

Avaliação de software educativo para educação profissional: uma abordagem cognitivista

Cleosanice Barbosa Lima, Aurilene Oliveira Furtado

Mestrado Profissional em Computação Aplicada - Universidade Estadual do Ceará (UECE) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFCE) / Prefeitura Municipal de Fortaleza - SME – Fortaleza/CE

cblima@sfiec.org.br, aofurtado@sfiec.org.br

Resumo. *Este artigo apresenta os resultados de uma avaliação de software educativo utilizado na educação profissional, notadamente, o Proteus, a partir de uma abordagem cognitivista, por meio da qual, procurou-se ressaltar a importância do papel dos objetos de aprendizagem (OA), nas atividades desenvolvidas propostas pelos docentes aos alunos da educação profissional. Procurou-se verificar, a partir do estabelecimento de seis categorias quais as concepções dos docentes em relação às contribuições do Proteus para o processo de ensino-aprendizagem, como acontecem os níveis de interação dos professores e alunos com esse OA, quais os desafios encontrados e o que fazem para superá-los, considerando, sobretudo, o uso pedagógico desse recurso ante à teoria de Ausubel e do cognitivismo. Para desenvolver a pesquisa tomou-se como instrumento a entrevista realizada a partir de um formulário pré-definido dando oportunidades dos entrevistados irem além das perguntas e emitirem suas opiniões acerca do uso do Proteus, ressaltando os fatores facilitadores e os que dificultam a melhor interação, apontando, por exemplo, a falta de habilidade de alguns alunos com o uso da ferramenta, principalmente, os de faixa etária maior, acima de quarenta anos, por não deterem conhecimentos periféricos quanto ao uso do computador. Essas e outras questões encontram-se neste artigo que trata do contexto histórico da educação profissional articulado ao uso de software educativo, à luz da teoria de Ausubel e da avaliação do Proteus utilizado nos cursos de uma instituição de educação profissional.*

1. Introdução

A utilização de tecnologias educacionais, como estratégias de ensino, não é prática recente; na verdade, os livros didáticos, o quadro, giz e outros recursos estão presentes nos ambientes de aprendizagem, somando-se a uma série de outros recursos tecnológicos (computador, multimídia, softwares, objetos de aprendizagem) que dia após dia passam a fazer parte do cotidiano escolar atual.

Considerando-se a imensa quantidade de tecnologia educacional, o propósito desta pesquisa foi investigar a concepção pedagógica dos docentes no uso do software Proteus nos cursos de educação profissional, à luz da teoria da aprendizagem significativa ausubeliana e da concepção cognitivista da aprendizagem e objeto de aprendizagem (OA), este compreendido por "qualquer entidade, digital ou não digital,

que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado suportado por tecnologias" (IEE LTSC, 2007), considerando-se que o referido OA apresenta um conteúdo profissional voltado à simulação de componentes físicos reais, possibilitando, além da aprendizagem, a otimização dos recursos, utilizando modelagem computacional de sistemas reais.

Nessa perspectiva, teve-se na pesquisa os seguintes objetivos específicos: (a) apresentar os principais aspectos relacionados à educação profissional e sua relação com o uso da tecnologia através do OA Proteus; (b) relacionar a importância do uso de software na educação, em especial, na educação profissional, apresentando a classificação e os principais aspectos para avaliação de software educativo, à luz da concepção cognitivista da aprendizagem e da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel; (c) analisar o uso do software Proteus pelos professores da educação profissional, relacionando-o com os principais aspectos da teoria significativa de David Ausube; isso porque partiu-se do pressuposto de que, do ponto de vista da dimensão pedagógica, há dificuldade de educadores com o uso da tecnologia, prevalecendo a utilização desses recursos dissociados do aspecto pedagógico, adotando uma postura instrucionista da aprendizagem, desconsiderando-se as potencialidades do estudante, gerando uma distância entre objetivos e resultados.

2. Educação profissional e software educativo

2.1. Contexto histórico da educação profissional

Uma característica historicamente marcante da educação brasileira é apresentar-se funcional ao modelo de desenvolvimento econômico do País. Oliveira (2005) reforça essa afirmação quando, falando sobre os novos caminhos na educação profissional brasileira, reconhece que

[...] a institucionalização do preparo profissional no âmbito escolar decorre das necessidades do sistema social capitalista de veicular o conhecimento utilizado na produção industrial e controlar e regulamentar a força de trabalho, legitimando a estrutura social dessemelhante. A escola cumpre a função instrumental de transmitir os conhecimentos minimamente necessários à produção e, ao mesmo tempo, desempenha um mister ideológico reprodutivo, permitindo justificar as desigualdades sociais em favor da escolarização, com vistas a distribuir as diferentes ocupações com seus patamares salariais e prestígio social distinto. (OLIVEIRA, 2005, p.75-96).

Encontra-se evidência para esse fundamento na exploração e expropriação de matéria-prima destinada à coroa portuguesa, no Brasil-Colônia e, posteriormente, na fase do Império e início da República, continuando essa mesma base econômica quando a Inglaterra assumiu o comando. Considerando-se que o modelo de produção não exigia mão-de-obra qualificada, não havia grandes preocupações e exigências com a educação das classes trabalhadoras, afinal de contas, o que precisariam saber, pessoas que se ocupavam única e exclusivamente com a lavoura e a mineração?!

Somente a partir do século XIX, com a criação do Colégio das Fábricas (Parecer nº 16/99-CNE/CEB) através do Decreto de D. João VI, foi que se teve a primeira iniciativa de educação profissional. Moura (2007) dá conta de que, nesse período, “foram criadas outras sociedades civis destinadas a dar amparo a crianças órfãs e abandonadas, possibilitando-lhes instrução teórico-prática e iniciando-as no ensino industrial” o que se depreende que a gênese da educação profissional foi na sociedade

civil voltada às práticas assistencialistas, segundo o autor referido, “[...] para que seus destinatários se afastassem de ações na contra-ordem dos bons costumes.”

A necessidade de mão-de-obra qualificada para operar o maquinário industrial acentuava-se à medida que o processo de industrialização era intensificado, tanto que, na mudança do século XIX para o XX, assistiu-se ao esforço público para organizar a formação profissional a fim de preparar os operários rumo ao processo de industrialização e de modernização do País, ainda que, em paralelo, continuassem as práticas assistencialistas. Um exemplo, apontado por Moura (2007), foi a criação das Escolas de Aprendizes Artífices, por Nilo Peçanha, em 1909, “destinadas aos pobres e humildes, organizando-se paralelamente o ensino agrícola profissional para capacitar chefes de cultura, administradores e capatazes.”

Embora percebendo a presença marcante do caráter elitista e de reprodução da estrutura social estratificada vigente nessas iniciativas, assim também a importância que tiveram no tocante ao redirecionamento da educação profissional, uma vez que “ampliaram seu horizonte de atuação para atender a interesses emergentes dos empreendimentos nos campos da agricultura e da indústria” (MOURA, 2007), faz-se necessário observar, conforme destaca Oliveira (2005, p. 75-96), mesmo que na lógica capitalista, sejam inevitáveis “as divisões do sistema educacional, em que se insere a educação profissional, com sua finalidade imediata ao mercado” isso não “significa dispensar a formação humanística, até porque a técnica e a operacionalização pressupõem o conhecimento científico.” Esses aspectos foram decisivos para o enfrentamento das transformações políticas e econômicas da sociedade brasileira, a partir dos anos de 1930 que, inclusive, trouxeram repercussões profundas para a educação.

Segundo Moura (2007, *apud* ROMANELLI, 2005) o sistema dual de educação, historicamente em desenvolvimento e que reforça o modo de produção subalterno e a reprodução das classes sociais, foi consolidado neste cenário da década de 1940. Enquanto para a classe popular era destinada formação profissional, para os filhos da elite dava-se acesso à educação superior.

Para organizar a educação básica coerentemente com essa lógica, logo no início dos anos 1940, foram promulgados vários Decretos-lei, também chamados: Leis Orgânicas da Educação Nacional ou Reforma Capanema. Como exemplo, é importante citar o Decreto nº 4.127/42, que criou novas condições para a organização do sistema e da rede federal de estabelecimentos de ensino industrial e constituiu o ensino técnico-profissional voltado ao atendimento às diferentes áreas da economia e o Decreto nº 4.073, que unificou e organizou o ensino profissional no País, até então diversificado.

Assim, a educação ficou estruturada em dois níveis, a Educação Básica e a Superior, sendo o primeiro nível dividido em Primário e Secundário, aquele subdividido em Ginásial, Colegial e Profissionalizante; e este constituído pelos cursos Normal, Industrial Técnico, Comercial Técnico e Aerotécnico, que não habilitava para o ingresso no Ensino Superior, embora tivesse o mesmo nível e duração do Colegial.

Na década de 1970, com a Lei nº 5.692/71, a Educação Básica passou por mudanças, do ponto de vista estrutural, transformando o curso Primário em Primeiro Grau; o Ginásial e Colegial em Segundo Grau. Além disso, pôs fim ao exame de admissão ao Ginásial, ampliou a escolarização inicial e instituiu a profissionalização obrigatória no 2º grau.

Na passagem dos anos 1980 para 1990, havia uma escassez do 2º grau profissionalizante, à exceção das ETF e algumas escolas estaduais. Já nessa época, de muitos conflitos, uma vez que o País vivia um período de redemocratização, estavam em ascensão as discussões em torno a projetos societários distintos e as que deram origem à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 9.394/96, como, por exemplo, as discussões entre educação pública e privada, embate no qual predominou a lógica do mercado.

Para Ferreira e Garcia ([sd], p. 148), “A reforma da educação profissional iniciada na década de 1990, especificamente com a edição da LDB/1996 e do Decreto nº 2.208/97 promoveu mudanças emblemáticas no quadro da educação brasileira,” isso significa que o resultado das políticas atuais para o ensino médio e educação profissional considera: a disputa de concepções no interior governo; a flexibilidade na integração, tratada no Decreto 5.154/04 e a manutenção dos princípios e conteúdos do Decreto 2.208/97, presente nas diretrizes curriculares para o ensino médio e educação profissional, explicitada na Resolução do CNE 01/2005.

2.2. Uso de software educativo na educação profissional

A demanda por educação profissional tem aumentado significativamente, o que ocasiona, por conseguinte, a necessidade de ampliação dos laboratórios, recursos didáticos e físicos nos diversos espaços de ensino. Essa incompatibilidade dos recursos físicos existentes em relação aos necessários, tem pressionado às universidades e centros de formação profissional para encontrarem alternativas ao desenvolvimento da aprendizagem profissional. Por conseguinte, tem suscitado a organização de ambientes didáticos de simulação de componentes físicos reais, baseados, principalmente, na modelagem computacional de sistemas reais, que posteriormente serão vivenciados na prática profissional.

Nesse contexto, o uso de *softwares* educativos tem contribuído para o suprimento das carências referidas, como também para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Afinal, ao contrário do que se costuma imaginar, a informática na educação não pode restringir-se apenas ao ensino de como operar o computador, pois este, através de atividades interativas utilizando o mouse, telas coloridas, efeitos sonoros, *softwares*, dentre outros recursos, pode ser um mediador importante para a aprendizagem de conteúdos curriculares.

Isso tem favorecido o reconhecimento da importância do *software* educativo como ferramenta eficaz na educação profissional, geradora de impactos no desenvolvimento de competências para o mundo do trabalho e para o desenvolvimento da cidadania; assim como tem motivado o aumento progressivo da disponibilidade desses recursos; basta lembrar que, atualmente, existe grande quantidade de *softwares* veiculando boa parte do conteúdo programático do ensino profissional.

Essa importância conferida ao *software* educativo é notável nas atividades de educação profissional, ratificando, ainda mais, a concepção institucional de que, no atual contexto, a inclusão social passa pela inclusão tecnológica, sendo, portanto, imprescindível que se tenha domínio dos artefatos eletrônicos: caixas-eletrônicos, celulares, computadores, internet, e que a escola é um dos aliados desse processo.

Esse discurso é também dos profissionais da área técnica da educação profissional, uma vez que reconhecem que o *software* educativo é um importante recurso para o ensino-aprendizagem, embora, para os docentes, usuários dessa

ferramenta, há um grande desafio que precisa ser sanado, envolvendo os processos de desenvolvimento, seleção e avaliação de *software*.

2.3. Classificação dos softwares educativos

Concebendo *software* educativo como um sistema computacional e interativo intencionalmente criado para facilitar a aprendizagem de conceitos específicos, uma das classificações mais usadas segmenta os tipos de softwares em tutoriais, exercícios e práticas, programação, aplicativos, multimídia e internet, simulação e jogos. (VIEIRA, 2000; VALENTE, 1998).

Considerando o que diz Gomes ([sd] *apud* VALENTE, 1998) sobre avaliação de *software*, segundo o qual é preciso: conceituá-lo, classificá-lo, identificar os níveis de aceitação junto aos usuários, analisar seus benefícios na interface com o processo de aprendizagem, bem como as críticas quanto à sua qualidade e os critérios para avaliar sua qualidade, priorizou-se a taxonomia relativa aos objetivos pedagógicos, proposta por Valente (1998), apresentando algumas categorias: (a) Tutoriais; (b) Exercício e prática; (c) Ambientes de programação; (d) Aplicativos; (e) Multimídia e internet; (f) Simulações; (g) Jogos.

2.4. Avaliação de software educativo

Considerando a definição de qualidade de software da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT “[...] totalidade das características de um produto de software, que lhe confere a capacidade de satisfazer às necessidades explícitas e implícitas” (ABNT, 1996), promover essa qualidade requer atenção para o processo de produção e o produto em si, uma vez que o *software* deve atender requisitos e necessidades do usuário relacionadas à aprendizagem.

Tomando por base as ideias de Rocha e Campos (2003), que se referem à avaliação de *software* e levam em conta os fatores de qualidade do produto e seus objetivos de qualidade, tomou-se como referência os critérios de produção e avaliação de SE, com suas categorias assim descritas: (a) Interação aluno-SE-professor; (b) Fundamentação Pedagógica; (c) Conteúdo; (d) Programação.

Para fins desta pesquisa, das categorias apresentadas, foi escolhida a fundamentação pedagógica, relativa à base pedagógica que permeia o desenvolvimento do SE, item que se desdobra nos aspectos descritos a seguir: (a) Clareza epistemológica; (b) Explicitação dos fundamentos pedagógicos; (c) Consistência pedagógica.

Partindo do pressuposto de que as teorias da aprendizagem precisam ser consideradas na avaliação do software educativo para a educação profissional, priorizou-se a concepção cognitiva da educação e as principais contribuições da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel.

3. O percurso metodológico

Foram utilizadas as entrevistas com docentes da educação profissional de uma instituição de ensino localizada em Fortaleza, que utilizam o Proteus, ressaltando-se que, em virtude da flexibilidade do estudo de caso, torna-se inviável estabelecer um roteiro rígido que fundamente com precisão o desenvolvimento da pesquisa.

A elaboração das perguntas seguiu as regras sugeridas por Gil (1991, p. 91-92), que orientam a formulação objetiva, clara, concreta e precisa. As entrevistas foram gravadas e, posteriormente, transcritas, preservando-se ao máximo as informações

colhidas, com o objetivo de obter dados fidedignos e que traduzissem a realidade vivida pelos docentes.

3.1. O Proteus na voz dos sujeitos: análise do caso

Os docentes entrevistados afirmaram ser recente o uso de *software* como recurso pedagógico nos cursos de educação profissional, considerando-se que tal experiência começou por iniciativa dos professores, em turmas que funcionavam nos turnos: manhã, tarde e noite.

No que diz respeito à formação dos professores, um dado desta pesquisa revela que eles não possuem formação pedagógica; são técnicos de diferentes áreas, que não fizeram o curso de licenciatura para lecionar, o que implica na falta de sistematização na didática no uso do Proteus. Assim, também, percebe-se que não há preocupação com o planejamento, estudo e análise do proteus, do ponto de vista pedagógico. Essa constatação tem base na fala dos entrevistados, que foram incisivos em afirmar que não houve nenhum processo de formação para uso, específico, desse *software*.

Os entrevistados foram unânimes em afirmar que, para utilizar o Proteus, os alunos necessitam de conhecimentos prévios em informática básica como: abrir uma pasta, salvar um arquivo etc.

Sobre os conhecimentos em eletrônica, os docentes disseram ser necessário que os alunos assistam às aulas com atenção, para aprenderem os conteúdos ministrados pelo professor, em geral, utilizando o quadro. Primeiro, eles aprendem o que é um transistor, o que é um resistor; só então utilizarão esse conhecimento para fazerem a conexão dos componentes da tela; caso não tenham as informações prévias, não conseguirão montar nenhum circuito.

Para os entrevistados, os alunos acham interessante ver os circuitos funcionando num computador e funcionando no contexto real. Desse modo, eles conseguem fazer um *link* entre o virtual e o real. Assim, para os professores ter possibilidades de fazer tal comparação deixa os alunos motivados pra aprender, inclusive porque quando funciona no virtual, tem 99% de chances de funcionar no mundo real, por isso, quando faz a montagem, já parte do princípios de que vai funcionar no real; isso os deixa mais seguros.

Mesmo admitindo que primeiro passam alguns circuitos para que o aluno entenda o funcionamento, ele tem a possibilidade de constituir o circuito, colocar um componente a mais; terá condição de, sozinho, desenvolver outros circuitos. Nesse sentido, os docentes destacam que o software está adequado à faixa etária e ao desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Quanto aos aspectos pedagógicos (conteúdos e metodologia no uso do software), buscou-se, na fala dos entrevistados, elementos que evidenciassem na prática o que expressavam oralmente, através dos pontos a seguir:

3.1.1. Adequação do software ao programa do curso

Quando indagados a respeito desse item, os docentes responderam que o *software* está em sintonia com o programa do curso, pois o aluno consegue descobrir de forma mais prática e interessante, conhecimentos curriculares previstos, dando a seguinte explicação: “Desse modo, o aluno aprende com o *software* que o componente carrega mais rápido quando ele varia para outro componente, então quando aquele

componente descarrega mais rápido, aquele circuito oscila quando ele modifica um componente X”(DOCENTES ENTREVISTADOS).

Na visão dos entrevistados, tudo isso é descoberta, porque, “às vezes, essa informação de que se ele fizer isso, ocorrerá o que foi explicado anteriormente, ele vai descobrir sozinho, passando pela experiência e observação”(DOCENTES ENTREVISTADOS). Os docentes complementam exemplificando que no *software* existem ferramentas mais complexas que, em função da faixa etária dos alunos e do foco do curso, se aborda mais tópicos ou menos tópicos do *software*.

3.1.2. Abordagem dos conteúdos no software Proteus

Os docentes falaram que os conteúdos são, normalmente, explicados utilizando-se a lousa. Após a exposição teórica do conteúdo, o *software* é utilizado para a montagem de simulação do circuito utilizando os componentes que os alunos viram na teoria. Como exemplo de conteúdos que ensinam, utilizando o Proteus, os entrevistados citaram transistores e registros e consideraram que o *software* agrega valor ao conteúdo, pois o aluno recebe a teoria antes e, depois, tem a oportunidade de fazer simulações das diversas situações, fazendo aplicação da teoria, para só, então, fazer, na prática, as montagens e as comparações dos valores que obteve no *software*.

3.2. O software e outros recursos pedagógicos

Segundo os entrevistados, o material concreto é necessário e jamais pode deixar de existir porque, na prática, o aluno vai fazer o concerto do objeto, vai fazer uma placa eletrônica, por isso jamais poderá deixar de existir. Agora, para análise de como o circuito funciona, o *software* é 100%. Foi consenso para os professores que o material concreto seria dispensável, caso os alunos estivessem sendo formados apenas para a análise de circuitos teóricos; nesse caso, o *software* atenderia perfeitamente, não precisaria contato físico nesses componentes.

Os entrevistados fizeram questão de endossar que o *software* é um repassador de informações; ele não dispõe de informações textuais; assim, o aluno deve observar, compreender para depois executar ou não o comando sugerido. É importante também compreender que, em nenhum momento, ele é um *software* de simulação de circuitos eletrônicos.

3.3. Identificação de situações, no software, que promovem tipos de aprendizagem

3.3.1 Aprendizagem por recepção

Segundo os entrevistados, não há, no *software*, situações em que o conteúdo seja trabalhado nesta perspectiva da aprendizagem por recepção. Ao contrário, o *software* possibilita que o aluno se autodesenvolva; isso, claro, depois que ele conhecer os componentes, as ferramentas para trabalhar no *software*; depois que ele conhecer esses aspectos, será capaz de inventar novos circuitos.

3.3.2 Aprendizagem por descoberta

Os docentes afirmam que os alunos não recebem as informações prontas e, por isso, é necessário construí-las. No *software*, o conteúdo está nomeado, inclusive, até em inglês, necessitando-se de que o aluno tenha conhecimento prévio de algumas linguagens em inglês; caso contrário, os docentes precisam traduzir esses

conhecimentos. Portanto, considerando que é um quebra-cabeça, um circuito para montar, é necessário que o aluno construa o conhecimento, aprenda por descoberta.

3.3.3 Aprendizagens significativas e memorísticas

Na opinião dos entrevistados, no *software* é possível identificar, através de símbolos ilustrados em desenhos, os componentes em uma simbologia padrão. Segundo afirmaram, através desses símbolos, o aluno consegue identificar e aproveitar o componente para fazer a utilização. Desse modo, consideraram que o *software* trabalha aprendizagens significativas, permitindo a aprendizagem por descoberta, uma vez que ele terá que saber onde está o componente X, onde está o componente Y e clicar no ponto; terá que saber onde está o instrumento Z, ou seja, o aluno fará estes procedimentos depois de ter conhecido a ferramenta, que é o primeiro passo na aprendizagem do *software*.

3.4. Experimentação e descoberta dos discentes

Na percepção dos entrevistados, o *software* possibilita a experimentação por parte do aluno, uma vez que ele precisa ter um bom conhecimento de como funciona cada um dos componentes, pois tal conhecimento é constantemente exigido dele. A cada mudança que o aluno faz de um componente, por exemplo, quanto à sua posição, há possibilidade do circuito tomar uma nova forma, o que exige muito conhecimento, atenção, investigação e descoberta: “agora, ele está fazendo isso, antes, esse componente fazia isso, o mesmo componente, quando ele muda de posição, pode fazer coisas diferentes, então vai exigir muito da memória dele”. (PROFESSOR A).

3.5. O software e a motivação dos alunos para aprendizagem

Em relação a essa questão, os professores justificaram que o *software* motiva os alunos para aprenderem novos conhecimentos, considerando que ele é utilizado para simular circuito. Nesse sentido, se o aluno pegar só um componente e deixá-lo isolado na tela, não vai funcionar pois, antes, é preciso interligar os componentes. Então, através do conhecimento que tem sobre cada um dos componentes, o aluno poderá interligá-los e construir novos circuitos, até mesmo sem o professor desenvolver um modelo, o aluno poderá fazê-lo.

3.6. Avaliação do software quanto ao trabalho docente e à aprendizagem dos alunos

3.6.1 Vantagens

Para os docentes entrevistados, uma das vantagens de avaliação do *software* em relação ao trabalho docente e à aprendizagem dos alunos é a possibilidade do professor interagir com os alunos em situações de simulação, exigindo-se momentos valiosos de análises, além de oportunizar o desenvolvimento da capacidade lógica, do raciocínio matemático. Segundo afirmaram, o *software* é um dos grandes motivadores no momento da utilização, devido à sua flexibilidade, possibilidades que dá ao aluno para fazer mudanças e facilmente pensar em construir algo novo, permitindo-lhe um melhor entendimento quando começa a modificar facilmente o que deseja; aspecto que não vai obter facilmente na prática, porque não pode alterar os valores dos componentes.

Os professores consideram que o *software* contribui tanto para o trabalho docente quanto para aprendizagem dos alunos. Na medida em que analisa um circuito

desenvolvido por um aluno, o professor também faz uma reflexão de como o aluno montou aquela situação. Isso envolve desenvolvimento do raciocínio lógico, pois quando se começa uma situação nova, leva muito tempo para que seja montado um circuito. Então, é mais rápido o professor planejar o circuito usando o *software*, fazendo antecipadamente a montagem da situação e antevendo as modificações necessárias:

Em relação às contribuições do *software* para a aprendizagem do aluno, os professores acrescentam que ele propicia um entendimento bem mais rápido por parte do aluno; isso facilita o ensino porque dá condições para que o professor avance no conteúdo. Até no caso de uma turma com baixo desenvolvimento, o *software* auxilia em sua motivação, pois os alunos ficam bem mais interessados e, conseqüentemente, vão aprender melhor.

Outra vantagem na utilização do *software*, apresentada pelos docentes entrevistados, diz respeito à questão da segurança, considerando-se a possibilidade de simulação do circuito funcionando. Como se trata de um ambiente virtual, explicaram, não há risco de choque ou de danificar um componente. Caso um circuito não funcione, teoricamente, queimaria um componente. Na prática, é diferente, ponderaram, o aluno estaria trabalhando com energia e com os componentes reais; por isso, qualquer erro, poderia ocasionar, no mínimo, um acidente, como choque ou explosão. Por isso, consideraram interessante que o aluno trabalhasse primeiramente num ambiente virtual porque veria aquele circuito funcionando, teria toda a estrutura montada, desenhada e, quando passasse para o real, bastaria seguir os procedimentos com atenção, minimizando erros e acidentes.

3.6.2 Pontos negativos

Na opinião dos entrevistados, o *software* é complexo para os alunos acima de 30 anos, considerando-se que este pessoal de CPD, que não tem muita intimidade com o computador, geralmente têm maiores dificuldades de manuseio, não conseguindo nem mexer o mouse, às vezes. Por isso, os docentes ponderaram que os alunos precisam dos conhecimentos prévios de informática, sem os quais dificulta bastante o uso do Proteus.

Tal situação é diferenciada para a juventude de 13 a 14 anos, de 20 a 25 anos, segundo os entrevistados, uma vez que domina o computador muito bem, abre e fecha arquivo, abre o computador com muita facilidade. Para eles o recurso não apresenta dificuldades.

Outros aspectos negativos visualizados pelos docentes estão relacionados: (a) à questão do aluno não dispor de computador em casa, para treinar o que trabalharam em sala de aula com o Proteus e, por isso, não aprofundam a aprendizagem; (b) à carga horária do curso, que deveria ser ampliada tendo em vista a estrutura de um curso que trabalha com essa ferramenta; (c) atualização do *software*, pois, considerando-se que há mudança da ferramenta a cada ano, a escola precisa ficar atenta a esse ponto, para que os alunos sempre estejam conhecendo a ferramenta atual.

4. Considerações finais

Através desta pesquisa foi possível observar como os docentes da educação profissional se relacionam com as novas tecnologias, dado que a ênfase neste trabalho foi focar a prática do Proteus articulada com a concepção dos cognitivistas, com recorte para a teoria ausuberiana, ou da aprendizagem significativa. Também deu para

perceber, em alguns momentos das entrevistas, a validade dos pressupostos que sustentam a prática dos docentes, usuários do Proteus, momentos enriquecidos pelas reflexões sobre a prática à luz das experiências dos colegas profissionais.

Um aspecto muito forte foi em relação à utilização dos recursos tecnológicos com caráter pedagógico nos cursos profissionalizantes, sendo reconhecidos pelos entrevistados como de suma importância para a vivência da prática, haja vista a possibilidade de refazer as montagens com segurança, sobretudo, sem desperdícios de materiais.

Vale salientar que, em que pese esse reconhecimento por parte dos docentes, os OA são pouco utilizados nos cursos, o que implica na necessidade de efetivação de novas intervenções pedagógicas nas práticas pedagógicas, tendo por base estratégias que propiciem a vivência de metodologias com características de construção coletiva, haja vista a importância da participação dos sujeitos no processo ensino-aprendizagem, conforme pensam os cognitivistas e, no caso aqui específico, David Ausubel, com sua teoria da aprendizagem significativa e menos memorística.

5. Referências

AUSUBEL, David. (1978). **Aprendizagem mecânica, ou seja, memorística**. In: Rev. PEC, Curitiba, v. 2, n.1, p.37-42, jul. 2001 – jul. 2002.

CAMPOS, F.C.; ROCHA, A. R. C.; CAMPOS, G. H. B. Qualidade de Software Educacional: uma Proposta. In: workshop de Qualidade de Software, 1999, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis, 1999, p. 153-165.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (Brasil). Resolução n. 01, de 2005. Estabelece as diretrizes curriculares para o ensino médio e educação profissional. Decreto 2.208/97. Brasília, DF, [sd].

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (Brasil). Parecer n. 16, de 05 de out. De 1999. Estabelece as diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional de nível técnico. Disp. <http://www.ceprotec.mt.gov.br/PDF/Leis/Federal/08.pdf> [sd].

MOURA, Dante Henrique. Educação Básica e Educação profissional: dualidade histórica e perspectiva de Integração. In: 30ª Reunião Anual da ANPED, 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu, 2007. CD-ROM.

MUZIO, J.; HEINS, T.; MUNDELL, R, Experiences with Reusable e Learning Objects: From Theory to Practice. In.: Victoria. **Jogo Tartarugas: Objeto de Aprendizagem na Educação Ambiental**. Canadá, 2001.

ROCHA, Ana Regina C. & CAMPOS, Gilda Helena B. de. **Avaliação da Qualidade de Software Educacional**. Em Aberto. Órgão de Divulgação do Ministério do Desporto. Brasília. Ano XII, n. 57, jan.-mar. 1993.