencial em diferentes momentos e contextos.

Dessa forma, é de fundamental importância que o professor tenha clareza do papel das tecnologias enquanto instrumentos que ajudam a construir a forma de o aluno pensar, enxergar o mundo e aprender a lidar com elas como sendo ferramentas de trabalho. Enfim, elas não podem ser apenas objetos de consumo; devem ser apropriadas por todos os sujeitos da escola ativamente envolvidos na interpretação e produção do conhecimento, e este não deve ser visto como estático, dado ou acabado, nem ser considerado como verdade única e universal, mas sim provisório, histórico, socialmente marcado, em construção constante e, tal como a realidade, dinâmico, diverso e mutável.

Fazer uso das TIC's na educação significa intensificar o ritmo de aprendizagem e adaptação às necessidades individuais, uma vez que essa tecnologia enriquece o ato de ensinar e aprender, aumentando a possibilidade de criar e compartilhar o conhecimento. A inclusão das TIC's nos currículos escolares constitui uma forma de estimular, potencializar e aprimorar seu uso, pois permite que as novas mídias educacionais proporcionem aos estudantes o exercício da capacidade de procurar e selecionar informações, aprender de forma independente e autônoma, solucionar problemas, elevando a qualidade de ensino e aprendizagem. O professor tem o papel de mediador-facilitador-animador do processo de ensino e aprendizagem, para formar alunos críticos que buscam construir seu próprio saber.

As TIC's exercem um papel cada vez mais importante na forma de nos comunicarmos, aprendermos e vivermos, pois o letramento digital é uma decorrência natural da utilização frequente dessas tecnologias. A utilização das novas tecnologias tem provocado transformações na realidade social, confirmando a importância do uso dos computadores e das mídias digitais na educação, trazendo novas formas de ler, escrever, pensar e agir.

Um ensino e aprendizagem de qualidade é aquele que forma profissionais que saibam resolver problemas, trabalhar com eficiência, tanto individual como coletivamente. O ambiente escolar deve se inovar e buscar nas TIC's uma aliada para formar pessoas qualificadas e que possam suprir as necessidades do mercado de trabalho atual. Para tanto, é necessária uma nova postura do professor, passando de transmissor a mediador, facilitando o processo de construção do conhecimento, sendo capaz de desenvolver habilidades e competências para inserção das gerações futuras no mercado de trabalho.

O professor do século XXI precisa ser estimulador do prazer em construir o conhecimento, motivador do desenvolvimento de habilidades e potencializador de

competências nos alunos, ensinando-os a pensar, a descobrir, a desenvolver suas competências e habilidades. Mas, para isto, é necessário que ele se desvincule das amarras do passado, quebrando os velhos paradigmas da escola tradicional e deixando de ser somente um transmissor de informações. Formar, hoje, vai além de instruir em conteúdos básicos. É preciso preparar o ser humano para a mudança de conhecimentos, sentimentos e atitudes. O professor competente prepara o aluno para a vida, estimula o seu raciocínio lógico, a sua capacidade e o desejo de se expressar e aprender, entender mais sobre o mundo em que vive, ao mesmo tempo em que desperta no aluno a sensação de autossuficiência, livre arbítrio e responsabilidade por suas decisões e escolhas.

A modernização do currículo é fundamental para o trabalho ser bem-sucedido. O profissional deve mostrar aos alunos que eles estão em um mundo de transformações aceleradas. Um grande profissional sabe mudar, frente às alterações de sua profissão, adotando uma postura reflexiva, ajudando o aluno a aprender.

O processo que perpassa as interações professores/recursos/alunos e transforma saberes para atingir o ensino e aprendizagem é chamado de transposição didática. Para que a transposição didática ocorra, faz-se necessário que algumas competências sejam desenvolvidas, e isso deve ser contemplado no plano de formação continuada da instituição de ensino. Dentre as competências necessárias destacam-se: saber selecionar, relacionar e contextualizar conhecimentos, garantindo a inserção do aluno no mercado de trabalho; dominar o conhecimento de modo articulado, incluindo o modo característico e o específico pelo qual o conhecimento é construído. Como por exemplo: conhecer bem as TIC's, a maneira como se constituem em áreas de conhecimento, e como são constituídos esses conhecimentos.

As ideias aqui expostas colaboram no sentido de se entender o impacto da qualidade do ensino para a inserção do aluno no mercado de trabalho, hoje tão competitivo. É preciso que os docentes desenvolvam capacidades para preparar o educando como um todo, e no aspecto profissional. O aluno deve ser bem preparado para enfrentar a crescente complexidade da realidade que o envolve, com capacidade para enfrentar os problemas globais de sua área de formação. O professor precisa saber como se processa a aprendizagem na mente humana, buscando estratégias para garantir uma aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Fernando José de. **Educação e informática: os computadores na escola**. São Paulo: Cortez, 2009.
- ALTHUSSER, Louis. **Ideologia e aparelhos ideológicos do Estado**. Lisboa: Presença, 1985.
- ANTUNES, Celso. **A sala de aula de geografia e história: Inteligências múltiplas, aprendizagem significativa e competências no dia a dia**. São Paulo: Papirus, 2001.
- AUSUBEL, David. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Editora Plátano, 2000. 218 p.
- AZEVEDO, Fernando de. **A educação entre dois mundos: problemas, perspectivas e orientações**. São Paulo, Melhoramentos, 1958.
- BECKER, Fernando. **A origem do conhecimento e a aprendizagem na escola**. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 7ª ed. São Paulo: Papirus, 2003.
- _____. **A prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente**. Petrópolis: Vozes, 2013a.
- _____. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. 6ª ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2013b.
- BELLONI, Maria Luiza. **O que é mídia-educação**. Campinas (SP): Autores Associados, 2009.
- BIANCHETTI, Lucídio. **Da chave de fenda ao laptop: Tecnologia digital e novas qualificações: desafios à educação**. Petrópolis/Florianópolis: Vozes, 2001.
- CAMPOS, Flávio Rodrigues. **Paulo Freire e Seymour Paper: Educação, tecnologia e análise do discurso**. Curitiba: CRV, 2013.
- CANDAU, Vera M. 1991. Informática na Educação: um desafio. **Tecnologia Educacional**, v. 20, n. 98, 99, p.14-23, jan/abr.1991.
- CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CARDOSO, Clodoaldo Meneguello. **A canção da inteireza: Uma visão holística da educação**. São Paulo: Ed. Summus, 1995.
- CASTILLEJO, J. L. (1987). **Pedagogia tecnológica**. CEAC, Barcelona.

COSTA, Gilvan Luiz Machado. **O professor de matemática e as tecnologias de informação e comunicação:** abrindo caminho para uma nova cultura profissional. Campinas (SP): [s.n.], 2004.

CRUZ, C. Henrique Carlos. **Competência e habilidades:** da proposta a prática. São Paulo: Edições Loyola, 2001.

CUNHA, Maria Isabel. Aula universitária: inovação e pesquisa. In: MOROSINI, Marília; LEITE, Denise (org.). **Universidade futurante:** produção do ensino e inovação. Campinas (SP): Papirus, 1997.

DAMÁSIO, A. R. **O mistério da consciência.** São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática:** da teoria à prática. Campinas (SP): Papirus, 1996, p. 17-28. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

DAMKE, Ilda Righi. **O processo do conhecimento na Pedagogia da Libertação:** As ideias de Freire, Fiori e Dussel. Petrópolis: Vozes, 1995.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** São Paulo: Ed. Autores Associados, 2008.

DRUCKER, F. Peter: **O melhor de Peter Drucker:** a sociedade. São Paulo (SP): Nobel, 2001.

FIESC/SENAI. Planos de Ensino e Aprendizagem. Curso Técnico em Informática. **Comunicação Oral e Escrita.** 2015a.

_____. Planos de Ensino e Aprendizagem. Curso Técnico em Informática. **Introdução à Computação.** 2015b.

_____. Planos de Ensino e Aprendizagem. Curso Técnico em Informática. **Lógica de Programação.** 2015c.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança:** um reencontro com a pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 1992.

_____. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. Ed. Paz e Terra 43^a ed. Rio de Janeiro, 2013.

FURTH, H. **Piaget e o conhecimento.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1974.

GABRIEL, Martha. **Educ@r:** a (r)evolução digital na educação. São Paulo: Saraiva, 2013.

GEBRAN, Mauricio Pessoa. **Tecnologias educacionais.** Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2009.

GIROUX, Henry. **Os professores como intelectuais:** Rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

HAETINGER, Max. G. **Informática na educação:** Um olhar criativo. Instituto Criar Ltda. 2003.

HOPF, T. et al. O uso da tecnologia X3D para o desenvolvimento de jogos educacionais. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 5, n. 2. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

KAWAMURA, Regina. 1998. Linguagem e Novas Tecnologias. In: ALMEIDA, Maria José P.M. de; SILVA, Henrique César da. (orgs.). **Linguagens, Leituras e Ensino da Ciência**. Campinas (SP): Mercado das Letras.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologia: O novo ritmo da informação**. Campinas (SP): Papirus, 2007.

KHUN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1996.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1991.

LITWIN, Edith. **Tecnologia educacional: política, história e propostas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. São Paulo: Cortez, 2006.

MARINHO, Simão Pedro P. Tecnologia, educação contemporânea e desafios ao professor. In: JOLY, Maria Cristina Rodrigues Azevedo (org.). **A tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MELO NETO, José Augusto. **Tecnologia educacional: formação de professores no labirinto de ciberespaço**. Rio de Janeiro: Memvavmem, 2007.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. Maceió: EDUFAL, 2002.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: As abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MONTEIRO, Ana Maria F. C. Os saberes que ensinam: O saber escolar. In: _____. **Professores de história: entre saberes e prática**. Rio de Janeiro: Mauad X 2007, p. 81-91.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. Campinas (SP): Papirus, 1997.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas (SP): Papirus, 2000.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Ed. Centauro, 2001.

_____. Cambio Conceptual: analisis crítico y propuestas a la luz de la teoria del aprendizaje significativo. **Ciência & Educação**, 2003, v. 9, n. 2, p. 301-315.

_____. **Aprendizagem significativa crítica**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2005.

_____. **Aprendizagem significativa**: a teoria de aprendizagem de David Ausubel. 2^a. ed. São Paulo: Centauro Editora. 1^a Reimpressão, 2009.

MINGUET, Pilar Aznar. **A construção do conhecimento na educação**. Porto Alegre: Artmes, 1998.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

NEGROPONTE, Nicholas. **A vida digital**. 2^a ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

NOVAK, Joseph D. A. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**. Lisboa: Plátano Ed. Técnicas. 2000.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky, aprendizado e desenvolvimento**: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1997.

ONTORIA PEÑA, Antônio et al. **Mapas conceituais**: uma técnica para aprender. São Paulo: Loyola, 2005. 238 p.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

_____. **Pedagogia diferenciada**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2000.

PETRY, A. S. Uma contribuição ao conceito de jogo em hipermídia. **Revista Informática na Educação** - teoria & prática, v. 8, n. 2. Porto Alegre: UFRGS, 2005, p. 81- 96.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de Psicologia**. Rio de Janeiro: Forense. 1967. Título Original: Six études de psychologie, 1964.

_____. Aprendizagem e Conhecimento. In: **Aprendizagem e conhecimento**. Tradução Equipe da Livraria Freitas Bastos. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974.

_____. **A tomada da consciência**. São Paulo: EDUSP; Melhoramentos, 1975.

_____. **O juízo moral da criança**. São Paulo: Mestre Jou, 1977a.

_____. A teoria de Piaget. In: MUSSEN, R. H (Org.). **Psicologia da Criança**. Desenvolvimento Cognitivo I. São Paulo: EDU/EDUSP, 1977b, v.4.

_____. **Aprendizagem e conhecimento**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1977c (primeira parte).

_____. **A epistemologia genética.** (Coleção Os Pensadores). São Paulo: Abril, 1978.

PIMENTEL, Maria da Gloria. **O professor em construção.** Campinas: Papirus, 1993.

POCHO, Cláudia Lopez. **Tecnologia Educacional:** Descubra suas possibilidades em sala de aula. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

PRETTO, Nelson de Luca. **Uma escola sem/com futuro.** 4. ed. Campinas: Papirus, 2002.

RIBEIRO, Maria Luisa Santos. **História da educação brasileira:** A organização escolar. Campinas (SP): Autores Associados, 1998.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **História da Educação no Brasil.** Petrópolis (RJ): Vozes, 2002.

ROMISZOWSKI, A. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e à Distância.** Editorial, v.2, n.3, 2003. Disponível em: <http://www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=1por&in_foid=895&sid=22>. Acesso em: set. 2014.

ROQUE, Moraes (org.). **Construtivismo e ensino de ciências:** reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SANDHOLTZ, Judith Haymore. **Ensinando com tecnologia:** criando salas de aula centradas nos alunos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SAVIANI, Demerval. **Pedagogia histórico-crítica.** 9. ed, Campinas (SP): Autores Associados, 2005.

_____. **Escola e democracia.** Campinas (SP): Autores Associados, 2008.

SCHEFFER, Carmen Cristina Rodrigues. **Tecnologia computacional e desenvolvimento cognitivo:** estudo de caso na formação de psicólogos. São Paulo: Annablume, 2004.

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Perfil Profissional e Desenho Curricular:** CT em Informática. Documento em pdf., não datado.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Filosofia.** São Paulo: Cortez, 1992.

_____. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. ver. e atualizada. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Mozart Linhares da. **Novas tecnologias:** educação e sociedade na era da informação. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

TAPSCOTT, Don. **Geração digital:** a crescente e irreduzível ascensão da geração Net. Tradução de R. Bahr. São Paulo: Makron Books, 1999.

TOFFLER, Alvin. **A terceira onda.** 20. Ed. Rio de Janeiro: Record 1995.

VALENTE, Armando José. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas (SP): UNICAMP/NIED 1999.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Construção do conhecimento em sala de aula**. São Paulo: Libertad. 1995.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo. São Paulo, Martins Fontes, 1984.

WEIL, Pierre. Ondas à procura do mar. In: BRANDÃO, Denis; CREMA, Roberto (Orgs.). **O novo paradigma holístico: ciência, filosofia, arte e mística**. São Paulo: Summus, 1991.

SITES CONSULTADOS

<http://prezzi.com>

https://cacao.com/lang/pt_br

www.gliffy.com

<http://diagrame.com.br>

www.lucidchart.com/pt

www.apoioinformatica.inf.br/produtos/visualg

www.calculadoraonline.com.br/conversao-bases

www.multicalculadora.com.br/converter-binario-decimal-hexadecimal-octal

www.binaryhexconverter.com/decimal-to-hex-converter

<https://scratch.mit.edu>

www.ganttter.com

ANEXO A – PLANO DA SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM – CURSOS TÉCNICOS

PLANO DA SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM – CURSOS TÉCNICOS

1. IDENTIFICAÇÃO

Curso: Técnico em Informática	Unidade:
Coordenador da S.A.:	

Unidade(s) Curricular (es) Envolvida(s):	Docentes
Comunicação Oral Escrita	
Lógica de Programação	
Introdução a Computação	

Módulo			
☒ Básico	☐ Específico 01	☐ Específico 02	☐ Específico 03

2. TIPO

☐ Estudo de Caso	☐ Situação Problema	☐ Pesquisa	☐ Projeto
☒ Outro	Pesquisa e Situação Problema		

3. TEMAⁱ

Desenvolvimento de Algoritmos para solução das situações problema.

4. CONTEXTOⁱⁱ

É comum identificar pessoas que afirmam possuir raciocínio lógico, o que nem sempre fica claro quando questionados direta ou indiretamente, MANZANOⁱⁱⁱ descreve que a lógica é alcançada por inúmeros fatores tais como conhecimento, versatilidade, experiência, criatividade, responsabilidade, ponderação, calma, autodisciplina, entre outros.

O uso da lógica é comum para a compreensão da programação de computadores, sendo necessário direcionar o pensamento para atender às necessidades dos usuários, que veem nos sistemas a solução de todos os problemas, que nem sempre podem ser solucionados pelo

computador, ou seja, atendidos. No contexto educacional, o desafio é utilizar ferramentas que contemplem todas as formas de aprendizado.

A elaboração de um algoritmo, por exemplo é um dos mecanismos que permite resolver problemas pertinentes a lógica de programação, partindo dos conhecimentos iniciais dos acadêmicos, desenvolvendo assim o aprendizado das competências técnicas com maior clareza.

Atualmente as empresas de tecnologia da informação e comunicação têm dificuldades em encontrar profissionais que possuam habilidades na lógica de programação. Essa habilidade é fator determinante para o ingresso do profissional no mercado de trabalho e sua permanência.

Nesse contexto, propõe-se ao estudante que em equipe de duas pessoas desenvolvam um algoritmo que despertem o raciocínio lógico e suas técnicas. Para isto você deverá desenvolver um algoritmo utilizando a linguagem de programação Java, para ambientes e processos fictícios de um estabelecimento ou indústria. As possibilidades de estabelecimento ou indústria serão propostas pelo docente, o aluno escolherá um deles e definirá qual processo/problema o algoritmo irá solucionar.

5. CONTEÚDOS FORMATIVOS

5.1 Fundamentos Técnicos e Científicos (Módulo Básico) ou Capacidades Técnicas (Módulos Específicos)

Lógica de Programação

- Utilizar raciocínio lógico para resolução dos problemas.
- Aplicar lógica de programação
- Utilizar técnicas de abstração para resolução de problemas
- Utilizar estruturas de dados;
- Interpretar a simbologia das representações gráficas

Comunicação Oral e Escrita

- Identificar tipos, meios e formas de textos, visando reconhecer os recursos linguísticos para uma comunicação oral e escrita de forma clara e objetiva.
- Interpretar textos, figuras, gráficos e tabelas para a compreensão de normas, procedimentos e documentação técnica (catálogos, manuais, ordem de serviço), pertinentes à área de atuação.
- Utilizar recursos informatizados (e-mail, internet, intranet, editores de texto, planilha eletrônica, software de apresentação multimídia, entre outros) para auxiliar a comunicação virtual no ambiente profissional.
- Analisar textos, figuras, gráficos e tabelas específicas da ocupação, inferindo na produção de textos técnicos.

5.2 Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

Lógica de Programação

- Comunicar-se e interagir com colegas e professores
- Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade.
- Demonstrar atitude proativa
- Demonstrar organização;
- Responsabilizar-se pela conservação dos equipamentos.
- Demonstrar coordenação no desenvolvimento do planeamento das suas atividades.

Introdução a Computação

- Participar de grupos de trabalho
- Comunicar-se e interagir com colegas e professores
- Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade.
- Demonstrar atitude proativa
- Demonstrar organização;
- Responsabilizar-se pela conservação dos equipamentos.
- Demonstrar coordenação no desenvolvimento do planeamento das suas atividades.

Comunicação Oral e Escrita

- Participar de grupos de trabalho
- Comunicar-se e interagir com colegas e professores
- Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade.
- Demonstrar organização;
- Responsabilizar-se pela conservação dos equipamentos.
- Demonstrar coordenação no desenvolvimento do planeamento das suas atividades.
- Demonstrar planeamento das atividades em grupo
- Ser responsável
- Ter senso crítico
- Ter raciocínio lógico
- Ser observador
- Ter senso investigativo
- Ser analítico
- Manter-se atualizado tecnicamente
- Ter visão sistêmica
- Ter comportamento ético

5.3 Conhecimentos

Lógica de programação

- Estruturas de controle e repetição;
- Estruturas de dados heterogêneas (registros);
- Estruturas de dados homogêneas (vetores, matrizes);
- Ferramentas para elaboração de algoritmos;
- Funções, procedimentos, métodos;
- Matrizes;
- Teste de mesa;
- Pseudocódigo;
- Tipos de dados;
- Variáveis e constantes;
- Operadores Aritméticos, Relacionais e Lógicos,
- Expressões Lógicas e Aritméticas;
- Abstração Lógica;
- Álgebra Booleana;
- Estruturas de Dados;
- Fluxogramas; organogramas; representações gráficas.

Introdução à Computação

- Conceitos de legislação autoral;
- Tipos de licenciamento;

Comunicação Oral e Escrita

Comunicação

- Leitura e construção de sentidos
- Gêneros discursivos
- Processamento e Estratégias de leitura
- Língua escrita e língua falada e as especificidades da situação comunicativa
- Fatores de textualidade
 - Coesão
 - Coerência
 - Intencionalidade
 - Aceitabilidade
 - Informatividade
 - Situacionalidade
 - Intertextualidade

Informática

- Editor de texto
 - Edição
 - Formatação

- Inserções de tabelas, ilustrações e objetos
- Índices
- Verificação de ortografia
- Impressão

- Planilha eletrônica
 - Edição
 - Formatação de célula
 - Fórmulas e funções
 - Gráficos
 - Impressão

- Software de apresentação multimídia
- Slide:
 - Regras de estruturação,
 - Inserção de figuras e arquivos,
 - Formatação.
 - Animação
 - Impressão
- Apresentação e seus gerenciamentos
- Internet
 - Utilização de browser
 - Métodos de pesquisa
 - Sites de pesquisa
 - Correio eletrônico
 - Segurança na navegação

6. ESTRATÉGIAS DE ENSINOⁱⁱⁱ

Unidade Curricular	Estratégias
Lógica de Programação	• Exposição dialogada e mediada em sala e laboratório. • Exercícios com objetos de aprendizagem (jogos físicos ou digitais) para desenvolver o raciocínio lógico. • Atividades extraclasse. • Trabalho em grupo envolvendo pesquisa. • Pesquisa na biblioteca e internet.
Comunicação Oral e Escrita	• Exposição dialogada e mediada em sala e laboratório. • Trabalho em grupo envolvendo pesquisa. • Pesquisa na biblioteca e internet. • Leituras orais e dramatizações. • Técnicas de oratória

7. ATIVIDADES E RESULTADOS ESPERADOS^{iv}

Nº	Descrição das atividades	Resultados esperados	Unidade Curricular	Tempo estimado em aulas	Data de realização
1	Elaborar uma pesquisa sobre os tipos de dados para desenvolvimento de software em linguagem Java.	Pesquisa tipos de dados	Lógica de Programação	04h/aula	05/05/2014
2	Definir a necessidade e o problema a ser sanado pelo software que será desenvolvido.	Proposta de Software	Lógica de Programação	4h/aula	02/06/2014
3	Criar a estrutura de menus do software que será desenvolvido.	Menus	Lógica de Programação	12h/aula	30/06/2014
4	Construir um algoritmo na linguagem Java com base no contexto/problema definido na proposta de software, utilizando	Software Final	Lógica de Programação	20h/aula	25/08/2014
5	Apresentar o software utilizando uma ferramenta de apresentação gráfica.	Apresentação do software desenvolvido	Comunicação oral e escrita	12h/aula	28/08/2014
6	Apresentar a legislação de direito autoral utilizando uma ferramenta de apresentação gráfica.	Legislação de direito autoral;	Introdução a Computação	12h/aula	30/04/2014 21/05/2014

8. RECURSOS NECESSÁRIOS^v

Laboratório de informática

Sala de aula

Biblioteca

Jornais, revistas, manuais técnicos.

Software Editor de textos

Software de apresentação multimídia.

IDE Java(NetBeans)

9. AVALIAÇÃO

9.1 Lista de Verificação^{vi}:

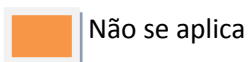
	Os critérios de avaliação destacados em Negrito são considerados critérios críticos .					
Resultados esperados	Critérios de Avaliação	Atende	Não atende	Parcial	Peso	Nota
Proposta de software	Cumpre o prazo de entrega				1,0	
	Possui identificação de nome, telefone e e-mail do aluno.				1,0	
	Descreve 3 (três) cadastros que o software possivelmente terá.				2,0	
	Define o tema proposto (problema) para o desenvolvimento do sistema.				2,0	
	Descreve a solução do problema				2,0	
	Escreve os textos com sequência lógica: começo, meio e fim.				1,0	
	Valoriza a linguagem com as características fundamentais: adequação; clareza; concisão; coerência e coesão e expressividade.				0,5	
	Escreve sem erros de ortografia, e/ou digitação, respeitando a norma padrão da língua, bem como a acentuação e pontuação adequada.				0,5	
Menus	Cumpre o prazo de entrega				1,0	
	Consegue desenvolver a partir do que foi especificado (documento com a proposta do software).				2,5	
	Utiliza o componente JOptionPane para a entrada e saída de dados.				1,5	
	Permite o acesso a todos os cadastros.				1,5	

	Apresenta a opção 'Sair' em todas as telas.				1,5	
	Utiliza estruturas de repetição				1,5	
	Escreve sem erros de ortografia, e/ou digitação, respeitando a norma padrão da língua, bem como a acentuação e pontuação adequada.				0,5	
Software Final	Cumprir o prazo de entrega				1,0	
	Consegue desenvolver a partir do especificado(documento com a proposta do software).				1,0	
	Possui ao menos 3 (três) cadastros.				1,0	
	Permite a inserção de registros e exibe uma mensagem após inserir o registro.				2,0	
	Permite a remoção de registro				1,5	
	Lista os registros gravados				1,2 5	
	Permite a pesquisa de registros				1,2 5	
	Solicita ao menos 5 (cinco) dados em cada cadastro.				0,5	
	O código está documentado, identificando as seções do código.				0,5	
Pesquisa tipos de dados	A tabela apresenta todos os tipos primitivos de dados presentes no Java.				2,0	
	Na tabela consta a definição e uso para cada tipo de dado.				2,0	

	Na tabela apresentada consta a capacidade de armazenamento do tipo de dado.				2,0	
	A tabela apresenta um exemplo de utilização para cada tipo de dado.				2,5	
	Escreve sem erros de ortografia, respeitando a norma padrão da língua, bem como a acentuação e pontuação adequada.				0,5	
	Cumpre o prazo estipulado.				1,0	
Apresentação oral para a banca	Tem domínio do conteúdo estudado, apresentando com clareza os objetivos, argumentando se os mesmos foram alcançados, descrevendo as observações feitas no decorrer do projeto.				2,0	
	Criatividade na elaboração dos slides: desenhos, figuras, letras, organização das ideias..				0,5	
	Tem postura adequada na apresentação dos slides, bem como entonação de voz, desenvoltura e linguagem apropriada.				1,5	
	Tem clareza e coerência na apresentação				1,0	
	Consegue trabalhar em equipes, sabendo posicionar-se, interagindo com os colegas e respeitando seu tempo de fala.				0,5	
	Utilizou dinâmica e/ou recursos audiovisuais na apresentação dos trabalhos				0,5	
	A equipe respeita o tempo previsto para a apresentação. (no mínimo 15min e no máximo 20min)				0,5	

	Escreve seguindo a norma padrão da língua (ortografia, coerência e coesão, concordância), incluindo, nos slides, a introdução e a conclusão do projeto, bem como as recomendações.				1,5	
	É pontual na apresentação.				0,5	
	Responde às arguições da banca com clareza e segurança.				1,5	
Legislação de direito autoral; Tipos de licenciamento.	Tem domínio do conteúdo, apresentando com clareza o tema proposto.				2,5	
	Criatividade na elaboração dos slides: desenhos, figuras, letras, organização das ideias, utilizando as regras básicas para criação de slides.				1,0	
	Tem postura adequada: entonação de voz, desenvoltura e vestimenta adequada.				1,5	
	Apresentação dinâmica com o uso adequado dos recursos audiovisuais.				1,0	
	Cumpe o tempo previsto para a apresentação. (no mínimo 12 min e no máximo 15 min)				1,0	
	Escreve seguindo a norma padrão da língua (ortografia, coerência e coesão, concordância), escreve corretamente.				1,5	
	Responde às perguntas com clareza e objetividade.				1,5	

Legenda de critérios:



Resultado do desempenho (exemplo de detalhamento de parâmetros)	
Nota	Parâmetros Estabelecidos
10	Quando obteve “ Atende ” em todos os critérios
9	Quando obteve “ Atende ” em todos os critérios críticos e em pelo menos XXX não críticos
8	Quando obteve “ Atende ” em todos os critérios críticos e em pelo menos XXX não críticos
7	Quando obteve “ Atende ” em todos os critérios críticos e em pelo menos XXX não críticos
6	Quando obteve “ Atende ” em todos os critérios críticos e em pelo menos XXX não críticos
5	Demais casos

9.1 Outros Instrumentos de Avaliação^{vii}:

ANEXO B – PLANOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM: COE / ICO / LÓGICA

PLANO DE ENSINO E APRENDIZAGEM Cursos Técnicos Reestruturados 2011/2012 – Turmas Iniciadas em 2012/1			
Curso^{viii}:	Técnico em Informática	Unidade Curricular^{ix}:	Comunicação oral e escrita
Período Letivo do Curso / Módulo^x:	1º semestre	Turma/Turno^{xi}:	T TINF 2014/1 V1
Carga Horária^{xii}:	60 h	Docente^{xiii}:	
Unidade^{xiv}:		Ano/Semestre^{xv}:	

Competência Geral^{xvi}:

Programar, testar e manter softwares, aplicando metodologias e padrões de desenvolvimento, normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança do trabalho e preservação ambiental.

Unidade(s) de Competência(s) do Módulo^{xvii}:

UC1: Programar e manter softwares, aplicando metodologias e padrões de desenvolvimento, normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança do trabalho e preservação ambiental.

UC2: Testar softwares, aplicando normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança do trabalho e preservação ambiental.

Objetivo Geral da Unidade Curricular^{xviii}:

A Unidade Curricular visa o desenvolvimento de fundamentos técnicos e científicos relativos à comunicação oral e escrita, bem como, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do profissional no mundo do trabalho.

Fundamentos técnicos Científicos / Capacidades Técnicas ^{xix}	Capacidades sociais, organizativas e metodológicas ^{xx}	Conhecimentos ^{xxi}	Situação de Aprendizagem ^{xxii}	C. H ^{xxiii}	Instrumento de Avaliação ^{xxiv}
• Interpretar textos, figuras, gráficos e tabelas para a compreensão de normas, procedimentos e documentação técnica (catálogos, manuais, ordem de serviço), pertinentes à área de atuação. • Elaborar textos técnicos (procedimento, pareceres, ordem de serviço, entre outros), utilizando técnicas de produção de textos, de resumo, de síntese e recursos informatizados no desenvolvimento de suas atividades. • Utilizar recursos informatizados (e-mail, internet, intranet, editores de texto, planilha eletrônica, software de	• Comunicar-se e interagir com colegas e professores • Demonstrar coordenação no desenvolvimento do planejamento das suas atividades • Demonstrar organização • Demonstrar planejamento das atividades em grupo • Ser responsável • Ter senso crítico • Ter raciocínio lógico • Ser observador • Ter senso investigativo	Comunicação • Linguagem como expressão histórica e cultural • Leitura e construção de sentidos • Gêneros discursivos • Processamento e Estratégias de leitura; • Língua escrita e língua falada e as especificidades da situação comunicativa • Fatores de	1 Projeto Leitura	32 h	Cheklis : 1.1 Produção Textual: Quem sou eu? (4h) 1.2 Interpretação de texto; 1.3 Produção de texto

apresentação multimídia, entre outros) para auxiliar a comunicação virtual no ambiente profissional. • • Analisar textos, figuras, gráficos e tabelas específicas da ocupação, inferindo na produção de textos técnicos.	• Ser analítico • Manter-se atualizado tecnicamente • Ter visão sistêmica • Ter comportamento ético • Responsabilizar-se pela conservação dos equipamentos	textualidade • Coesão • Coerência • Intencionalidade • Aceitabilidade • Informatividade • Situacionalidade • Intertextualidade • A produção de textos técnicos; Informática • Editor de texto • Edição • Formatação • Inserções de tabelas, ilustrações e objetos • Índices • Verificação de ortografia • Impressão • Planilha eletrônica • Edição			(texto dissertativo artigo de opinião) 1.4 Produção textual de textos técnicos (procedimento, pareceres, ordem de serviço, entre outros),
--	--	--	--	--	---

		• Formatação de célula • Fórmulas e funções • Gráficos • Impressão • Software de apresentação multimídia • Slide: • Regras de estruturação, • Inserção de figuras e arquivos, • Formatação. • Animação • Impressão • Apresentação e seus gerenciamentos • Internet • Utilização de browser • Métodos de pesquisa • Sites de pesquisa • Correio eletrônico • Segurança na			
--	--	---	--	--	--

		navegação			
• Identificar tipos, meios e formas de textos, visando reconhecer os recursos linguísticos para uma comunicação oral e escrita de forma clara e objetiva. • Interpretar textos, figuras, gráficos e tabelas para a compreensão de normas, procedimentos e documentação técnica (catálogos, manuais, ordem de serviço), pertinentes à área de atuação. • Utilizar recursos informatizados (e-mail, internet, intranet, editores de texto, planilha eletrônica, software de apresentação multimídia, entre outros) para auxiliar a comunicação virtual no ambiente profissional. • Analisar textos, figuras, gráficos e tabelas específicas da ocupação, inferindo na produção de textos técnicos.	• Participar de grupos de trabalho • Comunicar-se e interagir com colegas e professores • Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade. • Demonstrar organização; • Responsabilizar-se pela conservação dos equipamentos. • Demonstrar coordenação no desenvolvimento do planejamento das suas atividades. • Demonstrar planejamento das atividades em grupo • Ser responsável • Ter senso crítico • Ter raciocínio lógico • Ser observador • Ter senso investigativo • Ser analítico • Manter-se atualizado tecnicamente • Ter visão sistêmica • Ter comportamento	• Leitura e construção de sentidos • Gêneros discursivos • Processamento e Estratégias de leitura • Língua escrita e língua falada e as especificidades da situação comunicativa • Fatores de textualidade - Coesão - Coerência - Intencionalidade - Aceitabilidade - Informatividade - Situacionalidade - Intertextualidade Informática • Editor de texto - Edição - Formatação - Inserções de	1 Situação Problema Desenvolvimento de Algoritmo	12h	Check list 2.1 Apresentação do software desenvolvido

	ético	tabelas, ilustrações e objetos - Índices - Verificação de ortografia - Impressão • Planilha eletrônica - Edição - Formatação de célula - Fórmulas e funções - Gráficos - Impressão • Software de apresentação multimídia • Slide: Regras de estruturação, - Inserção de figuras e arquivos, - Formatação. - Animação - Impressão • Apresentação e seus gerenciamentos • Internet - Utilização de browser - Métodos de pesquisa - Sites de pesquisa - Correio eletrônico			
--	-------	--	--	--	--

		- Segurança na navegação			
Identificar tipos, meios e formas de textos, visando reconhecer os recursos linguísticos para uma comunicação oral e escrita de forma clara e objetiva.	- Comunicar-se e interagir com colegas e professores - Demonstrar coordenação no desenvolvimento do planejamento das suas atividades - Demonstrar organização	- Variação linguística e recursos linguísticos; - Linguagem como expressão histórica e cultural - Leitura e construção de sentidos - Gêneros discursivos - Língua escrita e língua falada e as especificidades da situação comunicativa.	2 Situação Problema: Variantes linguísticas: desfazendo equívocos	16 h	Cheklis: 3.1 Teatro (8h) 3.2 Leitura de textos na web para análise gramatical. (8h)

Ambientes pedagógicos^{xxv}	Laboratório de informática: Planilha eletrônica; editor de texto. Data show; biblioteca, Google Drive, Gantter Project e Prezi.	
Referências Bibliográficas	Básicas. ^{xxvi}	CLAASS, Lilian Elci. FONTANA, Fabiana Silva Piazero, Fundamentos da Comunicação Oral e Escrita . Florianópolis, 2010 (Apostila SENAI-SC). MARTINS, Dileta Silveira. Português instrumental: de acordo com as atuais normas da ABNT . São Paulo: Atlas, 2004. ULISSES, Infante. Curso de Gramática aplicada aos textos . 4 ed. São Paulo: Scipione, 2003. MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica . 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

	Complementares: xxvii	BORGATTO, Ana Maria Trinconi. Tudo é linguagem. São Paulo: Atica, 2006. CEREJA, William Roberto. Magalhães, Cochar Thereza. Português: linguagens: volume 1: ensino médio. 5 ed. São Paulo: Atual, 2005. CÓCCO, Maria Fernandes. Alp novo: análise, linguagem e pensamento. São Paulo: FTD, 2000. EMÍLIA, Amaral. Novas palavras: português, volume único. 2 ed. São Paulo: FTD, 2003. HELENE, Maria Beatriz Marcondes. Português: dialogando com os textos. Curitiba: Positivo, 2006. PASCHOALIN, Maria Aparecida. Gramática: teoria e exercícios/Paschoalin & Spadoto. São Paulo: FTD, 1996. Programa Gestão da Aprendizagem Escolar- Gestar II. Língua Portuguesa. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação, 2008. SARMENTO, Leila Lauar. Oficina de Redação. São Paulo: Moderna, 1998.
--	--------------------------	---

ⁱ **Tema:** Identificar a ideia central da proposta a ser trabalhada.

ⁱⁱ **Contexto:** Contextualizar com a área de atuação do futuro profissional, informando claramente o que o estudante deve fazer o que se espera dele e explicitar suficientemente os dados que lhe permitem iniciar a reflexão sobre o que tem a resolver.

ⁱⁱⁱ **Estratégias de Ensino:** Especificar estratégias de ensino, por Unidade Curricular, que serão necessárias para o desenvolvimento dos conteúdos formativos. Detalhar em cada estratégia de ensino elencada, como será trabalhada e em qual momento do processo de ensino será aplicada.

^{iv} **Atividades e Resultados Esperados:** Atividade é definida como uma ação para qual possa ser visualizado o início e o fim; isto é, algo passível de execução. A descrição do resultado esperado deverá representar o objeto de avaliação.

^v **Recursos Necessários:** Especificar: ambientes pedagógicos, laboratórios, recursos didáticos e material didático necessários.

^{vi} **Lista de Verificação:** Definir os critérios críticos e desejáveis, destacando os críticos em negrito. Os critérios de avaliação poderão ser especificados para cada resultado esperado ou para um conjunto de resultados.

^{vii} **Outros Instrumentos de Avaliação:** Listar outros instrumentos de avaliação que serão utilizados além da lista de verificação

^{viii} **Curso:** especificar o nome do Curso. Ex: Técnico em Eletrotécnica.

^{ix} **Unidade Curricular:** especificar o nome da Unidade Curricular, conforme Desenho Curricular do Curso.

^x **Período Letivo do Curso / Módulo:** Preencher com o semestre letivo do curso e Módulo correspondente, conforme Desenho Curricular. Ex.: 1º semestre / Módulo Básico

^{xi} **Turma / Turno:** especificar o código e o turno da turma, conforme consta no SGN.

^{xii} **Carga Horária:** especificar a carga horária da Unidade Curricular, conforme Desenho Curricular.

^{xiii} **Docente:** especificar o nome do(s) docente(s) da Unidade Curricular.

^{xv} **Ano /Semestre:** preencher com o Ano e o semestre do ano. Ex.: 2012 / 1

^{xvi} **Competência Geral:** Descrever a competência geral do curso, conforme consta no Perfil Profissional do Curso.

^{xvii} **Unidade(s) de Competência(s) do Módulo:** Descrever a(s) Unidade(s) de Competência(s), conforme consta na Unidade Curricular.

^{xviii} **Objetivo Geral da Unidade Curricular:** Descrever o objetivo, conforme consta na Unidade Curricular.

^{xix} **Fundamentos técnicos Científicos / Capacidades Técnicas:** Selecionar os fundamentos que serão desenvolvidos na situação de aprendizagem.

^{xx} **Capacidades sociais, organizativas e metodológicas:** Selecionar as capacidades SOM que serão desenvolvidas na situação de aprendizagem.

^{xxi} **Conhecimentos:** Selecionar os conhecimentos que serão desenvolvidos na situação de aprendizagem.

^{xxii} **Situação de Aprendizagem:** Nomear a situação de aprendizagem

^{xxiii} **Carga Horária:** Definir carga horária para situação de aprendizagem.

^{xxiv} **Instrumentos Avaliação:** Definir os instrumentos de avaliação para a situação de aprendizagem.

^{xxv} **Ambientes pedagógicos:** relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais. Exemplo: Laboratório de informática: planilhas eletrônicas e editor de texto.

^{xxvi} **Referências Bibliográficas Básicas:** a definição das referencias bibliográficas básicas deve seguir as orientações descritas no Manual de Procedimentos da Rede de Bibliotecas do SENAI/SC

PLANO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Cursos Técnicos Reestruturados 2011/2012 – Turmas Iniciadas em 2012/1

Curso^{xxvii}:	Técnico em informática	Unidade Curricular^{xxvii}:	Introdução à computação
Período Letivo do Curso / Módulo^{xxvii}:	1º semestre / Módulo básico	Turma/Turno^{xxvii}:	T TINF 2014/1 N1
Carga Horária^{xxvii}:	80 horas	Docente^{xxvii}:	
Unidade^{xxvii}:		Ano/Semestre^{xxvii}:	2014/1

Competência Geral^{xxvii}:

Programar, testar e manter softwares, aplicando metodologias e padrões de desenvolvimento, normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança do trabalho e preservação ambiental.

Unidade(s) de Competência(s) do Módulo^{xxvii}:

UC1: Programar e manter softwares, aplicando metodologias e padrões de desenvolvimento, normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança do trabalho e preservação ambiental.
UC2: Testar softwares, aplicando normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança do trabalho e preservação ambiental.

Objetivo Geral da Unidade Curricular^{xxvii}:

A Unidade Curricular visa o desenvolvimento de fundamentos técnicos e científicos relativos à Introdução à Computação, bem como, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do profissional no mundo do trabalho.

Fundamentos técnicos Científicos / Capacidades Técnicas ^{xxvii}	Capacidades sociais, organizativas e metodológicas ^{xxvii}	Conhecimentos ^{xxvii}	Situação de Aprendizagem ^{xxvii}	C. H ^{xxvii}	Instrumento de Avaliação ^{xxvii}
Identificar sistemas de numeração, arquitetura de hardwares e softwares para compreensão do funcionamento básico do computador e seus elementos.	- Participar de grupos de trabalho; - Comunicar-se e interagir com colegas e professores; - Demonstrar atitude proativa; - Demonstrar organização; - Responsabilizar-se pela conservação dos equipamentos; - Demonstrar coordenação no desenvolvimento do planejamento das suas atividades.	Conceitos de hardware e software		6 h	Infográfico (Peso 10.0)
		Histórico da informática		6 h	
		Manipulação de Arquivos		6 h	

Identificar sistemas de numeração, arquitetura de hardwares e softwares para compreensão do funcionamento básico do computador e seus elementos.	- Demonstrar organização; - Demonstrar coordenação no desenvolvimento do planejamento das suas atividades.	Sistemas de numeração		16 h	Atividade avaliativa (Peso 10.0)
Identificar sistemas de numeração, arquitetura de hardwares e softwares para compreensão do funcionamento básico do computador e seus elementos.	- Participar de grupos de trabalho; - Comunicar-se e interagir com colegas e professores; - Demonstrar atitude proativa; - Demonstrar organização; - Responsabilizar-se pela conservação dos equipamentos; - Demonstrar coordenação no desenvolvimento do planejamento das suas atividades.	Fundamentos Conceitos de redes de computadores		8 h	Atividade avaliativa (Peso 10.0)
Identificar sistemas de numeração, arquitetura de hardwares e softwares para compreensão do funcionamento básico do computador e seus elementos.	- Demonstrar organização; - Demonstrar coordenação no desenvolvimento do planejamento das suas atividades.	Conceitos de legislação autoral;		8 h	Pesquisa (Peso 10.0)
		Tipos de licenciamento;			

• Traduzir, entender e interpretar normas, termos técnicos, manuais e outros textos em inglês na área de Informática.	• Participar de grupos de trabalho; • Comunicar-se e interagir com colegas e professores; • Demonstrar atitude proativa; • Demonstrar organização; • Responsabilizar-se pela conservação dos equipamentos; • Demonstrar coordenação no desenvolvimento do planejamento das suas atividades.	• Métodos de leitura e interpretação da língua inglesa		4 h	1 Buy on line compra simulada em sites com textos em inglês.).
		• Ferramentas de tradução;		4 h	0 Traduzir, entender e interpretar texto técnico (manuais)
				4 h	1 Leitura e interpretação de charges.

		• Termos técnicos e vocabulário básico do idioma inglês aplicado à área;		4 h 10 h 4 h	4.0 Criação de blogs com How to e FAQ. 4.1 Postagem no blog das produções textuais, em inglês e português, sobre a área da informática. 4.2 Vídeos de Inglês
--	--	--	--	----------------------------	--

Ambientes pedagógicos^{xxvii}	Laboratório de informática: Planilha eletrônica; editor de texto. Data show; biblioteca, Google Drive, Gantter Project e Prezi, Blog spot, editor de vídeos.	
Referências Bibliográficas	Básicas: ^{xxviii}	MACHADO, Francis Berenger; MAIA, Luiz Paulo. Arquitetura de sistemas operacionais. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007. CAPRON, H. L.; JOHNSON, J. A. Introdução à informática. 8. ed. São Paulo (SP): Prentice-Hall, 2004. MUNHOZ, Rosângela. <i>Inglês instrumental</i> : estratégias de leitura. São Paulo (SP): Textonovo, c2000. 2 v. ISBN 8585734367.

	Complementares: xxvii	FERRARI, Mariza, RUBIN Sarah G. <i>Inglês de olho no mundo do trabalho</i>. São Paulo: Scipione, 2007. http://puzzlemaker.school.discovery.com , WWW.etb.com.be MURPHY, Raymond. <i>English Grammar In Use</i>: Cambridge University Press, 1994. PYNE, Sandra, TUCK, Allene. <i>Oxford, Dictionary of Computing: For Learners of English. British National Corpus</i>: Oxford Univerty Press, 1996. ROCHA, A.M., FERRARI, Z.A. <i>Take your Time</i>. 3ed. reform. São Paulo: Moderna, 2004.
--	--------------------------	--

PLANO DE ENSINO E APRENDIZAGEM			
Curso^{xxvii}:	TÉCNICO EM INFORMÁTICA	Unidade Curricular^{xxvii}:	LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO
Período Letivo do Curso / Módulo^{xxvii}:	1º SEMESTRE / MODULO BÁSICO	Turma/Turno^{xxvii}:	VESPERTINO
Carga Horária^{xxvii}:	160	Docente^{xxvii}:	
Unidade^{xxvii}:		Ano/Semestre^{xxvii}:	2014/1

Competência Geral^{xxvii}:
Programar, testar e manter softwares, aplicando metodologias e padrões de desenvolvimento, normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança do trabalho e preservação ambiental.

Unidade(s) de Competência(s) do Módulo^{xxvii}:
UC1: Programar e manter softwares, aplicando metodologias e padrões de desenvolvimento, normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança do trabalho e preservação ambiental. UC2: Testar softwares, aplicando normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança do trabalho e preservação ambiental.

Objetivo Geral da Unidade Curricular^{xxvii}:

A unidade Curricular visa o desenvolvimento de fundamentos técnicos e científicos relativos à Lógica de Programação, bem como, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do profissional no mundo do trabalho.

Fundamentos técnicos Científicos / Capacidades Técnicas^{xxvii}	Capacidades sociais, organizativas e metodológicas^{xxvii}	Conhecimentos^{xxvii}	Situação de Aprendizagem^{xxvii}	C.H	Instrumento de Avaliação^{xxvii}
• Aplicar lógica de programação (Operacional)	• Participar de grupos de trabalho • Comunicar-se e interagir com colegas e professores • Demonstrar atitude proativa • Demonstrar organização	• Tipos de dados		10 h	Pesquisa em grupo: Diferença entre os tipos de dados, quantidade de armazenamento dos diferentes tipos de dados. Peso: 10.00
• Utilizar raciocínio lógico para resolução dos problemas. (Cognição) • Aplicar lógica de programação (Cognição)	• Responsabilizar-se pela conservação dos equipamentos • Demonstrar coordenação no desenvolvimento do planejamento das	• Variáveis e constantes • Operadores aritméticos, relacionais e lógicos • Expressões lógicas e aritméticas • Álgebra booleana		20 h	Avaliação teórica individual: conceitos apresentados Peso: 10.00

• Utilizar raciocínio lógico para resolução dos problemas. (Cognição) • Aplicar lógica de programação • Utilizar técnicas de abstração para resolução de problemas (operacional)	suas atividades	• Teste de mesa • Pseudocódigo • Abstração lógica • Ferramentas para elaboração de algoritmos		20 h	
• Utilizar raciocínio lógico para resolução dos problemas. (Cognição) • Aplicar lógica de programação (Cognição) • Utilizar técnicas de abstração para resolução de problemas (operacional) • Interpretar a simbologia das representações gráficas (Cognição) • Aplicar as formas de representações gráficas (operacional)		• Fluxogramas; organogramas; representações gráficas		10 h	

• Utilizar raciocínio lógico para resolução dos problemas. • Aplicar lógica de programação • Utilizar técnicas de abstração para resolução de problemas • Interpretar a simbologia das representações gráficas • Aplicar as formas de representações gráficas		• Estruturas de controle e repetição;		60 h	Avaliação prática individual: resolução de algoritmos Peso: 10.00 Avaliação prática em equipe: construção dos menus (situação aprendizagem) Peso: 10.00
• Utilizar raciocínio lógico para resolução dos problemas. • Aplicar lógica de programação • Utilizar técnicas de abstração para resolução de problemas • Interpretar a simbologia das representações gráficas • Aplicar as formas de representações gráficas • Utilizar estruturas de dados • Aplicar as formas de representações gráficas		• Estrutura de dados heterogêneas (registros) • Estrutura de dados homogêneas (vetores, matrizes) • Matrizes • Estruturas de dados		20 h	Avaliação prática individual: resolução de algoritmos (switch-case) Peso: 10.00 Avaliação prática individual: resolução de algoritmos (estruturas de repetição) Peso: 10.00
		• Funções, procedimentos, métodos		20 h	

Ambientes pedagógicos ^{xxvii}	Laboratório de informática Sala de aula Biblioteca Editor de texto Software de apresentação gráfica IDE Netbeans IDE JCreator Learn.code.org	
Referências Bibliográficas	Básicas: ^{xxvii}	DEITEL, Harvey M. DEITEL, Paul. Java : como programar. 8 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
	Complementares: ^{xxvii}	MANZANO, José Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jair Figueiredo de. Algoritmos : lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 22 ed. São Paulo: Erica, 2008. SANTOS, Ciro Meneses. Desenvolvimento de aplicações comerciais com Java e Netbeans . Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010.