

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS**

**Ana Cristina Frutuoso Vila Nova**

**VISÕES SOBRE O *SOFTWARE EDUCANDUS*: ESTUDO DE CASO COM  
PROFESSORES DE QUÍMICA DA REDE PÚBLICA.**

**Recife  
2011**

Ana Cristina Frutuoso Vila Nova

VISÕES SOBRE O *SOFTWARE EDUCANDUS*: ESTUDO DE CASO COM  
PROFESSORES DE QUÍMICA DA REDE PÚBLICA.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências - PPGEC da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ensino das Ciências.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Rejane Martins Novais Barbosa, PhD

Recife  
2011

Ao autor e consumidor da minha vida, JESUS CRISTO e  
a minha pequena filha de três anos, ALINE VITÓRIA, que  
nasceu e cresceu junto com este sonho.

DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Deus criador, que me encheu de força e inspiração para idealizar este trabalho e que em cada momento esteve comigo; meu esposo pela paciência e ajuda nesses dois anos de caminhada; a minha pequena filha, que cresceu junto com esta pesquisa; aos meus pais, por me instruírem durante toda a minha vida em um caminho de amor, respeito e honestidade.

A minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Rejane, pela dedicação que foi de muita importância para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores que participaram da pesquisa por terem disponibilizado seu tempo e espaço nas suas aulas para a aplicação desta pesquisa.

À igreja Casa da Benção, da qual faço parte, pelas orações e reconhecimento.

Aos professores e coordenadores do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da UFRPE que contribuíram direta ou indiretamente durante todo esse processo; aos colegas da turma de 2009, ao Colégio Absoluto e aos professores participantes da banca pelas contribuições e sugestões apresentadas.

Ninguém educa ninguém, ninguém educa  
a si mesmo, os homens se educam entre  
si, mediados pelo mundo.

Paulo Freire

## RESUMO

O presente trabalho objetivou investigar como três professores de química do ensino médio da rede pública estadual de ensino de Pernambuco concebem, utilizam e avaliam o *Software* Educacional *Educandus* como ferramenta didática em sala de aula. Para tanto foi analisado e classificado o *Software Educandus* a partir de critérios estabelecidos pela literatura; feito um levantamento das concepções dos professores sobre *software* educativo; observado como esses professores utilizam essa ferramenta didática em sala de aula e como os mesmos avaliam esse *software*. Os dados foram coletados a partir de entrevistas semi-estruturadas, questionário e observação não-participante e videografia. Os resultados sugerem que o *Software Educandus* é um bom recurso para fins educacionais, em uma abordagem comportamentalista de ensino, se enquadrando no Paradigma Instrutivo. Os professores possuem uma visão de *software* educacional como um recurso audiovisual, avaliam o *Software Educandus* como bom e o utilizam em sala de aula a partir de abordagens de ensino vinculadas aos paradigmas instrutivo e revelador.

**PALAVRAS-CHAVES:** Tecnologia da Informação e Comunicação, *software* educativo, recursos didáticos.

## ABSTRACT

The aim of this study was to investigate how three chemistry teachers from public High School in Pernambuco understand, use and evaluate the *Educandus Educational Software* as a teaching tool in classroom. For that the *Educandus software* was analyzed and classified using criteria established by the literature; a survey on teachers' conceptions about educational *software* was carried out; how these teachers use this teaching tool in classroom and how they evaluate this *software* were observed. Data were collected from semi-structured interviews, questionnaire, non-participant observation and videography. Results suggest that *Educandus Software* is a good resource for educational purposes, but it involves a behavioral approach to teaching, fitting in an Instructional Paradigm. Teachers have a vision of educational *software* as an audiovisual resource; they evaluate the *Educandus Software* as good and use it in classroom by teaching approaches related to instructive and revealing paradigms.

**KEYWORDS:** Information Technology and Communication, educational *software*, teaching resources.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1: Parâmetros de caracterização de SE.....   | 50 |
| Figura 2: Interação aprendiz-computador mediada por um <i>software</i> tipo tutorial..... | 53 |
| Figura 3: Conteúdos e mapa de acesso.....   | 62 |
| Figura 4: Interface A.....  | 63 |
| Figura 5: Setas de navegação.....   | 64 |
| Figura 6: Principais botões.....  | 64 |
| Figura 7: Cursores.....   | 64 |
| Figura 8: Questões.....   | 65 |
| Figura 9: Páginas da lição.....   | 66 |
| Figura 10: Botões de navegação da interface B.....  | 66 |
| Figura 11: Mensagem “Parabéns”.....   | 67 |
| Figura 12: Mensagem “Muito bem”.....  | 67 |
| Figura 13: Dicas.....   | 68 |
| Figura 14: Resolução das questões.....  | 68 |
| Figura 15: Vídeo – importância da química no campo.....                                   | 82 |
| Figura 16: Simulação – transporte de O <sub>2</sub> pela hemoglobina no sangue.....       | 82 |
| Figura 17: Gráfico – equilíbrio sendo perturbado.....                                     | 82 |
| Figura 18: Página da lição.....   | 83 |
| Figura 19: Exercício.....   | 83 |
| Figura 20: Simulação do aquecimento do enxofre.....                                       | 84 |
| Figura 21: Jogo Knac Knac.....  | 84 |
| Figura 22: Jogo Knac Knac – ligação química.....  | 85 |
| Figura 23: Instruções - Jogo Knac Knac.....   | 85 |
| Figura 24: O Equilibrista – soluções.....   | 85 |
| Organograma 1: Análise do <i>Software</i> Educacional <i>Educandus</i> .....              | 87 |

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1: Perfil da amostra selecionada..... | 71 |
|--|----|

## LISTA DE QUADROS

|  |     |
|--|-----|
| Quadro 1: Habilidades docentes para o trabalho com as tecnologias.....     | 38  |
| Quadro 2: Enfoques teóricos dos ambientes e materiais de aprendizagem..... | 49  |
| Quadro 3: Classificação de SE.....   | 51  |
| Quadro 4: Funções identificadas em <i>software</i> educativo.....          | 58  |
| Quadro 5: Concepções sobre SE dos professores pesquisados.....             | 98  |
| Quadro 6: Utilização do <i>Software Educandus</i> em sala de aula.....     | 104 |
| Quadro 7: Avaliação do <i>Software Educandus</i> pelos professores.....    | 116 |

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRUDUÇÃO.....</b>   | <b>14</b> |
| Objetivo geral.....  | 16        |
| Objetivos específicos.....   | 16        |
| <b>CAPÍTULO 1 - TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....</b>  | <b>18</b> |
| 1.1 As TIC no cenário educacional.....   | 18        |
| 1.2 A formação de professores para o uso das TIC.....  | 26        |
| 1.3 Pesquisas relacionadas às TIC e o ensino de ciências.....  | 39        |
| <b>CAPÍTULO 2 - SOFTWARE EDUCATIVO.....</b>  | <b>43</b> |
| 2.1 As políticas públicas de incentivo à informática educativa no Brasil e os <i>softwares</i> educativos..... | 43        |
| 2.2 Abordagens teóricas que envolvem os <i>softwares</i> educativos.....                                       | 46        |
| 2.3 Classificação dos <i>softwares</i> educativos.....   | 50        |
| 2.4 Apresentação do <i>Software</i> Educacional <i>Educandus</i> .....   | 62        |
| <b>CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA.....</b>   | <b>69</b> |
| 3.1 Tipo da pesquisa.....  | 69        |
| 3.2 Sujeitos da pesquisa e contexto.....   | 70        |
| 3.2.1 Seleção dos sujeitos da pesquisa.....  | 70        |
| 3.2.2 Amostra.....   | 71        |
| 3.3 <i>Software educacional educandus</i> .....  | 72        |
| 3.4 Procedimentos metodológicos e instrumentos de coleta de dados.....   | 72        |
| 3.5 Critérios para análise dos dados.....  | 74        |
| 3.5.1 Análise e Classificação do <i>Software</i> Educacional <i>Educandus</i> .....                            | 75        |

|  |  |            |
|--|--|------------|
| 3.5.2  | Concepções sobre SE.....   | 77         |
| 3.5.3  | Utilização do <i>software</i> em sala de aula.....                               | 79         |
| 3.5.4  | Avaliação do <i>Software</i> Educacional <i>Educandus</i> pelos professores..... | 80         |
| <b>CAPÍTULO 4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>   |  | <b>81</b>  |
| 4.1  | Análise do <i>Software</i> Educacional <i>Educandus</i> .....                    | 81         |
| 4.1.1  | Características.....   | 81         |
| 4.1.2  | Tipologia.....   | 83         |
| 4.1.3  | Abordagem Teórica.....   | 86         |
| 4.2  | Análises do perfil dos professores.....  | 87         |
| 4.2.1  | Concepções sobre SE.....   | 87         |
| 4.2.2  | Utilização do <i>software</i> em sala de aula.....                               | 99         |
| 4.2.2.1  | Descrição das aulas.....   | 99         |
| 4.2.2.2  | Análise das aulas a partir dos critérios estabelecidos.....                      | 102        |
| 4.2.3  | Avaliação do <i>Software</i> Educacional <i>Educandus</i> pelos professores..... | 104        |
| <b>CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>  |  | <b>117</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>  |  | <b>123</b> |
| <b>APÊNDICES A:</b> Questionário para seleção de amostra.....  |  | <b>132</b> |
| <b>APÊNDICE B:</b> Respostas ao questionário para seleção de amostra.....  |  | <b>133</b> |
| <b>APÊNDICE C:</b> Entrevista – concepções do professores sobre SE.....  |  | <b>135</b> |
| <b>APÊNDICE D:</b> Transcrição das entrevistas sobre as concepções de SE pelos professores.....                                    |  | <b>136</b> |
| <b>APÊNDICE E:</b> Questionário para avaliação do <i>software educandus</i> pelos professores, após aplicação em sala de aula..... |  | <b>141</b> |
| <b>APÊNDICE F:</b> Ficha de observação.....  |  | <b>142</b> |
| <b>APÊNDICE G:</b> Transcrição das entrevistas após aplicação em sala de aula.....   |  | <b>143</b> |

|   |     |
|---|-----|
| <b>ANEXO 1:</b> Avaliação de <i>software</i> educativo.....                 | 150 |
| <b>ANEXO 2:</b> Avaliação de material didático.....                         | 151 |
| <b>ANEXO 3:</b> Seleção de <i>software</i> educativo: critérios gerais..... | 152 |
| <b>ANEXO 4:</b> Modelos de planos de aula.....                              | 153 |
| <b>ANEXO 5:</b> Plano de aula – Professor 1.....                            | 154 |
| <b>ANEXO 6:</b> Plano de aula 1 – Professor 2.....                          | 154 |
| <b>ANEXO 7:</b> Plano de aula 2 – Professor 2.....                          | 155 |
| <b>ANEXO 8:</b> Plano de aula – Professor 3.....                            | 155 |

## INTRODUÇÃO

---

A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) tem provocado impactos na sociedade e na educação e esses impactos, por sua vez, têm provocado fortes efeitos no cenário educacional, contribuindo para melhorar o ensino/aprendizagem e transformar a sociedade, a educação e o conhecimento (CORNU, 2003).

Tais efeitos na educação têm contribuído para que diversos meios de se adquirir informações e de se ensinar venham sendo apresentados. Hoje já é consenso que a tecnologia pode ser uma boa ferramenta para auxiliar o professor em suas atividades pedagógicas, não apenas para facilitar o processo de ensino/aprendizagem, mas também como uma estratégia para o professor interagir com o aluno de maneira atraente, pois o mesmo sentir-se-á, certamente, fascinado por ela.

Diante disso o professor precisa se adequar às novas formas de ensinar que a tecnologia possibilita a partir de recursos como vídeos, computador, *softwares* educativos (SE), *internet* entre outros. Os professores, diante desses recursos, têm a possibilidade de lidar de forma diferente com o tempo e o espaço, permitindo que as aulas continuem após a aula presencial.

Esse fato também repercute na escola, que tem passado por mudanças. Em algumas escolas, as mudanças têm sido mais acentuadas que em outras, não só por questões financeiras e de infra-estrutura, mas também por falta de pessoas qualificadas para utilizarem, adequadamente, as tecnologias na educação. Como coloca Demo (2007), algumas escolas estão se adaptando ao computador e, aos poucos, este equipamento vem se tornando uma ferramenta didática indispensável. Já outras escolas ainda estão divorciadas do uso da tecnologia, tanto por não terem computadores, como pelo fato de professores não saberem o que fazer com o equipamento.

Portanto, o sistema educacional que passa por transformações exige do professor habilidades e competências para utilizar a tecnologia a favor da educação, cabendo ao mesmo, e aos órgãos responsáveis, buscar formas de qualificação, para que esse profissional utilize a tecnologia de forma a contribuir para a formação dos educandos.

Esse fato atenta para a necessidade de a escola propiciar momentos para gestores e professores discutirem e refletirem sobre o uso das tecnologias em sala de aula, com o objetivo de facilitar a construção do conhecimento e sobre a necessidade destas tecnologias estarem em consonância com as propostas pedagógicas das escolas. Além disso, oferecer momentos de capacitação aos professores para que eles possam interagir com esses recursos, conhecê-los e saber adaptá-los a sua realidade de forma adequada e crítica. Moran et al (2000) coloca que os professores precisam ser críticos para contemplar em sua prática pedagógica o uso da informática, oferecendo recursos inovadores aos alunos.

Tais observações, concomitantemente com a vivência da autora deste trabalho, professora de química do ensino médio, com relação ao uso das tecnologias na educação, deram origem a esta pesquisa que visou investigar como alguns professores do ensino médio da rede pública de ensino interagem com os *softwares* educativos (SE) e avaliam essa ferramenta didática, cujo principal propósito é o ensino, desde que seja utilizado a partir de uma proposta pedagógica como destacam Oliveira et al (2001).

Dentre os diversos SE que existem no mercado foi selecionado para esta pesquisa o *Software Educacional Educandus*. A escolha por esse *software* se deu em virtude do Governo do Estado de Pernambuco, em 22 de dezembro de 2008, através do Programa Professor Conectado, ter disponibilizado o *Software Educandus* a mais de 10 mil docentes da rede estadual de ensino, nos *notebooks* entregues aos mesmos, com o objetivo de promover a inclusão digital dos profissionais e o uso da tecnologia a serviço da educação.

Diante do exposto, esta pesquisa se propôs a responder as seguintes questões: Até que ponto três professores de química da rede pública de ensino do Estado de

Pernambuco estão preparados para utilizarem o *Software* Educacional *Educandus* em suas ações pedagógicas? O que pensam esses professores sobre esta ferramenta didática?

Para responder a essas questões foram traçados os seguintes objetivos:

- OBJETIVO GERAL

Investigar a compreensão, utilização e avaliação do *Software* Educacional *Educandus* em sala de aula por três professores de química do ensino médio da Rede Estadual de Ensino de Pernambuco.

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analisar e classificar o *Software* Educativo *Educandus* com base na literatura;
2. Identificar as concepções dos professores estudados sobre o SE;
3. Analisar o uso do *Software* Educacional *Educandus* em sala de aula, por três professores de Química da Rede Estadual de Ensino de Pernambuco;
4. Identificar como os professores estudados avaliam este *software* após aplicação em sala de aula.

Espera-se que esta pesquisa contribua para a compreensão sobre o melhor uso da tecnologia na sala de aula, fazendo com que os professores participantes possam ser agentes multiplicadores em suas escolas, incentivando outros professores para o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

O trabalho esta organizado da seguinte forma:

Introdução, onde está explícita, contextualizada e justificada a importância da pesquisa e apresentados os objetivos (geral e específico);

Os fundamentos teóricos que deram suporte a essa pesquisa estão apresentados em dois capítulos:

Capítulo 1: A Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC, com os seguintes itens: As TIC no cenário educacional (item 1.1); A formação dos professores para uso das TIC (item 1.2); Pesquisas relacionadas às TIC e o ensino das ciências (item 1.3);

Capítulo 2: *Software* educativo - SE, com os seguintes itens: As políticas públicas de incentivo à informática educativa no Brasil e os SE (item 2.1); Abordagens teóricas que envolvem os SE (item 2.2); Classificação dos SE (item 2.3) e Apresentação do *Software Educandus* (item 2.4);

Metodologia, que compõe o capítulo 3, onde está explícito o tipo de pesquisa, contexto e amostra, bem como as etapas procedimentais, instrumentos para coleta dos dados e categorias para a análise dos dados;

Resultado e discussões (capítulo 4), onde se encontra a apresentação e análise dos dados e as considerações finais (capítulo 5).

## CAPÍTULO 1

---

### TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

#### 1.1 AS TIC NO CENÁRIO EDUCACIONAL

A ciência tem avançado muito nos últimos tempos e este avanço tem sido associado ao desenvolvimento da tecnologia, que vem invadindo vários setores em nossa sociedade, a exemplo do computador, uma das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) que tem recebido destaque, tanto no meio social como nas propostas e ações didáticas (BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008).

Mas o que são as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)? Para Rodrigues et al (2008) é toda configuração comunicativa que utiliza como apoio as tecnologias disponíveis no seu contexto histórico, estando ela, portanto, relacionada à informática ou não. Já os PCN trazem que as TICs são:

Recursos tecnológicos que permitem o trânsito de informações, que podem ser os diferentes meios de comunicação (jornalismo impresso, rádio e televisão), os livros, os computadores, etc. [...] Os meios eletrônicos incluem as tecnologias mais tradicionais, como rádio, televisão, gravação de áudio e vídeo, além de sistemas multimídias, redes telemática, robótica e outros (BRASIL, 1998, p.38).

O uso das TIC tem como principal objetivo auxiliar na construção do conhecimento, mas para isto mudanças no processo educacional se fazem necessárias. Inicialmente a atividade principal era ensinar o aprendiz a programar (linguagens de programação), depois veio à informática básica, os *softwares* educativos, a *internet* e a aprendizagem colaborativa (BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008, p. 25 e 26).

A entrada em cena das TIC tem modificado em grande medida os processos educacionais e, ao mesmo tempo, promovido o surgimento de outros novos cenários, que ao longo do tempo trarão mudanças para o conceito de aula. As TIC possibilitam que as aulas ultrapassem as paredes escolares, mudanças nos papéis

de alunos e professores, novos meios de modalidade de interação, acessos a novos recursos e possibilidades educacionais, maior número de pessoas acessando a informação e a educação e a possibilidade de aprender em diferentes cenários na escola, na universidade, no lar, no local de trabalho, nos espaços de lazer, etc. (COLL E MONEREO 2010; COLL et al 2010).

No Brasil, de acordo com Ramos et al (2003) e Brito e Purificação (2008), as TIC foram incorporadas no ambiente escolar no início da década de 1980 quando surgiram as primeiras políticas públicas na área como: SEI - Secretaria Especial da Informática (1980); Ceie – Comissão Especial de Informática na Educação (1983); Projeto Educom – Educação com computadores (1983); Comitê Assessor de Informática para a Educação de 1º e 2º graus (1986 e 1987); ProInfo - que visava a formação de NTEs (Núcleos de Tecnologias Educacionais -1997 a 2008). Entretanto, as mudanças nos processos educacionais ainda não atingiram, de forma significativa, a maioria das instituições de ensino do nível fundamental ao ensino superior, pois muitos paradigmas precisam ser quebrados e muitos investimentos ainda precisam ser feitos.

Coll et al (2010) dizem que estudos de acompanhamento realizados sobre a avaliação da incorporação das TIC em diferentes países, em todos os níveis da educação formal e escolar nas últimas duas décadas, têm mostrado avanços inegáveis, contudo, a penetração das TIC nas escolas e salas de aula ainda é limitada.

O que justificaria a limitação do emprego das TIC nas escolas e salas de aula? Poderíamos citar aqui um grande número de justificativas, mas defendemos que os principais entraves, principalmente nas escolas públicas, se devem à falta de infraestrutura da escola e à formação do professor. Coll et al (2010) citam que as limitações se devem ao uso que professores e alunos fazem da tecnologia, que acabam determinando maior ou menor impacto nas práticas educacionais e sua maior ou menor capacidade para transformar o ensino e melhorar a aprendizagem.

Sendo assim, Brito e Purificação (2008) apontam três caminhos para a comunidade escolar frente às TIC: repelir as tecnologias e tentar ficar fora do processo; apropriar-

se da técnica e transformar a vida em uma corrida atrás do novo ou apropriar-se dos processos, desenvolvendo habilidades que permitam o controle das tecnologias e de seus efeitos. Portanto como a comunidade escolar é formada por pessoas, cabe a elas decidirem que caminho traçar frente a essas tecnologias que provocam transformações profundas em nível social, econômico e cultural.

Para Demo (2007), a escola, que deveria estar à frente dessas mudanças, vai ficando para trás, andando a passos muito lentos, enquanto o mercado e outras áreas de nossa sociedade se inovam na corrida da tecnologia. Moran (2007) corrobora com essas ideias ao afirmar que muitas instituições são resistentes a mudanças e atribui esse fato a uma questão cultural.

As tecnologias evoluem muito mais rapidamente do que a cultura. A cultura implica padrões, repetição, consolidação. A cultura educacional também. As tecnologias permitem mudanças profundas, que praticamente permanecem inexploradas, em virtude da inércia da cultura tradicional, do medo, dos valores consolidados (MORAN, 2007, p. 146).

É difícil romper com uma cultura na qual a comunicação e a transmissão de conhecimento se deram de forma oral e com o surgimento da escrita, por volta de 3.100 a.C., através de textos e livros que privilegiavam o presencial. O computador chega ao fim da década de 1940 e, no Brasil, é utilizado para fins educacionais na década de 1980 e a *internet* em 1990 (COLL e MONEREO 2010). Esse pode ser o motivo da resistência do uso da tecnologia na educação.

A resistência ao uso das TIC na educação se constitui como um sério obstáculo na integração da escola com o mundo atual (PACCEZ, 2008). Além de romper com os paradigmas da cultura tradicional de ensino é preciso romper com o paradigma tecnológico, organizado em torno das tecnologias da informação, para assim a tecnologia estar presente dentro da escola, como já se encontra em nossas casas, em nossa vida cotidiana.

Este fato aponta para a necessidade urgente de integrar cada vez mais as TICs nos ambientes escolares, para que as escolas não se tornem obsoletas como instituições de socialização (RODRIGUES et al, 2008). Atualmente, o formato de algumas escolas e universidades ainda choca-se, gritantemente, com as

expectativas das novas gerações, a geração que nasceu e foi criada na era da *internet*, os nativos digitais, assim chamados por Sancho (2009).

Embora algumas instituições de ensino resistam às mudanças não faz sentido educar a nova geração com estratégias velhas e ultrapassadas. Muitas formas de ensinar hoje não se justificam mais. “Tanto professores como alunos temos a clara sensação de que muitas aulas convencionais estão ultrapassadas” (MORAN, 2000, p. 11). As TIC já se impõem como realidade vigente e crescente, não cabendo mais resistir. É preciso que se incorporem políticas públicas que incentivem essas mudanças, desde as secretarias de educação até as salas de aula com os professores e alunos (DEMO, 2007).

Sabemos que essas mudanças já vêm acontecendo em algumas instituições, mas vemos também que muito do que vem sendo investido, não tem sido utilizado adequadamente. Escolas dotadas de ferramentas, infra-estrutura e *softwares* de TIC frequentemente desenvolvem práticas educacionais onde o nível é muito baixo (COLL e MONEREO, 2010). Como coloca Sancho (2009), parece que investir em tecnologia educacional dá mais publicidade que melhorar as condições de trabalho na escola, a formação de professores e o currículo.

É importante ressaltar que o entrave frente a essas inovações não se deve apenas a investimentos mal aplicados, mas também à resistência por parte dos educadores. Como ressalta Rodrigues et al (2008), a introdução dessas inovações não ocorre sem causar profundas mudanças nos modos de ensinar e na própria concepção e organização dos sistemas educativos, o que, por sua vez, gera profundas mudanças na cultura escolar. Moran (2007, p. 10) coloca que essas mudanças são de tal magnitude que implicam em reinventar a educação, em todos os níveis, de todas as formas, pois afetam gestores, professores, alunos e, principalmente, as metodologias empregadas pelos professores. Rodrigues (2008) destaca, ainda, que é preciso ocorrer mudanças nas atitudes, nos valores e comportamentos, nos processos mentais e perceptivos, demandando novos métodos educacionais e racionalidades pedagógicas sintonizadas com as necessidades das novas gerações.

De acordo com Moran (2000), para que essas mudanças se tornem reais, o professor precisa ser maduro intelectual e emocionalmente, curioso, entusiasmado, aberto para o novo, saber motivar e dialogar; os administradores, diretores e coordenadores serem mais abertos, para entenderem as dimensões envolvidas no processo pedagógico e os alunos mais curiosos e motivados.

Sancho (2009), por sua vez, aponta três fatores que tornam difícil o uso das TICs como uma tecnologia para inovações na educação:

- A própria natureza da TIC. Para o autor, o computador e a *internet* são ferramentas que possuem grande capacidade de gerenciar, armazenar, coletar e transmitir grandes volumes de informação, mas a presença do professor é essencial para dar significado e interpretar essas informações, pois a simples utilização dessas ferramentas não garante o desenvolvimento do conhecimento e de habilidades para o aluno, ou seja, o uso dessas tecnologias deve estar acompanhado por uma atividade educativa específica;
- A cultura da escola. As regras da escola que há muito já vêm sendo discutidas como: as especificações das disciplinas, os níveis estabelecidos de realização dos currículos em vigor, aulas de 45-50 minutos, organização do espaço e acesso aos computadores, formação dos professores centrada na ferramenta, conteúdo disciplinar, falta de motivação dos professores em introduzir novos métodos e falta de autonomia por parte dos professores e alunos;
- A política da educação. Como o investimento em TIC dá presença na mídia, o problema da escola para fazer essa tecnologia ser empregada passa a ser esquecido. Seria mais eficaz investir primeiramente no espaço físico e na formação dos professores, para assim investir no uso de tecnologias.

Moran (2007, p. 39 e 40) considera, ainda, que para essas mudanças se constituírem solidamente em pilares para uma educação inovadora, elas devem estar apoiadas em cinco eixos:

- No conhecimento integrador;
- No desenvolvimento de auto-estima/ autoconhecimento;

- Na formação do aluno-empREENDEDOR;
- Na construção do aluno-cidadão;
- No processo flexível e personalizado.

Se as mudanças se solidificarem nesses pilares propostos por Moran, mais rápido chegaremos a uma escola onde os processos educacionais acontecerão mediante há tecnologias disponíveis e adequadas para mediar aprendizes, professores e conteúdos (COLL e MONEREO, 2010).

Vários autores destacam que o uso das TIC na educação, por si só, não garante o sucesso da mesma.

Brito e Purificação (2008) ressaltam que as TIC precisam ser utilizadas a partir de bom planejamento, para que estas ferramentas se constituam como recursos inovadores e norteadores do ensino e da aprendizagem: “o simples uso das tecnologias educacionais não implica a eficiência do processo ensino/aprendizagem nem uma inovação ou renovação” (p. 40).

Demo (2006, p. 50), por sua vez, aponta para a necessidade do uso da tecnologia estar vinculado a propostas pedagógicas que norteiem o processo de aprendizagem: “Nenhum método funciona sozinho ou por si mesmo para qualquer coisa”.

Já Ferreira (1998) menciona que as TIC têm se espalhado na educação e que este fato repercute nas ações docentes, pois caberá aos educadores ajustá-las aos seus esquemas educacionais: “muitos educadores pensam que a tecnologia sozinha é uma panacéia para a educação e que, simplesmente aplicando toda esta tecnologia atual, estarão resolvidos os problemas educacionais. A tecnologia por si mesma não é uma cura radical e não vai resolver todos os problemas. Ela pode ser uma ferramenta para resolver alguns deles, mas sua aplicação pura e simples não solucionará a maioria destes problemas (p. 780)”.

Reforçando o pensamento desses autores, Coll e Monereo (2010) colocam que as TIC e a *internet* não são remédios capazes de acabar com os males das instituições de ensino e de refundá-las. Logo, as tecnologias por si só não resolvem todos os

problemas, mas, sem dúvida, permitirão ampliar o conceito de aula, de espaço e tempo; de comunicação audiovisual; estabelecer pontes novas entre o presencial e o virtual, entre o estar junto e conectado à distância.

Moran (2007, p.90) estabelece três etapas para que o uso das TICs se dê nas instituições de ensino: (1) definições de quais tecnologias são adequadas para o projeto da instituição; (2) a aquisição delas, se baseando em *software* livre ou proprietário, bem como o grau de sofisticação necessário para cada momento, curso e instituição; (3) o domínio técnico-pedagógico, ou seja, saber usar cada ferramenta do ponto de vista gerencial e didático, para a melhoria de processos administrativos, financeiros, de ensino/aprendizagem.

Mais ainda, (MORAN, 2007) ressalta que para ocorrer a apropriação pedagógica das TIC, as escolas precisam ter consciência de que: as tecnologias devem ser utilizadas para melhorar a gestão administrativa e auxiliar o professor na programação e ilustração das aulas; o avanço e o domínio das TIC propiciam a criação de espaços e atividades novas dentro da escola, que convivem com os tradicionais, por exemplo, o uso de vídeos, atividades virtuais, fóruns, *blogs*, *podcasts*, produção de vídeo; as TICs promovem mudanças inovadoras, flexibilizando a organização curricular e a forma de ensinar e aprender; favorecem trabalhos com projetos e atividades semipresenciais.

Ressalta-se que o domínio pedagógico das tecnologias é complexo e demorado. A nova geração, os nativos digitais, tem uma grande facilidade em lidar com elas, enquanto a anterior, imigrantes digitais, como chama Sancho (2009), tropeça, desconhece ou se afasta por medo ou por não acreditar, achar que é apenas um modismo passageiro ou, ainda simplesmente, por não saber o que fazer com elas (DEMO, 2007).

Assim, para que as instituições avancem no domínio das tecnologias, é de fundamental importância que professores, gestores e coordenadores estejam capacitados para o uso, tanto no que diz respeito ao caráter técnico quanto, principalmente, o pedagógico. Não como algo pontual, mas contínuo, aplicando e aprendendo na prática a utilizar os recursos (MORAN, 2007).

Brito e Purificação (2008) ressaltam que a tecnologia é apresentada como algo que simplesmente deve ser adquirido, ao invés de ser compreendida dentro do contexto que se deseja utilizar no ensino. Assim, os professores precisam refletir como as tecnologias podem auxiliá-los em seus fazeres pedagógicos. Por exemplo, o computador pode servir como uma ferramenta para eles planejarem suas aulas e para auxiliá-los no processo ensino/aprendizagem (RAMOS, 2003).

Para Brito e Purificação (2008) as escolas devem buscar mudanças significativas nos projetos pedagógicos, incorporando aos mesmos a realidade da sociedade tecnológica e que cidadãos deseja formar, pois o que tem acontecido em relação ao uso desses recursos pelos profissionais da educação é: (1) uso descontextualizado do currículo; (2) supervalorização dos recursos, fazendo desaparecer outras atividades; (3) uso dos materiais sem nenhuma reflexão quanto ao emprego de forma motivadora e inovadora, sendo usado para reproduzir o velho; (4) apenas um grupo de professores ou apenas um professor utiliza; (5) o professor é obrigado a trabalhar com a informática ou proibido de frequentar o laboratório de informática com seus alunos.

Diante do exposto percebemos que a apropriação das tecnologias nas escolas e/ou universidades passa por uma série de etapas para que possa causar mudanças nas instituições de ensino, como também mudanças nas concepções de ensino/aprendizagem dos profissionais que trabalham na educação. Essa apropriação é difícil, pois as instituições de ensino se sentem pressionadas pelas expectativas tradicionais, onde um vídeo, uma simulação no computador ou um jogo não são vistos como aula e pela força da cultura escolar tradicional (MORAN, 2007).

Reforçando o que já foi dito anteriormente, é de fundamental importância que o professor esteja preparado para utilizar e avaliar o uso das TICs, para que elas sejam meios e não o fim na construção do conhecimento, pois para ser um professor na sociedade do conhecimento exige-se competências específicas como: ter que lidar com novos conhecimentos; novas formas de acesso ao conhecimento; com um mundo em rede: com novos tipos de cooperação e colaboração; com uma sociedade em que o conhecimento desempenha um papel crucial e com a aprendizagem (CORNU, 2007).

Acreditando que os professores são os principais agentes do sistema educativo, uma abordagem sobre alguns aspectos relacionados à formação de professores e as TICs segue no próximo item.

## 1.2 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O USO DAS TIC

Os cursos de formação de professores na área de informática na educação vêm acontecendo desde 1983, quando foram iniciadas as primeiras experiências de uso do computador na década de 1980 (VALENTE 1998).

As primeiras tentativas de formação para o uso dessa tecnologia foram:

- O projeto EDUCOM (educação com computadores) em 1983 que teve como objetivo a formação de cinco centros visando a elaboração de projetos na área, formação de equipes de pesquisadores responsáveis pelo desenvolvimento de pesquisas, disseminação do uso do computador no processo de ensino/aprendizagem e capacitação de outros pesquisadores e professores na forma de cursos de sensibilização, extensão ou especialização. Os centros foram implantados na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); O FORMAR I e o FORMAR II em 1987 e 1989. O FORMAR I teve como objetivo a formação de professores para a implementação dos Centros de Informática na Educação (CIEd). O FORMAR II, a implementação dos centros nas Escolas Técnicas Federais (CIET) ou no ensino superior (CIES). Estes projetos também tiveram o intuito de fazer com que o conhecimento sobre a informática na educação fosse disseminado, não ficando restrito apenas aos cinco centros do projeto EDUCOM;
- PROINFO, criado em 9 de abril de 1997 pelo Ministério da Educação, com o objetivo de promover o uso da telemática como ferramenta de enriquecimento pedagógico no ensino público, fundamental e médio. Em cada unidade da Federação existe uma Coordenação Estadual ProInfo, cujo trabalho principal é introduzir as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nas escolas

públicas, além de articular os esforços e as ações desenvolvidas no setor sob sua jurisdição, em especial as ações dos Núcleos de Tecnologia Educacional (NTEs) (VALENTE, 1999, BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008);

- Núcleos de Tecnologias Educacionais (NTEs) desenvolvidos a partir do PROINFO, em 1997, têm como objetivo formar núcleos responsáveis pela formação de professores e técnicos em todos os estados do Brasil. Os profissionais atuantes no NTEs, os multiplicadores, foram capacitados pelas universidades, através de cursos de especialização em informática educativa. Este programa capacitou, por intermédio de cursos de especialização em informática na educação cerca de 1.419 multiplicadores para atuarem nos NTEs (VALENTE, 1999; BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008);
- E-PROINFO, ambiente colaborativo de aprendizagem que utiliza a tecnologia *internet* e permite a administração e desenvolvimento de diversos tipos de ações, como: cursos à distância, complemento a cursos presenciais, projetos de pesquisa, projetos colaborativos e diversas outras formas de apoio ao processo de ensino/aprendizagem à distância. É uma iniciativa da Secretaria de Educação à Distância do MEC e está disponibilizado para as instituições de ensino público através de convênios;
- TV escola ou canal da educação, trata-se de uma televisão pública, do Ministério da Educação, destinada aos professores, alunos e a todos interessados em aprender. Tem como objetivo subsidiar a escola e o professor. A TV Escola não se propõe a “dar aula”, é uma ferramenta pedagógica disponível ao professor, seja para complementar sua própria formação, seja para ser utilizada em suas práticas de ensino;
- RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação), Programa da Secretaria de Educação à Distância - SEED, que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais na forma de objetos de aprendizagem. Tais conteúdos primam por estimular o raciocínio e o pensamento crítico dos estudantes, associando o potencial da informática às novas abordagens pedagógicas. A meta que se pretende atingir, disponibilizando esses conteúdos digitais, é melhorar a

aprendizagem das disciplinas da educação básica e a formação cidadã do aluno, além de promover a produção e publicar na *web* os conteúdos digitais para acesso gratuito. O RIVED realiza capacitações sobre a metodologia para produzir e utilizar os objetos de aprendizagem nas instituições de ensino superior e na rede pública de ensino;

- Portal do professor, lançado em 2008 pelo Ministério da Educação em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, tem como objetivo apoiar os processos de formação dos professores brasileiros e enriquecer a sua prática pedagógica. Este é um espaço público e pode ser acessado por todos os interessados.

Portanto são três décadas de disseminação do uso do computador nas salas de aula e, nesse intervalo de tempo, outras tecnologias surgiram junto com novas linguagens e mudanças no processo educacional. É interessante destacar que o processo de formação de professores para o uso da informática na educação, objetivo das primeiras propostas de formação mencionadas acima, como também para o uso da tecnologia a favor da educação, precisam ser constantes, desde a formação inicial até os momentos finais da atuação do professor em sala de aula.

Perrenoud (2000) diz que a escola não pode ignorar o que se passa no mundo, que as TICs transformam espetacularmente não só as maneiras de comunicação, mas também de trabalhar, de decidir, de pensar e, porque não dizer, também as formas de aprender e ensinar.

Sendo assim, o professor precisa “compreender e incorporar mais as novas linguagens, desvendar seus códigos, dominar suas possibilidades de expressão e as possíveis manipulações” (MORAN et al, 2000, p. 36), de forma a propiciar uma conexão do ensino com a vida do aluno, atuando como intermediador no uso da tecnologia. O professor pode ainda contribuir disponibilizando informações, dados e imagens e ajudando o aluno a integrar esses dados, relacioná-los, contextualizá-los, selecioná-los, filtrá-los e ordená-los, mobilizando o desejo de aprender, criando possibilidades para que com o uso das tecnologias o aluno construa seu conhecimento (MORAN, 2007; COLL e MONEREO, 2010).

Paulo Freire (1996, p. 22) coloca que: “Ensinar não é transmitir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou sua construção”. Essas são algumas das habilidades que os docentes precisam adquirir nos cursos de formação e capacitação de professores.

Faz-se necessário, também, que os professores compreendam que o simples fato de incluir as tecnologias nas aulas não garante que seu uso seja concebido como um processo de mudança educativa, caso a tecnologia venha a ser utilizada para repetir o velho, a partir de uma proposta de ensino tradicional. A mudança dar-se-á num ensino inovador, onde o professor possui habilidades e competências para criar situações de aprendizagem que estimulem e desafiem o aluno a pensar (PONTE et al, 2002). Essas habilidades e competências são construídas no momento da formação do professor nos cursos de licenciatura e durante a sua docência em sala de aula.

Libâneo (1999) destaca que o professor precisa “aprender a pensar e a praticar comunicações midiáticas (p. 71)”, isto é, a comunicação difundida em várias mídias rádio, televisão, imprensa escrita, livro, computador, videocassete, satélite de comunicações etc. Não basta o professor dispor dos meios de comunicação e da tecnologia na escola ou saber usá-los. Libâneo coloca que, além disso, é “preciso que o professor aprenda a elaborar e a intervir no processo comunicacional que se realiza entre professores e alunos por meio de mídias” (p.71). Os cursos de formação de professores são o espaço no qual o docente desenvolve essas competências e habilidades.

Perrenoud (2000) elenca dez competências para ensinar, são elas: organizar e dirigir situações de aprendizagem, administrar a progressão das aprendizagens, conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação, envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho, trabalhar em equipe, participar da administração da escola, informar e envolver os pais, enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão, administrar sua própria formação continuada e, entre elas, esta utilizar novas tecnologias.

Ele destaca ainda quatro competências mais específicas para utilizar a tecnologia:

- Utilizar editores de texto: este recurso dá ao professor autonomia para integrar documentos de fontes diversas, modificar ou desenhar um caminho que os reúna. É a passagem de um universo limitado para um universo sem verdadeiros limites, o do hipertexto;
- Explorar a potencialidade didática de aplicativos: esta competência refere-se ao uso de *softwares*, sejam eles específicos para ensinar, aprender ou genéricos, que têm finalidades mais gerais (como planilhas de texto, gráficos), mas podem ser utilizados para fins didáticos;

Em relação a esta competência Perrenoud (2000) aponta ainda que a principal competência não está em utilizar os *softwares* educativos, mas em ser um usuário alerta, crítico, seletivo e conhecedor dos *softwares* para que facilite o trabalho intelectual. Assim, o autor destaca que “a facilidade de manejo de um *software* não garante uma correta aplicação para fins didáticos, mas torna isso possível (p. 134)”. Da mesma forma as TIC, se não forem aplicadas para fins educacionais corretamente, não vão alcançar os objetivos a que elas são propostas:

- Comunicar-se à distância por meio da telemática: a tecnologia possibilita essa comunicação à distância, mas tudo dependerá da maneira com que o professor irá dirigir as atividades;
- Utilizar ferramentas multimídia no ensino: esta competência consiste em o professor utilizar os instrumentos multimídia já disponíveis, do CD-ROM às animações ou simulações.

Ainda podemos destacar algumas competências que Perrenoud (2000) aponta, fundamentadas em uma cultura tecnológica:

- Identificar os perigos e os limites das TIC;
- Vigília cultural, sociológica, pedagógica e didática;
- As tecnologias não serem indiferentes a nenhum professor;
- Preocupação com a transferência, com o reinvestimento dos conhecimentos escolares;

- Fazer aprender;
- Professor mediador;
- Posse das tecnologias para auxílio no ensino.

As competências elencadas por Ponte et al (2002) se assemelham as elencadas por Perrenoud (2000). Ponte et al (2002) especifica a importância, na formação inicial, do desenvolvimento das seguintes competências:

- Usar *software* utilitário;
- Usar e avaliar *software* educativo;
- Integrar as TIC em situações de ensino/aprendizagem;
- Enquadrar as TIC num novo paradigma do conhecimento e da aprendizagem;
- Conhecer as implicações sociais e éticas das TIC.

Cornu (2003) considera as seguintes competências exigidas aos professores às seguintes:

- Competências relacionadas à tecnologia: saber utilizar as ferramentas de um computador;
- Competências pedagógicas: novos métodos de ensino têm que ser desenvolvidos, adaptados ao computador;
- Competências relacionadas com as formas de obter o conhecimento.

Ainda segundo Cornu (2003) os papéis principais a serem desenvolvidos por um professor nesta sociedade global e tecnológica são:

- Formar cidadãos para um mundo dominado pelo efêmero, não esquecendo, contudo, os valores básicos da sociedade e universais da humanidade;
- Fomentar o conhecimento, mesmo que este mude e o acesso a ele também.

Há muito tempo o professor deixou de ser o centro do saber. Coll e Monereo (2010, p. 31) falam que “a imagem do professor transmissor de informações, protagonista central das trocas entre seus alunos e o guardião do currículo começa a entrar em

crise em um mundo conectado por telas de computador”. Esta colocação contribui com o Cornu (2003), pois não há como negar que o acesso ao conhecimento mudou, que a *internet* é um forte instrumento de informação e que os alunos podem transformar essas informações em conhecimentos aplicáveis em seu dia-a-dia.

Em um mundo conectado, o papel do professor é de mediador, Mauri e Onrubia (2010, p.133) relatam que o papel do professor mediador está relacionado com quatro campos de ação:

- O pedagógico: relacionado com o desenvolvimento de um processo de aprendizagem virtual eficaz;
- O social: vinculado ao desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem com um clima emocional e afetivo confortável, para que o aluno aprenda, e que a relação professor-aluno contribua para esse ambiente;
- O de organização e gestão: relacionado com o estabelecimento de um projeto instrucional adequado;
- O técnico: que inclui ações dirigidas a ajudar os alunos para que se sintam competentes e confortáveis com os recursos e ferramentas que configuram a proposta instrucional.

No novo cenário educacional, o papel do professor tem mudado e cada dia novas competências lhe são cobradas. Mauri e Onrubia (2010, p.130 e 131), assim como os outros autores já citados, elencam competências gerais do professor para fazer uso das TIC, em três categorias:

- Interatividade tecnológica:
  - Analisar e valorizar a integração das TIC na educação;
  - Valorizar o ensino do uso das TIC, contribuindo para que os alunos encontrem sentido nesse aprendizado;
  - Conhecer as diferentes ferramentas disponíveis;
  - Saber informar-se, analisar e avaliar as características tecnológicas de propostas instrucionais, de materiais didáticos e de conteúdos educacionais.

- Interatividade pedagógica:
  - Elaborar propostas educacionais virtuais que promovam a construção significativa e com sentido do conhecimento por parte do aluno, individualmente e em grupo;
  - Elaborar propostas instrucionais que incluam conteúdos e atividades de diversos tipos, para responder às exigências de flexibilidade e aprendizagem;
  - Elaborar propostas de conteúdos cuja organização e sequenciamento respondam aos critérios de significância e atribuição de sentido do aprendizado;
  - Projetar atividades e tarefas de aprendizagem eficaz;
  - Projetar tarefas de avaliação de acordo com a aprendizagem eficaz, que sejam úteis para avaliar o nível de aprendizado prévio ao curso;
  - Projetar tarefas de avaliação visando que o aluno progrida no controle e na autogestão do aprendizado;
  - Projetar as condições para facilitar a presença social dos envolvidos no processo instrucional;
  - Criar oportunidades de orientação e acompanhamento do aluno para que ele se aproprie do conteúdo e reflita sobre o processo de aprendizagem;
  - Criar oportunidades de consulta ao professor, centralizada nas necessidades de apoio ao aluno;
  - Criar oportunidades de comunicação entre professor e aluno e entre os alunos, para favorecer a aprendizagem individual e de grupo.
  
- Uso técnico-pedagógico para utilizar as TIC:
  - Construir conjuntamente com o aluno uma representação compartilhada da situação virtual;
  - Criar as condições para tornar visíveis as presenças sociais individuais e de grupo;
  - Ter acesso, selecionar e apresentar informação;
  - Procurar e consultar informação nova para responder as necessidades dos alunos de aprendizagem significativa e com sentido;
  - Gerenciar, armazenar e apresentar informação de modo que responda às necessidades dos alunos de aprendizagem significativa e com sentido;

- Potencializar a exploração ativa, por parte do aluno, das possibilidades de informação que oferecem as TIC como meio de acesso a uma aprendizagem eficaz;
- Potencializar a seleção de informação pelo aluno;
- Ajudar o aluno a compreender o que é essencial na informação, inferindo consequências e conclusões;
- Mediar à leitura de linguagens diversas para informar-se e aprender;
- Ajudar o aluno a gerenciar e apresentar informações com diferentes finalidades e diferentes contextos de aprendizagem relevantes;
- Contribuir para o conhecimento mútuo dos envolvidos;
- Gerenciar, organizar e fazer funcionar o processo de ensino/aprendizagem, de modo que promova a participação dos envolvidos;
- Gerenciar o tempo e o ritmo de trabalho conjunto com os alunos;
- Esforçar-se para que o material seja utilizado de modo que resulte relevância para o processo de construção conjunta do conhecimento;
- Estabelecer pautas de comunicação que animem os envolvidos;
- Contribuir para a aprendizagem colaborativa em grupo, enfatizando o papel da interação entre os alunos, na construção do conhecimento;
- Usar uma linguagem escrita e diferentes linguagens (multimídia).

Sabemos que o avanço tecnológico não para e que este avanço repercute nas formas de aprender e ensinar, que essas competências elencadas por esses autores sofrerão mutações progressivas ao longo do tempo e que os professores precisam adquirir novas competências e habilidades para acompanhar essas mudanças. Por isso, defendemos uma formação contínua para os professores, para que eles estejam sempre se reciclando, de forma a atenderem as novas tendências educacionais.

Cornu (2003) fortalece essa nossa visão ao colocar que “a competência do professor é evolutiva, e precisa evoluir e se adaptar a sua longa carreira”. Ele coloca ainda que é uma competência coletiva, ou seja, precisamos de equipes com um conjunto de competências, não necessariamente cada professor ter todas elas. Sendo assim, toda equipe pedagógica da escola precisa desenvolver, junto com o professor.

competências e habilidades para que a escola desempenhe seu papel na sociedade contemporânea.

O professor deve estar sempre atento a como usar esses recursos, para que possa extrair de forma eficaz seus benefícios para facilitar a construção do conhecimento. Entretanto, segundo Demo (2006), o que temos encontrado são dois extremos de professores, os que se entusiasmam com excesso, acreditando que as tecnologias irão resolver o problema da aprendizagem e os que ainda persistem no ceticismo ou na desconsideração, imaginando que a educação não tem nenhuma ligação com o mundo da tecnologia. É a este tipo de professor que Perrenoud (2000) faz ressalva ao dizer que as tecnologias não poderiam ser indiferentes a nenhum professor.

Para reverter esse quadro, faz-se necessário que os cursos de formação de professores incorporem, em seus currículos, momentos para que os professores desenvolvam competências e habilidades para utilizarem as TIC em suas salas de aula, adequadamente. Assim como, os dirigentes das escolas e/ou das secretarias de educação estadual ou municipal promovam momentos de formação continuada para que os professores passem a integrar, cada um de sua forma, em suas atividades docentes, esses recursos (STAHL, 1997). Não se trata de dar receitas, pois a realidade de cada escola é diferente, mas que o professor encontre o seu jeito, a sua maneira.

A incorporação dessas discussões nos cursos de licenciatura e de formação continuada fará com que, em médio prazo, os professores abandonem progressivamente o papel de transmissor para o de seletor e gestor dos recursos disponíveis, tutor e consultor no esclarecimento de dúvidas, orientador e guia na realização de projetos e mediador de debates e discussões (COLL e MONEREO, 2010).

Demo (2007, p. 86), coloca que os alunos “gostam de estudar na *internet*, em comunidades virtuais, com contatos constantes, comunicando-se fluidamente”. Isso reforça a necessidade dos cursos de formação de professores mostrarem como utilizar esses recursos e que esta qualificação profissional seja contínua, e

repassada não apenas ao professor que está na sala de aula, mas também a todos que estão envolvidos no meio escolar.

Stahl (1997) coloca que muitas questões precisam ser respondidas para que sejam definidos os objetivos de se usar as TICs e determinar as estratégias de aplicação para sua eficácia. Entre as questões mais relevantes ele aponta:

- Quais as vantagens e desvantagens das diferentes tecnologias?
- Como a generalização das novas tecnologias de informação e comunicação pode favorecer o desenvolvimento dos processos educacionais?
- Quais as consequências do uso generalizado das novas tecnologias no comportamento social e psicológico do aluno?
- Certas faculdades intelectuais perdem sua importância numa sociedade informatizada, em benefício de outras?
- O uso do computador desenvolve faculdades intelectuais diferentes das pretendidas pelo ensino convencional?
- Quais os modelos mais adequados de interação professor-aluno-computador?

O autor complementa que só através do uso e discussão das TICs, o que pode acontecer a partir de cursos de formação adequados, é que muitas dessas questões podem ser respondidas e esses momentos de discussão levarão os professores a sentirem-se mais seguros para integrarem as tecnologias à educação.

Nos momentos de formação os professores podem desenvolver muitas competências necessárias para que eles integrem as TICs às suas práticas pedagógicas, competências essas destacadas por alguns autores como Libâneo (1999), Perrenoud (2000), Pontes (2002), Cornu (2003), Mauri e Onrubia (2010).

Há dez anos Libâneo (1999) já colocava que devido às novas exigências educacionais, as escolas e universidades pedem um novo professor, capaz de ajustar suas práticas e ações pedagógicas às novas realidades da sociedade do conhecimento. Entre as novas atitudes que devem ser incorporadas, em relação ao uso das tecnologias, ele coloca que o professor precisa: “reconhecer o impacto das

TICs na sala de aula (televisão, vídeo, games, computador, *internet*, CD-ROM etc.)” (p.39). O autor destaca como um dos impactos a busca da informação que não está mais só dentro das escolas com os professores, ou seja, há muito tempo que o professor e o livro didático deixaram de ser a única fonte do conhecimento.

Moran (2000, p. 31-32), assim como Coll e Monereo (2010), também destaca que o professor precisa atuar como orientador/mediador de aprendizagem e aponta para esse professor alguns princípios metodológicos norteadores como:

- Integrar tecnologias, metodologias, atividades. Integrar texto escrito, comunicação oral, hipertextual, multimídia. Aproximar as mídias às atividades, experimentar as atividades em diversas mídias. Trazer o universo audiovisual para dentro da sala;
- Variar a forma de dar aula, as técnicas usadas na sala de aula e fora dela, as atividades solicitadas, as dinâmicas propostas, o processo avaliativo, pois a repetição pode tornar-se insuportável;
- Planejar e improvisar, prever e ajustar as circunstâncias do novo. Diversificar, mudar, adaptar continuamente a cada grupo, a cada aluno, quando necessário;
- Valorizar a presença e a comunicação virtual.

Para o autor o importante é procurar conectar o ensino à vida do aluno. Chegar ao aluno por todos os caminhos possíveis: pela experiência, pela imagem, pelo som, pela representação (dramatização, simulações), pela multimídia, pela interação *on-line* e *off-line*. Mais ainda, sua proposta é integrar as tecnologias de forma inovadora. Nessa direção Moran (2000) afirma que aprendemos quando relacionamos, integramos e que a aprendizagem acontece quando ocorre a integração entre as tecnologias, as telemáticas, as audiovisuais, as textuais e as orais e que o professor é o mediador para que essas ações aconteçam.

Kenski (2003), por sua vez, apresenta algumas habilidades docentes necessárias para um trabalho satisfatório com as TICs em sala de aula e o tempo necessário para alcançá-las (quadro 1), com base em estudos realizados pelo *National Information Infrastructure Advisory Council*, um conselho ligado ao governo federal americano.

| ESTÁGIO HABILIDADE | DESCRIÇÃO   | DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DESEJÁVEL   |
|--------------------|---|--|
| Entrada            | O professor tenta dominar a tecnologia e o novo ambiente de aprendizagem, mas não tem experiência necessária.   | Nenhum   |
| Adoção             | O professor realiza treinamento bem-sucedido e domina o uso básico da tecnologia.   | 30 horas   |
| Adaptação          | O professor sai do uso básico para descobrir uma variedade de aplicações para o uso da tecnologia. O professor tem conhecimento operacional do hardware e pode detectar falas básicas no equipamento. | + 45 horas de treinamento; 3 meses de experiência e apoio técnico permanente e imediato. |
| Apropriação        | O professor tem domínio sobre a tecnologia e pode usá-la para alcançar vários objetivos instrucionais ou para gerenciar a sala de aula. O professor tem uma noção do hardware e das redes.            | + 60 horas de treinamento; 2 anos de experiência e apoio técnico permanente e imediato.  |
| Invenção           | O professor desenvolve novas habilidades de ensino e utiliza a tecnologia como uma ferramenta flexível.   | + 80 horas de treinamento; 4 – 5 anos de experiência; apoio técnico imediato.            |

**Quadro 1:** Habilidades docentes para o trabalho com as tecnologias. Fonte: Kenski, 2003, p. 79.

Como podemos observar, não é simplesmente fornecer um conhecimento instrucional para operar o equipamento. Fica evidente que a aproximação desses recursos deve ser dada no início do processo, nos cursos de licenciatura. Entretanto, como esta não é a realidade de muitos cursos de formação inicial, torna-se clara a necessidade de uma reestruturação dos mesmos e a promoção de cursos de formação continuada para os professores, nessa direção.

Assim sendo, os professores que já se encontrarem em sala de aula e os futuros professores poderão adquirir conhecimentos quanto ao uso e aplicação desses recursos (vídeos, *internet*, *softwares* educativos, dentre outros). A interação entre o homem e o computador tem fortalecido a ideia de que os computadores podem ser utilizados para apoiar e reforçar aprendizagem (SQUIRES e MCDUGALL, 2001).

Squires e McDougall (2001) ressaltam ainda a importância dos cursos de formação de professor prepará-los para classificar e selecionar *softwares* educativos. Esta preparação deve compor parte do aprendizado básico da utilização pedagógica das TICs. Segundo os autores, se for oferecida esta formação, os docentes poderiam transformar as possibilidades de aprendizagem baseada nos computadores, tornando sua utilização mais eficaz e cumprindo com os objetivos e necessidades curriculares.

### 1.3 PESQUISAS RELACIONADAS ÀS TIC E O ENSINO DE CIÊNCIAS

As primeiras entidades a desenvolverem pesquisas sobre o uso dos computadores na educação brasileira, de acordo com o livro Projeto EDUCOM (educação com computadores) foram as universidades Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Estadual de Campinas - UNICAMP e Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, sendo a primeira a pioneira na utilização do computador em atividades acadêmicas em 1966. Nessa época o computador já era utilizado como objeto de estudo e pesquisa (MORAES, 1997) e, desde então, ainda é instrumento de pesquisa em diversas áreas.

Em 1981, o documento "Subsídios para a Implantação do Programa Nacional de Informática na Educação" apresentou o primeiro modelo de funcionamento de um futuro sistema de informática na educação brasileira, que tinha como uma das ações o desenvolvimento de SE. Depois, em 1986, houve a criação do Comitê Assessor de Informática na Educação de 1º e 2º graus, subordinado ao MEC- CAIE/MEC, tendo como um dos objetivos o primeiro concurso nacional de SE e nos dois anos seguintes foram realizados novos concursos (BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008 e MORAES, 1997).

Em 1989 foi criado o Programa Nacional de Informática Educativa PRONINFE que estabelecia como uma de suas diretrizes a criação de equipes interdisciplinares de produção e avaliação de programas educativos computacionais, devidamente qualificados, para análise de questões sociológicas, psico-pedagógicas e epistemológicas, e propunha incentivos à produção e introdução, no mercado educacional, de SE de qualidade provenientes de grupos de pesquisa de reconhecida competência (MORAES, 1997).

Vimos que ao longo das políticas públicas, desenvolvidas para a implantação da informática educativa no Brasil, houve várias iniciativas para a produção, desenvolvimento e avaliação de recursos didáticos tecnológicos e, ainda hoje continuam sendo propostas. Sendo assim, recursos didáticos como SE, *internet*, entre outros, não deixam de ser pesquisados e analisados pelas instituições de

ensino e pesquisa, para um bom aproveitamento dos mesmos e melhoramento da qualidade didática.

No Ensino de Ciências destacamos as pesquisas desenvolvidas a partir do LabVirt – Química e Física (Laboratório Didático Virtual), de iniciativa da Escola do Futuro da Universidade de São Paulo (USP), para aprimorar o aprendizado através do desenvolvimento de uma comunidade de aprendizagem de ciências por professores e alunos de escolas públicas do ensino médio, envolvendo a criação de simulações (FEJES et al, 2007).

O Núcleo Semente (Sistema para Elaboração de Materiais Educacionais com uso de Novas Tecnologias) da UFRPE tem desenvolvido várias pesquisas no ensino das ciências como, por exemplo: “A elaboração de estratégias para a utilização de *podcasting* no ensino de ciências” (ARAUJO e LEÃO, 2009); “Elaboração, aplicação e avaliação de *podcasting* de química no ensino médio” (ARAUJO et al, 2009), “*Flexquest*: incorporando a teoria da flexibilidade cognitiva no modelo *webquest* para o ensino de Química” (LEÃO e SOUZA, 2008).

O ambiente virtual Rived, elaborado pela Secretaria de Educação a Distância - SEED do MEC, tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais na forma de objetos de aprendizagem (AO) e vem desenvolvendo várias pesquisas. Dentre elas destacamos a de Canela et al (2007), sobre a educação ambiental e o ensino de química utilizando o Rived, com o objetivo de trabalhar conceitos químicos relacionando-os com as questões ambientais e a de Silva e Fernandes (2007) sobre o ensino de química e suas implicações na formação docente a partir do Rived.

Na física e na química também vêm sendo realizadas várias pesquisas direcionadas a outros aspectos como, por exemplo: “Avaliação da presença das TIC nos cursos de Física” (HOHENFELD, 2008); “O uso de vídeos como organizador prévio no ensino da Física” (MENEZES et al, 2009), “O efeito da contextualização e do uso das TIC no Ensino de Química” (GOIS e GIORDAN, 2009).

Com relação às pesquisas relacionadas especificamente com SE destacamos, na química, a de Elchier e Pino (2000), que produziram um SE Carbópolis, o qual se

utiliza de uma abordagem lúdica que tem como principal objetivo propiciar um espaço para o debate de questões relacionadas à poluição ambiental. Na física a pesquisa de Melo (2009), envolvendo a importância da utilização do *Software* Educativo Modellus no processo de ensino/aprendizagem e, na matemática, a de Bellemain et al (2006), que pesquisaram o SE *Cabrigéomètre* para abordar conceitos matemáticos, como área e perímetro.

Muitas dessas pesquisas estão vinculadas a teses e dissertações de programas de pós-graduação. Na Universidade Federal de Pernambuco – UFPE e na Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, no período de 2000 a 2007, foram encontradas doze dissertações sobre o uso de SE no ensino das ciências e matemática. Dentre elas cinco foram de matemática e tiveram como objetivos: contribuir com a construção de um *software* educacional para que os alunos compreendessem a questão das áreas dos quadrados construídos sobre a hipotenusa e sobre os catetos (ARRUDA 2000); construir uma reflexão relacionada ao desenvolvimento e uso de SE, analisando a construção de diálogos estabelecidos por alunos em colaboração, durante atividade em um ambiente informatizado específico ao domínio da aritmética (PERES, 2002); investigar como professores integram ferramentas computacionais em sua prática docente em laboratórios de informática (LINS, 2004); identificar a (re)construção com o computador dos saberes práticos docente dos professores licenciados em matemática no processo ensino/aprendizagem (SILVA, 2005); projetar uma interface educativa a partir do uso de um quadro teórico que possibilite a investigação dos significados que emergem durante o uso de um SE para o ensino de matemática (BRAGA, 2006) e analisar o processo de escolha do *software* para o ensino de matemática por professores de 5ª a 8ª série do ensino fundamental das redes estadual e particular de ensino, buscando identificar os saberes mobilizados diante dessa prática docente (BRITO, 2006).

No ensino de Biologia foram encontradas quatro dissertações que tiveram como objetivos: analisar a visão dos professores de ciências sobre os *softwares* educacionais e suas preferências quanto ao uso pedagógico, selecionando e analisando um *software* educacional para que fosse aplicado pelos professores

(Dias, 2003); investigar a formação de modelos mentais por alunos do primeiro ano do ensino médio, quando o SE é utilizado pelo professor como recurso didático (FALCÃO, 2003); analisar a contribuição da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) no desenvolvimento de SE de ciências (HENRIQUE, 2004) e investigar quais os critérios de escolha de SE para o uso, na escola pública, por professores de ciências da natureza do ensino médio em Pernambuco (SILVA, 2007).

Grande é o número de pesquisas sobre as TIC no ensino das ciências, muitas delas relacionadas ao desenvolvimento e avaliação de ferramentas tecnológicas, contribuindo para um maior acervo desses recursos, possibilitando ao professor selecionar as que mais se adequem aos seus objetivos. Outras apontam para a necessidade dos professores serem capacitados para trabalharem com as TIC. Entretanto, faz-se necessário a realização de pesquisas mais direcionadas a forma como essas ferramentas estão sendo utilizadas em sala de aula. Este trabalho de pesquisa seguiu nesta direção, na tentativa de contribuir para a disseminação do uso das TIC nas escolas.

Considerando que a tecnologia a ser pesquisada neste estudo é um *software* educacional, uma abordagem sobre esse tipo de tecnologia encontra-se apresentada no capítulo a seguir, acompanhada de uma descrição sobre o *software* selecionado para estudo – *Software Educacional Educandus* (item 2.3.1).

## CAPÍTULO 2

---

### SOFTWARE EDUCATIVO

#### 2.1 AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO À INFORMÁTICA EDUCATIVA NO BRASIL E OS *SOFTWARES* EDUCATIVOS

Em meados da década de cinquenta o computador começou a ser comercializado com capacidade de programação e armazenamento de informação. As primeiras experiências do seu uso na educação foram com o objetivo de armazenar informações e transmiti-las ao aprendiz, paradigma tradicional de ensino (VALENTE 1999).

“Hoje o desafio é fazer uso dessa ferramenta para construir conhecimento e favorecer o processo de ensino/aprendizagem”, como salienta Oliveira et al (200, p. 62). Para isso, é preciso um esforço constante dos educadores para transformar a simples utilização do computador numa abordagem educacional que favoreça efetivamente o processo de conhecimento do aluno.

No Brasil, as primeiras discussões sobre o uso do computador iniciaram-se na década de 1970, com a I Conferência Nacional de Tecnologia na Educação Aplicada ao Ensino Superior (I CONTECE), realizada no Rio de Janeiro, onde se discutiu o uso do computador no ensino de Física. Por volta de 1981-1982 foi realizado o I Seminário Nacional de Informática na Educação, que visou destacar a importância de se pesquisar o uso do computador como ferramenta auxiliar do processo ensino/aprendizagem. No II Seminário Nacional de Informática na Educação participaram pesquisadores de diversas áreas como: Educação, Sociologia, Informática e Psicologia. Esses seminários deram origem a um programa de atuação - Projeto EDUCOM (educação com computadores), em 1983, que foi a primeira ação oficial e concreta para levar os computadores até as escolas públicas. Com a criação do EDUCOM foi possível realizar a formação de pesquisadores universitários e profissionais das escolas públicas; a realização de concursos nacionais de *software*

educativo nos anos de 1986, 1987 e 1988; a implementação do FORMAR – Curso de Especialização em Informática na Educação realizado em 1987 e 1989; implementação nos estados do CIEd – Centros de Informática na Educação iniciado em 1987 e o Plano Nacional de Informática Educativa – PRONINFE em 1989 (MORAES, 1997, VALENTE, 1999 e BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008).

Assim, desde 1983 começaram os investimentos para levar o computador para as escolas. Contudo, três décadas já se passaram e encontramos, ainda hoje, escolas que não possuem equipamentos ou, as que possuem, estão sucateados ou desatualizados. Este fato sugere que além da preocupação com o uso dessa ferramenta, também deva existir preocupação com a manutenção desses equipamentos, para que os investimentos possam dar bons resultados para a educação.

Muito tem sido realizado e investido para o emprego da tecnologia nas escolas e muita coisa ainda se tem a fazer. Logo, muitas mudanças no sistema educacional vêm acontecendo, mas a passos muito lentos se levarmos em consideração quando se iniciou os primeiros eventos relacionados ao uso da tecnologia na educação através do computador. Avançamos pouco nas questões não só do uso como nas questões metodológicas.

Ressalta-se que os investimentos na área não param, tendo em vista o projeto UCA (Um Computador por Aluno) de iniciativa do Governo Federal desde 2005, que se tornou real no ano 2010 com a entrega de computadores em dez estados do país. Outra ação política importante, realizada pelo Estado de Pernambuco foi a implementação do Projeto Professor Conectado, em 2008, que disponibilizou notebooks para todos professores da rede estadual de ensino, junto com a licença de um *software* educativo (SE).

Os primeiros *softwares* educativos criados foram os programas que utilizavam o método de instrução auxiliada por computador, CAI - *Computer Aided Instruction*, que significa Instrução Assistida por computador, inspirados na máquina para corrigir teste de múltipla escolha inventada por Dr. Sidney Pressey, na década de 1960, nos Estados Unidos. Foi o primeiro SE desenvolvido para fins educacionais. Sua

proposta e forma refletem uma grande influência da instrução programada de Skinner, concepção behaviorista de ensino. O CAI não trouxe nenhuma proposta metodológica inovadora, apenas uma reprodução do que já era feito na época, uma prática empirista de ensino, segundo Oliveira et al (2001). No Brasil esses programas eram denominados de PEC - Programas Educacionais por Computador.

Hoje existe uma diversidade de *softwares* educacionais à venda no mercado, mas poucos, segundo Brito e Purificação (2008), atingem o objetivo do processo ensino-aprendizagem, tendo em vista que muitos deles são produzidos por profissionais em informática que não possuem conhecimentos didático-metodológicos. Contudo, é importante acrescentar que o sucesso desse recurso para fins educacionais, perpassa pela forma como o professor o utiliza.

Assim, para Brito e Purificação (2008) o *software* educacional (SE) é um material didático, desenvolvido para atender a objetivos educacionais. Para Oliveira et al (2001) são programas que apresentam como característica sua inserção no contexto ensino/aprendizagem. Por exemplo, um programa de computador pode ser considerado um produto educacional se for adequadamente utilizado, mesmo que não tenha sido produzido para fins educacionais. Henrique (2004) corrobora com Oliveira quando coloca que os *softwares* educacionais são criados e usados para auxiliar o processo de aprendizagem. O autor ainda ressalta que esses *softwares* se apresentam de várias formas, alguns apenas como substitutos do livro didático (livro eletrônico) e outros com o objetivo de desenvolver habilidades, competências e criatividade. De acordo com as ideias desses autores o que caracteriza essencialmente um SE é seu caráter didático, na busca de favorecer a aprendizagem do aluno.

É importante destacar a fala de Ramos et al (2003, p. 116) de que “somente a tecnologia não é suficiente para garantir a qualidade pedagógica do *software*, visto que também é necessário usar conceitos cognitivos para elaborá-lo”. Logo, o *software* deverá estar ancorado a alguma teoria da aprendizagem. Assim no item a seguir trazemos uma abordagem sobre as teorias de aprendizagem que fundamentam os SE.

## 2.2 ABORDAGENS TEÓRICAS QUE ENVOLVEM OS SOFTWARES EDUCATIVOS

As práticas pedagógicas assim como os SE também estão ancorados por teorias de aprendizagem que os fundamentam. É de grande importância que os SE desenvolvidos para fins educacionais tenham uma base teórica, para que o mesmo tenha um caráter educacional e possibilite que o professor possa fazer uso dessa ferramenta didática desempenhando um bom papel na sala de aula.

Rodrigues et al (2008) destaca três teorias de aprendizagem que fundamentam as atividades de instrução baseadas no uso do computador, bem como as estratégias tecnológicas utilizadas. São elas: a Teoria Behaviorista, a Teoria de Sistemas e a Teoria Cognitivista:

- A Teoria Behaviorista foi a primeira que deu origem ao ensino programado. O princípio norteador dessa teoria é a atividade instrucional planejada de acordo com os comportamentos desejáveis do aprendiz, os quais devem ser observados e quantificados.
- A Teoria dos Sistemas trata da organização e estrutura dos organismos como um todo. Seus pressupostos epistemológicos possuem uma concepção interdisciplinar (integradora) da ciência aplicável ao processo educacional, com a finalidade de fazer uma análise e intervenção sobre o sistema denominado “processo educacional”.
- A Teoria Cognitivista se preocupa, principalmente, com o que tange o processamento da informação, ou seja, em entender como se processam e podem ser estimuladas operações tais como: codificação, armazenamento, comparação das informações pela inteligência humana.

Outro aspecto importante com relação ao SE tem a ver com o uso desse recurso. Ramos (2003, p. 123) salienta que “mais importante que o *software* em si é o modo como ele é utilizado, pois nenhum *software* é, em termos absolutos, um bom *software*”, pois o mesmo precisa se fundamentar na proposta pedagógica da escola e o uso desses recursos muitas vezes se dão a partir da concepção de ensino/aprendizagem do professor. Portanto, mesmo que um SE possua uma base teórica que o fundamente, o professor pode fazer uso dentro de uma abordagem

tradicional, comportamentalista, cognitivista ou sócio-cultural (RODRIGUES, 2008; BARBERÀ e ROCHERA, 2010), brevemente citadas a seguir:

- Abordagem tradicional: Nesse tipo de abordagem o ensino é centrado no professor, detentor do conhecimento e o aluno um ser passivo, receptor de informações. As interações entre alunos em grupos são inexistentes, fazendo com que os alunos intelectual e afetivamente sejam dependentes do professor. O conhecimento é dado por memorização, a aula é frequentemente expositiva e a avaliação, uma reprodução dos conteúdos de forma automática (MIZUKAMI, 1986).
- Abordagem comportamentalista (ou behaviorista): a preocupação é com os aspectos mensuráveis e observáveis, com as respostas que o aluno dá a estímulos externos. As atividades são instrucionais, baseadas em estímulo-resposta, e o material é apresentado em pequenos pedaços respeitando o ritmo de cada aluno (instrução individualizada). A avaliação se dá em diagnosticar se o aluno aprendeu e atingiu os objetivos desejáveis, partindo-se do pressuposto que ele progride em seu ritmo, sem cometer erros (MIZUKAMI, 1986; MOREIRA, 1999).
- Abordagem humanista: vê o aprendiz como um todo – sentimentos, pensamentos e ações – não só o intelecto. O professor não assume o papel de transmissor e sim de facilitador da aprendizagem criando situações para que o aluno entre em contato com problemas vitais que tenham repercussão em sua vida. O conhecimento é construído no decorrer do processo e o aluno tem um papel primordial na elaboração e criação do conhecimento (MIZUKAMI, 1986; MOREIRA, 1999).
- Abordagem cognitivista: nesta abordagem o conhecimento é o produto da interação entre homem e mundo, entre sujeito e objeto e sua construção é contínua. Cabe ao professor propor problemas aos alunos sem fornecer soluções. Sua função consiste em provocar desequilíbrios, fazer desafios. O construtivismo interacionista é característica dessa abordagem, que não tem como objetivo transmitir verdades, informações, modelos, demonstrações etc. O ponto fundamental do ensino consiste no processo e não no produto da aprendizagem. (MIZUKAMI, 1986).

- Abordagem sócio-cultural: enfatiza aspectos sócio-político-culturais. Coloca o aluno como elaborador e criador do conhecimento e a relação deste com o professor é horizontal. A educação é problematizadora e tem como objetivo o desenvolvimento da consciência crítica e a liberdade como meio de superar a educação bancária. A dialogicidade é a essência desta educação. A avaliação é mútua e permanente da prática educativa por professor e aluno (MIZUKAMI, 1986).

As observações de Squires e McDougall (2001, p. 18) dão suporte ao que destacamos, quando eles dizem que o SE pode ser utilizado para apoiar e ampliar as experiências de aprendizagem em vários contextos, a partir de abordagens teóricas distintas, dependendo da concepção de ensino/aprendizagem do professor, como:

- Professores que têm uma visão de educação definida como aquisição de conhecimento em forma de informação (abordagem tradicional ou comportamentalista);
- Professores que apreciam positivamente a aprendizagem por descoberta (abordagem cognitivista);
- Professores que consideram a aprendizagem como um processo ativo, onde os alunos constroem suas próprias estruturas intelectuais, aperfeiçoando-as e desenvolvendo-as com o tempo, à medida que eles vivem novas experiências (abordagem sócio-cultural ou construtivista).

Barberà e Rochera (2010) apontam três enfoques teóricos que baseiam os ambientes e materiais de aprendizagem, os quais se enquadram nas perspectivas comportamentalista, cognitivista e construtivista (quadro 2).

|  | Perspectiva Comportamentalista   | Perspectiva Cognitivista   | Perspectiva Construtivista   |
|--|--|--|--|
| Materiais e ambientes                  | Práticas exercícios. Tutoriais.  | Tutoriais inteligentes. Material multimídia e hipermídia diretivos.  | Sistemas hipermídia adaptativos. Micromundos informáticos, ambientes de resolução de casos e problemas, ambientes de simulação.  |
| Concepção sobre aprendizagem           | Uma reprodução passiva do material que requer exercícios e práticas para ser memorizado. É feito mediante tentativa e erro e com reforço e repetições. | Um processo ativo que consiste em procurar, selecionar, processar, organizar e memorizar a informação.   | Um processo complexo de reconstrução do conteúdo graças a atividade mental que o aluno realiza e que envolve capacidades cognitivas básicas, conhecimentos prévios, estratégias e estilo de aprendizagem, motivações, metas e interesses.  |
| Objetivos de aprendizagem              | Aprendizagem e automatização de destrezas elementares.   | Aprendizagem de conteúdos de diferentes graus de complexidade e aprendizagem de habilidades cognitivas e metacognitivas.                                       | Aprendizagem de conteúdos complexos e compreensão de relações entre conceitos, de habilidades cognitivas e metacognitivas, de resolução de problemas.  |
| Apresentação e organização do conteúdo | Formato textual. Conteúdo fragmentado em unidades pequenas, itinerários únicos.  | Diferentes formatos de informação – textual, gráfica, sons, imagens, estáticas e dinâmicas. Estabelecimento de sequência de navegação com pouca flexibilidade. | Diferentes formatos de informação – textual, gráfica, sons, imagens, estáticas e dinâmicas. Adaptação flexível da apresentação dos conteúdos e dos sistemas de navegação em função dos objetivos, conhecimentos, capacidades e interesses. |
| Controle de aprendizagem               | O material.  | Prioritariamente o material, mas pode ser compartilhado pelo material e o aluno.   | Prioritariamente o aluno, mas podendo ser compartilhado com o material.  |

**Quadro 2:** Enfoques teóricos dos ambientes e materiais de aprendizagem. Fonte: Barberà e Rochera, 2010, p. 161.

Para cada uma dessas abordagens existem materiais que apoiam estas perspectivas. É claro que ao dizer isto, estamos simplificando as situações. Poucos professores utilizam apenas uma abordagem, pois a partir do ambiente e das situações, vão acontecendo as adaptações quando necessário. A questão é que, independentemente do enfoque adotado, o *software* pode apoiar e reforçar a visão de aprendizagem que se pretende (SQUIRES e MCDOUGALL, 2001).

As características e a classificação dos SE podem também direcionar as abordagens teóricas que os fundamentam. Assim, vários autores caracterizam e classificam os SE de formas diferentes, algumas apresentadas no item a seguir.

### 2.3 CLASSIFICAÇÃO DOS SOFTWARES EDUCATIVOS

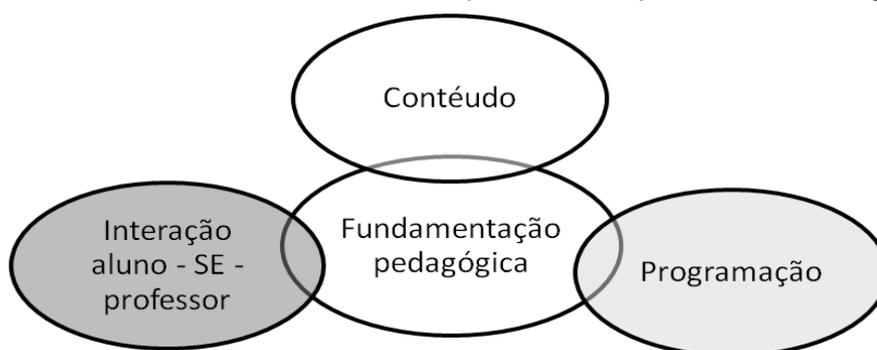
Vários autores caracterizam e classificam os SE de diferentes formas. Logo é importante que o professor saiba como o SE é caracterizado e classificado, para que ele possa analisar o *software* e verificar se o mesmo pode contribuir para que seus objetivos sejam alcançados durante a aula.

Para Mace (apud BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008, p. 97) um bom *software* apresenta as mesmas características de um bom livro: interface simples; conteúdo relevante e bem apresentado; bom *design* e compatibilidade; além de ser marcante e intrigante. O autor destaca que para ser um *software* excelente é preciso mais: interface simples e inteligente (para ajudar a navegar pela informação); conteúdo único, rico e relevante; aberto para que os professores e alunos o adaptem ao que quiserem e conexão com a *internet*.

Já Oliveira et al (2001) identificam as seguintes características:

- Definição e presença de uma fundamentação pedagógica que permeie todo o seu desenvolvimento;
- Finalidade didática, por levar o aluno/usuário a construir conhecimento relacionado com o seu currículo escolar;
- Interação entre aluno/usuário e programa, mediados pelo professor;
- Facilidade de uso, uma vez que não exige do aluno conhecimentos computacionais prévios, mas que permita que qualquer usuário, mesmo em um primeiro contato, seja capaz de desenvolver as atividades.

Na figura 1 os autores sistematizam os parâmetros para caracterização de SE



**Figura 1:** Parâmetros de caracterização de SE. Fonte: OLIVEIRA et al, 2001, p. 75.

As características apresentadas por Mace e Oliveira et al se complementam, visto que Mace (apud BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008) trás uma preocupação com a parte estrutural do SE e Oliveira et al (2001) com a parte pedagógica.

Oliveira et al (2001) propõem uma classificação para os SE que envolve quatro grandes categorias apresentadas na figura 1: interação aluno-SE-professor, fundamentação pedagógica, conteúdo e programação, as quais encontram-se explicitadas no quadro 3:

| Categoria                    | Descrição   | Abrange o(s) iten(s)                                      | Desdobram-se  |
|------------------------------|---|---|---|
| Interação aluno-SE-professor | Refere-se ao papel do professor na facilitação da aprendizagem do aluno, a possibilidade da aprendizagem em grupo e a possibilidade da interação entre o SE e usuários. | Facilidade de uso   | Instruções, ícones e botões, auxílio de dicas, linguagem X público, universalidade da linguagem, estrutura do SE, navegabilidade, mapeamento, memória e integração. |
|                              |   | Recursos motivacionais                                    | Atratividade, desafios pedagógicos, interação com o usuário, <i>layout</i> de tela, carga cognitiva e receptividade pelo aluno.                                     |
|                              |   | Adequação das atividades pedagógicas                      | Nível das atividades e a questão do erro e do acerto.   |
|                              |   | Adequação dos recursos de mídia às atividades pedagógicas | Adequação dos recursos de hipertexto, de imagem, animação de som e efeitos sonoros às atividades pedagógicas do SE.   |
|                              |   | Interatividade social                                     | Interação intragrupo, interação intergrupos e interação transgrupos.  |
|                              |   | Favorecimento do papel de facilitador do professor        | Orientação didático-pedagógica e inclusão de múltiplos recursos.  |
| Fundamentação pedagógica     | Relativo a base pedagógica que permeia as atividades do SE.   | Clareza epistemológica.                                   | Explicitação dos fundamentos pedagógicos que embasam o SE e consistência pedagógica.  |
| Conteúdo                     | Relativo aos níveis de exigências para o trabalho com a área de conhecimento selecionada para o desenvolvimento do SE.  | Pertinência do conteúdo.                                  | Adequação do SE ao conteúdo nele trabalhado e excelência do SE como ferramenta didática para aquele conteúdo.   |
|                              |   | Correção do conteúdo.                                     | Ausência de erros, organização lógica, representação ajuda o aluno na compreensão do saber, simplificações necessárias que não descaracterizem/empobrecem conteúdo. |
|                              |   | Estudo da arte.   | Conteúdo e metodologia atualizados.   |
|                              |   | Adequação à situações de aprendizagem.                    | Adequação do conteúdo ao público-alvo e ao currículo escolar.   |

|             |   |                           |  |
|-------------|---|---------------------------|--|
|             |   | Variedade de abordagens.  | Apresentação de diferentes alternativas de abordagens e possibilidade de aprofundamento.   |
|             |   | Conhecimentos prévios     | Indicação e retrabalho com os conhecimentos prévios.   |
| Programação | Relativo a qualquer <i>software</i> como um programa produzido para rodar em qualquer computador. | Confiabilidade conceitual | Fidedignidade e integridade.   |
|             |   | Facilidade de uso         | Legibilidade, manutenibilidade, operacionalidade, reutilizabilidade, custo/benefício, avaliabilidade, modularidade e documentação. |

**Quadro 3:** Classificação de SE. Elaborado pela pesquisadora. Fonte: OLIVEIRA, 2001, p. 126 –137.

Segundo os autores (OLIVEIRA et al, 2001), a acentuação de uma ou outra característica contribuiu para o surgimento de alguns tipos de SE ao longo da evolução histórica dessa ferramenta, tais como:

- SE cuja ênfase é dada ao conteúdo como o CAI (Instrução Assistida por computador);
- SE que possui capacidade de acumulação e utilização de novas informações, que realiza uma interação progressiva com o usuário como os sistemas inteligentes. Tais sistemas têm como características uma lógica que lhes permite a incorporação de informações fornecidas pelo aluno que com ele interage. Espera-se que o SE inteligente venha interpretar as respostas a questões abertas dos alunos.
- SE que por sua interação com o aluno permite um melhor aproveitamento pedagógico como os SE tutoriais, de simulação e jogos educacionais.

Já Valente (1998, 1999) e Brito e Purificação (2008) classificam os SE em cinco critérios:

- Exercício e prática: utilizados para revisar conteúdos já vivenciados em sala de aula. Privilegiam a memorização, habilidades de baixo nível, apresentam uma série de exercícios dentro de uma lógica linear em relação aos conteúdos, apresentam problemas de uma área determinada para serem resolvidos, mantêm um registro das qualidades de respostas corretas e incorretas, permitem a correção imediata do erro.

- **Tutoriais:** os programas tutoriais constituem uma versão computacional da instrução programada. A informação é organizada de acordo com uma sequência pedagógica particular e o aprendiz segue essa sequência. O computador assume o papel de máquina de ensinar. Nos *softwares* que atuam como um tutor, o sistema informativo é que instrui o aluno (figura 2); realiza funções de avaliação (diagnósticos inicial, contínuo e final); conhecimentos avaliados quantitativamente e é conferido um peso às perguntas bem respondidas; a maioria é tediosa e apresenta incentivos como sons, desenhos, pontuações e outros.



**Figura 2:** Interação aprendiz-computador mediado por um *software* tipo tutorial (VALENTE, 1999, p. 91)

Sobre esses dois tipos de SE Valente (1999, p. 92) coloca que:

Os tutoriais e os softwares de 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 informações, sem exigir que o aprendiz compreenda o que está fazendo.

Vale ressaltar que a maioria dos *softwares* vendidos é do tipo tutorial. Provavelmente porque são simples de fazer e o custo de produção é barato. São úteis para os alunos que possuem problemas de aprendizagem, pois permitem a repetição da lição quantas vezes forem necessárias sem se sentirem inibidos (BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008).

Para um bom aproveitamento desses tipos de *softwares* cabe ao professor desenvolver estratégias de uso para criar condições para o aluno compreender as informações apresentadas. Estes tipos de *softwares* podem ser bastante úteis para os professores que concebem o ensino em uma abordagem tradicional, mas isto não quer dizer que os professores que possuem uma visão diferente de ensino não possam usá-los, o que vai orientar a escolha desse tipo de *software* são os objetivos que o professor tem para aquela determinada aula.

- Tutoriais inteligentes: apresentam um conteúdo específico dentro de uma estrutura mais aberta, não linear, como os hipertextos (termo que remete a um texto em formato digital, ao qual se agregam outros conjuntos de informação na forma de blocos de textos, palavras, imagens ou sons) ou os sistemas especialistas (*softwares* que utilizam inteligência artificial na sua estruturação, possibilita ao aluno realizar uma série de inferências) podendo tomar o formato de simuladores, nos quais o enfoque de aprendizagem centra-se na descoberta ou na explicação.
- Simuladores: envolvem a criação de modelos dinâmicos e simplificados do mundo real, permitem a exploração de situações fictícias. Os conteúdos abordados são mais divertidos, mais seguros, são facilitadores de retenção e de transferência das habilidades apreendidas para outras situações, são econômicos, possibilitam o ensino de temas de enorme dificuldade de compreensão e de difícil ou impossível demonstração por outros meios (exemplos: simular a transmissão de epidemias, os terremotos, reações químicas e observar moléculas interagindo na tela). A simulação oferece a possibilidade de o aluno desenvolver hipóteses, testá-las, analisar resultados e refinar os conceitos, além de possibilitar o trabalho em grupo. O potencial educacional desta modalidade de uso do computador é mais ambicioso do que dos programas tutoriais, pois permite um maior grau de intervenção do aluno. O computador passa a ser usado mais como uma ferramenta do que como uma máquina de ensinar.

Vemos que este tipo de *software* possibilita uma maior interação com o aluno e lhe dá mais autonomia para construir seus conhecimentos. Assim, este tipo de *software* não se centra na pura transmissão de informações.

Oliveira et al (2001) chamam a atenção para duas questões no uso do *software* do tipo simulador. A primeira refere-se ao fato do professor, para acelerar o processo de ensino, executar a simulação, deixando os alunos na condição de espectadores. Neste caso a atividade torna-se mecanicista, diminuindo as chances de aprendizagem. A segunda, direciona-se para o professor que promove um ambiente de discussão com intensa interatividade, motivação e produtividade, estimulando os alunos a realizarem a simulação, testando e analisando suas hipóteses, criando assim mais condições para o aluno apreender.

O papel do professor na construção do conhecimento é muito importante, pois a ferramenta que o professor utiliza para mediar esse processo, no nosso caso um SE, depende muito da sua atuação em sala de aula. É esta atuação que define se a ferramenta vai aumentar ou diminuir as chances do aluno construir seu conhecimento.

- Jogos educativos: São *softwares* que têm como principal característica a exploração do sentido lúdico dos indivíduos. Para a resolução dos problemas propostos é exigido do aluno aplicação de regras lógicas. Os alunos são inseridos num ambiente onde eles aprendem fatos, fazem inferências e testam hipóteses que propiciam a antecipação dos resultados, bem como o planejamento de estratégias de solução. Em situações onde o jogo é desenvolvido pelos alunos em grupo, o *software* obriga-os a negociarem os passos das atividades com base no processamento de informações, estimulando e desafiando as equipes.

O problema com os jogos é a competição que pode desviar a atenção do aluno com relação ao conceito, ou o aluno usar os conceitos erroneamente e não estar consciente de que isto está sendo feito, por estar envolvido numa situação de jogo. É importante que o professor intervenha, para que o aluno tome consciência do erro conceitual envolvido na jogada errada, de forma a criar condições para que ele

compreenda o que está fazendo. A intervenção do professor contribuirá para que o lado pedagógico não fique em segundo plano (VALENTE, 1998, 1999; BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008).

Em qualquer tipo de *software* o professor é o responsável pela condução da aula, para que a ferramenta utilizada o possa auxiliar em suas ações pedagógicas, como também o aluno na construção do conhecimento. Assim, em uma situação de jogo o professor precisa estar atento para que os objetivos sejam alcançados, para que a interação entre os alunos seja promovida e que haja a discussão do que está sendo proposto naquele jogo. Depois que o objetivo da aula for alcançado o professor pode deixar os alunos à vontade para jogar, mas não podemos desviar do foco que é a aprendizagem.

Brito e Purificação (2008) colocam que todas essas formas de uso podem ser combinadas em um mesmo programa, o que enriquece muito suas possibilidades, mas alerta que esses *softwares* só terão sentido quando inseridos em um contexto pedagógico, pois não bastam por si sós.

Conforme os enfoques teóricos apontados por Barberà e Rochera (2010), apresentados no quadro 2 (pág. 51), os tipos de SE propostos por Valente (1998), exercício e prática e os tutoriais, são enquadrados dentro de uma perspectiva comportamentalista, por apresentarem o conteúdo de forma fragmentada, em pequenas unidades e a aprendizagem se dá a partir da memorização, mediante a tentativa e o erro com reforços e repetições. O SE tipo tutorial inteligente enquadra-se em uma perspectiva cognitivista, pois a aprendizagem de conteúdos se dá em diferentes graus de complexidade e o formato da informação apresenta-se em texto, imagens estáticas e dinâmicas e a navegação é um pouco flexível. Já os SE de simulações e jogos educativos na perspectiva construtivista possibilitam ao aluno buscar seus conhecimentos prévios para resolver as situações propostas pela simulação ou pelo jogo, permitem também ao aluno desenvolver estratégias e estilos de aprendizagem, estabelecer metas, além de motivar.

Squires e McDougall (2001), a partir de uma coletânea de trabalhos de diversos autores sobre *softwares* educativos, propõem uma classificação para os SE em três

grupos fundamentais: quanto à utilização, à função educativa e aos fundamentos educativos. Como também propõem critérios para avaliação e seleção dos *softwares* por professores e alunos.

Classificação quanto à utilização: representa a forma mais elementar dentre os tipos de classificação estabelecidos pelos autores. Consiste na divisão do *software* educativo em dois grandes grupos:

- *Software genérico*: utilizável em qualquer disciplina ou em atividades não educativas carentes de conteúdos, a exemplo dos processadores de texto, folhas de cálculo, etc (p. 63).
- *Software específico*: trata-se de um tipo de *software* concebido com a finalidade de ser usado no ensino/aprendizagem de temas concretos, a exemplo dos programas de simulação usados no ensino de temas de ciência, de prática de idiomas, de exercícios de matemática, etc (p. 64).

Classificação quanto à função educativa: a concepção de um dado produto de *software* destina-se, em princípio, a uma dada função e é esta que importa apurar, quando pretendemos classificar o *software*. Neste sentido, inicialmente é apresentada uma classificação muito simples, dividindo o *software* em três grandes grupos de acordo com a sua função:

- *Tutor*: este *software* é concebido para funcionar como "professor substituto". O computador apresenta o material de uma dada disciplina, o aluno responde, o computador classifica a resposta e, de acordo com os resultados da avaliação, determina os passos seguintes. Trata-se de um tipo de produto baseado em exercícios de pergunta/ estímulo-resposta (p. 68).
- *Ferramenta de Trabalho*: este *software* é concebido para desempenhar um conjunto de tarefas específicas como a elaboração de gráficos, pesquisa de bases de dados, etc (p. 68).
- *Tutelados*: este tipo de *software* é concebido para o aluno por à prova sua capacidade frente aos computadores para resolver certos problemas ou

concretizar certas ideias. São exemplos desse tipo de *software* os simuladores e jogos educativos (p. 69).

A partir dessa classificação inicial quanto à função educativa, várias outras têm sido apresentadas, como destacam Squires e McDougall (2001), as quais encontram-se destacadas no quadro 4:

| Função                                  | Exemplos de <i>software</i> relacionados com a função   |
|---|---|
| Promover a motivação                    | Jogos de aventuras, jogos de computador   |
| Despertar estímulos novos               | Programas que "imitam" o mundo real: versões informáticas de jogos de resolução de problemas; jogos de aventuras que representam atividades do mundo real, por exemplo, escavações arqueológicas; simulações de fenômenos científicos, condução de automóveis, etc. |
| Ativar a resposta dos alunos            | Programas de colocam problemas novos aos alunos, por exemplo, estimar o ângulo adequado de uma bola num jogo de snooker.  |
| Proporcionar Informação                 | Exercícios, programas de aprendizagem dirigida, programas de manipulação de informação e linguagens de consulta.  |
| Estimular a prática                     | Exercícios.   |
| Estabelecer a sucessão de aprendizagens | Programas tutoriais.  |
| Proporcionar recursos                   | Programas que carecem de modos previamente definidos de utilização.   |

**Quadro 4:** Funções identificadas em *software* educativo. Fonte: Squires e McDougall (2001, p. 70).

Classificação quanto aos fundamentos educativos: baseia-se no pressuposto que existem quatro grandes paradigmas para o ensino, e que não deixam de estar implícitos no *software* educativo (p. 71 e 72):

- *Paradigma Instrutivo:* o *software* assenta no pressuposto que o ensino é uma simples transmissão de conteúdos, utilizando para tal um conjunto de metodologias e técnicas mais ou menos eficazes. O centro da atenção é o programa. O aluno é visto como um mero receptor de mensagens. A instrução apresenta-se como uma sequência de operações previamente definidas das mais simples para as mais complexas. Os *softwares* relacionados a esse paradigma pretendem ensinar um determinado conteúdo apresentado em pequenas partes e o aluno tem a oportunidade de responder perguntas e testes e receber informações relativas à precisão de suas respostas. O *software* se encarrega de apresentar o conteúdo, fornecer informação sobre os resultados e atribuir tarefas. A abordagem é tradicional e envolve uma concepção comportamentalista. Como exemplo podem-se citar os *softwares* do tipo exercício e prática e os tutoriais.

- *Paradigma Revelador*: o *software* assenta no pressuposto que a aprendizagem é, sobretudo, uma descoberta, devendo por isso ser facultado aos alunos meios para desenvolverem a sua intuição em relação ao campo de estudo. O centro da atenção são os alunos. O *software* procura criar ambientes de exploração e de descobrimento, sendo muito frequentes as simulações de ambientes reais. Os alunos avançam na aprendizagem introduzindo dados para descobrirem as reações ou os efeitos que os mesmos provocam. Enquadra-se em uma perspectiva cognitivista, a exemplo dos *softwares* tutoriais inteligentes e de simulações.
- *Paradigma das Conjecturas*: o *software* assenta no pressuposto que o saber é essencialmente uma construção. O centro das atenções é o aluno na sua interação com o meio. O *software* procura criar uma espécie de micro-mundos informáticos, que possibilitam aos alunos manipularem ideias, conceitos ou modelos. Os alunos constroem saberes, exploram temas usando informações e verificam suas próprias hipóteses sobre a situação, introduzindo dados e fazendo modificações. A perspectiva de ensino é construtivista e o tipo de *software* são os jogos educativos.
- *Paradigma Emancipador*: não se trata de um novo tipo de *software*, mas sim de uma maneira de encarar a utilização dos computadores em geral, e os programas informáticos em particular. Estes *softwares* são vistos como meras ferramentas, cuja grande utilidade consiste na libertação dos alunos de tarefas penosas e repetitivas. Por exemplo, o aluno pode utilizar o computador para efetuar com rapidez cálculos aritméticos ou um programa para realizar dados de um experimento de ciências, que se centre nos aspectos científicos de seu trabalho.

Em relação à avaliação dos *softwares*, os autores Squires e McDougall (2001, p. 44 a 47) sugerem que se dê a partir da avaliação do professor e dos alunos. Para tanto os autores estabelecem critérios para a avaliação, os quais se encontram disponibilizados em tabelas nos anexos 1 e 2. Alguns desses critérios estão citados a seguir:

Avaliação por parte do professor:

- *Critérios educativos do programa:* se o *software* ajusta-se a programação do professor; se tem o tema claramente definido; se está em consonância com a filosofia de educação do professor; se utiliza a mesma metodologia para todos os alunos; se é adaptável a diferentes usuários e ao grupo de alunos do professor; se contribui para o desenvolvimento de habilidades sociais e se é apropriado para uso individual, pequenos ou grandes grupos.
- *Relações do usuário com o programa:* se o *software* motiva o usuário e facilita a interação entre os alunos.
- *Tela de apresentação:* se a tela de apresentação é de fácil leitura; a linguagem utilizada é adequada para seus alunos e se são claramente indicados os dados que são introduzidos pelo usuário.
- *Funcionalidade e qualidade técnica:* se o *software* é iniciado com facilidade; se corrige com facilidade os dados introduzidos incorretamente; se os alunos podem utilizar o programa de forma independente; se o programa precisa de um disco para funcionamento; se são completos; se a tela de apresentação é eficaz; se os professores podem utilizar com facilidade; se é confiável e flexível para que possa ser aplicado em diferentes situações de ensino/aprendizagem.
- *Conteúdo:* se o *software* é preciso; tem valor educativo e não apresenta estereótipos de raça, sexo ou outros.
- *Qualidade instrutiva:* se o *software* possui objetivo bem definido; se alcança seu objetivo; se a apresentação do conteúdo é clara e lógica; se o nível de dificuldade é adequado para o público a que se dirige; se os gráficos, a cor e o som são utilizados para as motivações de instrução; se o programa estimula a criatividade do aluno; se o aluno controla a velocidade, a sequência de apresentação e análise; se possibilita ao professor o resgate das ideias prévias

do aluno; se a aprendizagem pode gerar um conjunto apropriado de situações; quais os aspectos positivos, negativos e limitações.

Avaliação por parte do aluno:

- *Critérios educativos do programa:* se a estrutura do programa é flexível para o usuário e se oferece auxílio diagnóstico.
- *Funcionalidade:* se as instruções são claras; se o usuário pode consultar as instruções, controlar a velocidade de desenvolvimento do programa e seu nível de dificuldade.

Squires e McDougall (2001, p. 48 a 49) também trazem alguns critérios gerais para a escolha do *software* como: objetivos e metas claras; grau de flexibilidade; se permite modificações; se contem instruções para utilização e se estas são claras e sem ambiguidade; se apresentam aspectos sonoros, facilidade de uso, cumprimento dos objetivos declarados e consistência (anexo 3).

Atualmente existem vários tipos de *softwares* que oferecem informações sobre assuntos em todas as áreas, o que requer do professor estar capacitado para conhecer o *software* com que vai trabalhar, tanto para identificar suas possibilidades de uso quanto para estabelecer sua estratégia pedagógica (VALENTE, 1997). Não podemos esquecer que a escolha do SE deve ser do professor, pois é ele quem está em contato direto com os alunos. Assim, como existem vários SE, o professor pode fazer suas escolhas de acordo com as necessidades do aluno e forma de utilização.

É importante destacar que os *softwares* dependem muito da atuação do professor, para que ele possa, através de seu trabalho pedagógico, garantir a construção do aprendizado e a participação ativa do aluno. Segundo Henrique (2004), mesmo o *software* sendo mal elaborado, ele pode ser usado pelo professor e cumprir um ótimo papel, pois o *software* é um meio não o fim na construção do conhecimento.

Nesse trabalho utilizamos três categorias para a análise e classificação do *software*: características fundamentadas em Mace (apud BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008) e

Oliveira et al (2001), classificação, proposta por Valente (1998) e Squires e McDougall (2001) e abordagem teórica nas visões de Rodrigues (2008), Barberá e Rochera (2010) e Squires e McDougall (2001).

## 2.4 APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE EDUCACIONAL *EDUCANDUS*

Trata-se de um *software* destinado ao ensino/aprendizagem de ciências, física, química, matemática, biologia, artes, filosofia, geografia, história e português no nível de alfabetização, ensino fundamental e ensino médio. O *software* trás experiências, simulações, mensagens, fotos e vídeos. Em relação à química, foco do nosso estudo, o *software* explora conteúdos de química geral; ligações químicas; funções inorgânicas; soluções; propriedades coligativas; termoquímica; cinética química; equilíbrio químico e química orgânica (figura 3).

A abordagem dos conteúdos de química contempla alguns exemplos do cotidiano como o escurecimento das lentes fotocromáticas na presença de luz, exemplificando o princípio de *Le Chatelier*; simulação de uma artéria sendo obstruída por um depósito de colesterol, um álcool, etc., e um pouco da história da química na abordagem sobre tabela periódica e introdução ao estudo dos compostos orgânicos. As aulas podem ser visualizadas através de um mapa de acesso. Clicando no tema da aula, ao lado são apresentados os tópicos e subtópicos da aula (figura3).

**Química - E. M.**

EDUCANDUS

Química Geral I

Ligações Químicas I e II

Funções Inorgânicas

Soluções

Propriedades Coligativas

Termoquímica

Cinética Química

Equilíbrios Químicos

Química Orgânica

**Geral e Atomística**

- [Introdução ao Estudo da Química](#)
- [Desdobramentos e Separação de Misturas](#)
- [Estudos Físicos dos Gases](#)
- [Equipamentos e Montagens](#)
- [Matéria e Energia](#)
- [Estados Físicos da Matéria](#)
- [A Descoberta das Substâncias](#)
- [Leis Ponderais](#)
- [Introdução Grandezas Químicas](#)
- [Cálculos Estequiométricos](#)
- [Introdução à Reações Químicas](#)
- [Balancamento das Equações Químicas](#)
- [Reações de Deslocamento e Dupla Troca](#)

**Estrutura Atômica**

- [História do Átomo](#)
- [Conceitos Relativos aos Átomos](#)
- [Números Quânticos](#)
- [Evolução do Modelo Atômico](#)

**Classificação Periódica**

- [Tabela Periódica](#)
- [Histórico da Tabela Periódica Atual](#)
- [Propriedades Periódicas e Aperiódicas](#)

Instruções de Uso

PROGRAMA Professor Conectado  
UM COMPUTADOR PARA CADA PROFESSOR

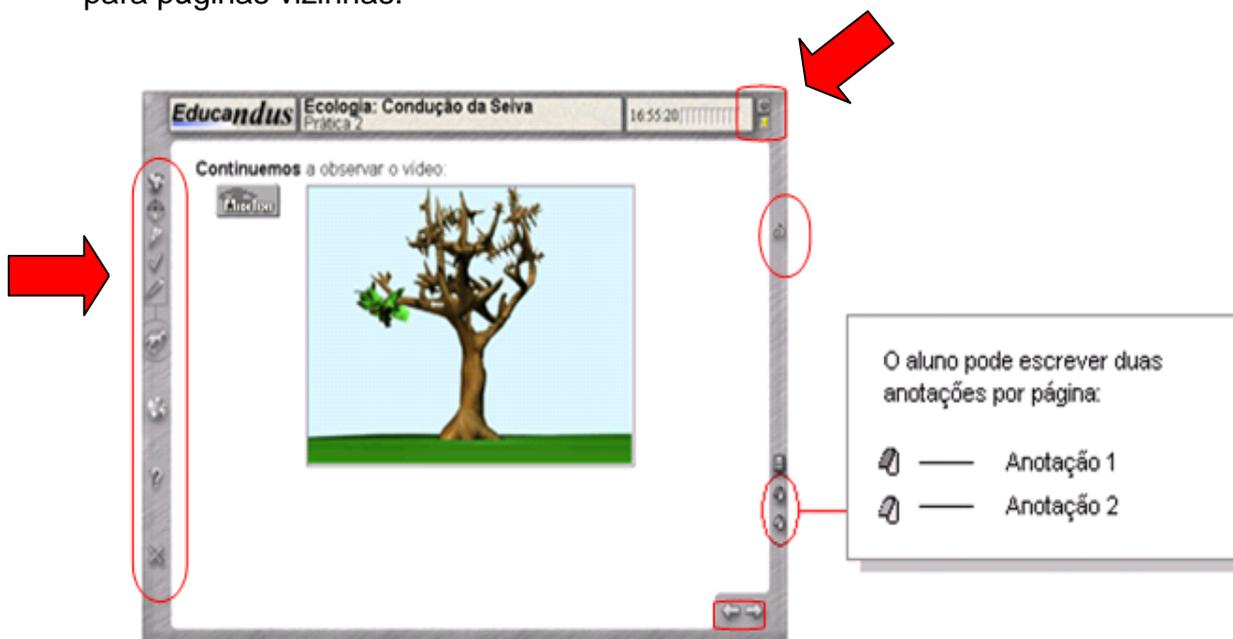
GOVERNO DE Pernambuco  
E COM TRABALHO QUE PERNAMBUCO SE TRANSFORMA

Figura 3: Conteúdos e mapa de acesso

O *software* possui duas Interfaces, ou seja, duas formas diferentes de apresentação:

Interface A – onde as lições são divididas em cinco seções: Prática, Objetivo, Conceitos, Sumários e Questões (figura 4).

- Sistema de anotações: o aluno pode fazer anotações das aulas. Passando o mouse sobre o botão, abrirá uma janela onde poderão ser realizadas as anotações;
- Botões do lado esquerdo: para navegar na lição, ir para o mapa de lições, arquivo de ajuda e fechar a lição;
- Botões do lado direito: para executar tarefas auxiliares e a aula, como calculadora e anotações;
- Botões posicionados na parte inferior do lado direito da interface: para navegar para páginas vizinhas.



**Figura 4:** Interface A

As setas de navegação (figura 5) servem para navegar dentro de uma mesma página e possibilita retroceder ou avançar etapas distintas de um mesmo assunto.

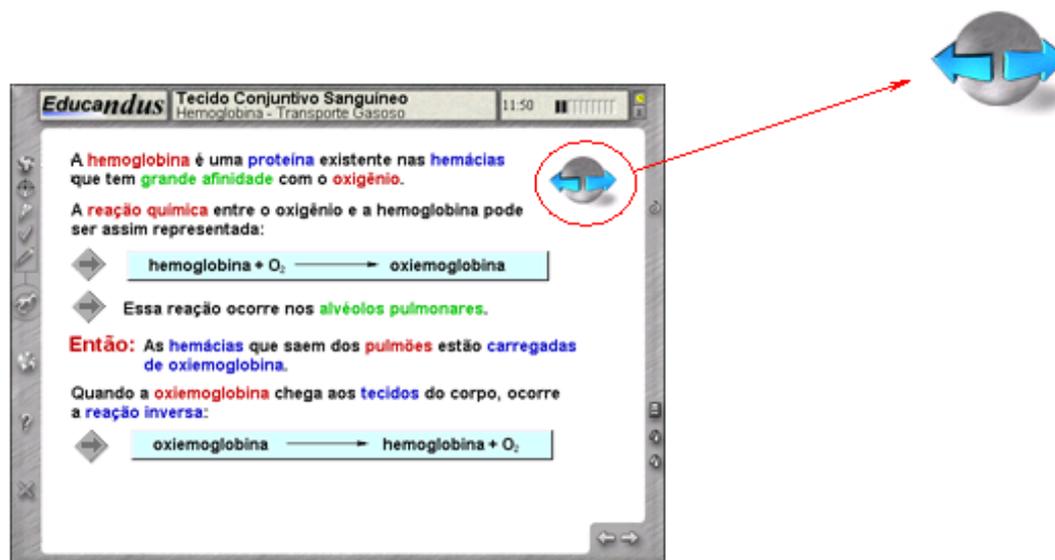


Figura 5: setas de navegação

Os principais botões e cursores encontrados na interface A estão apresentados nas figuras 6 e 7.

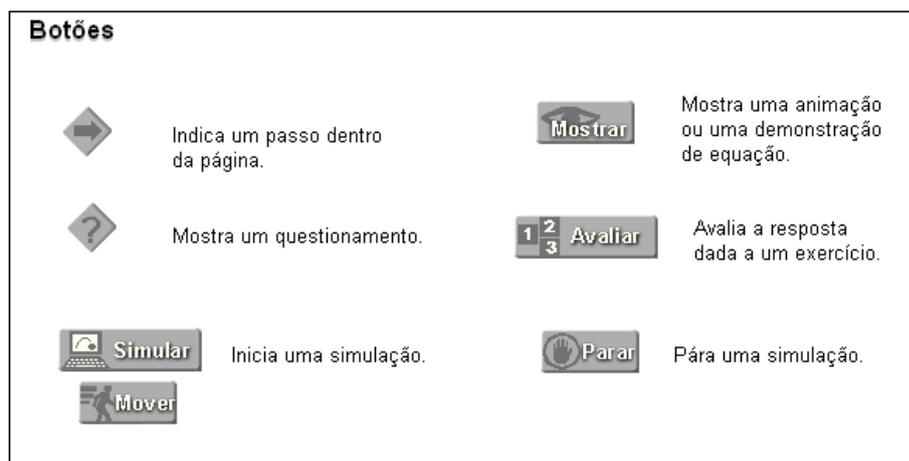


Figura 6: Principais botões

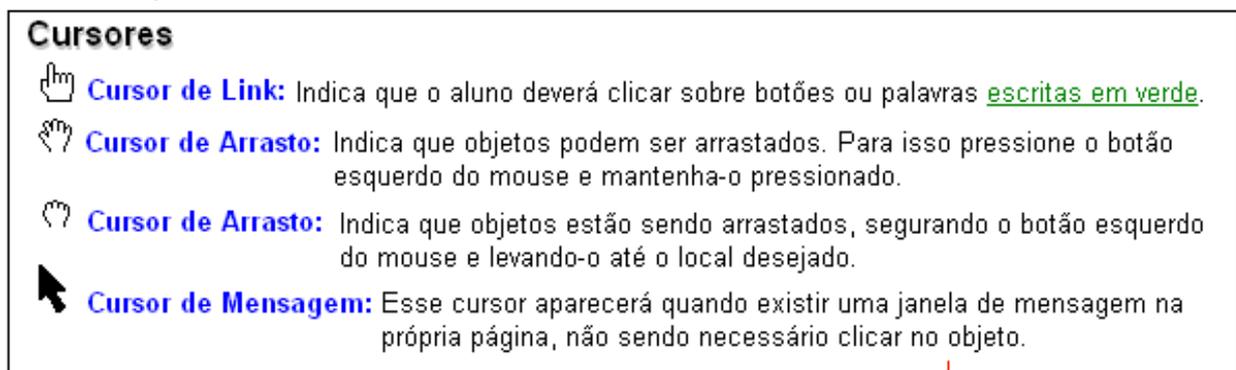
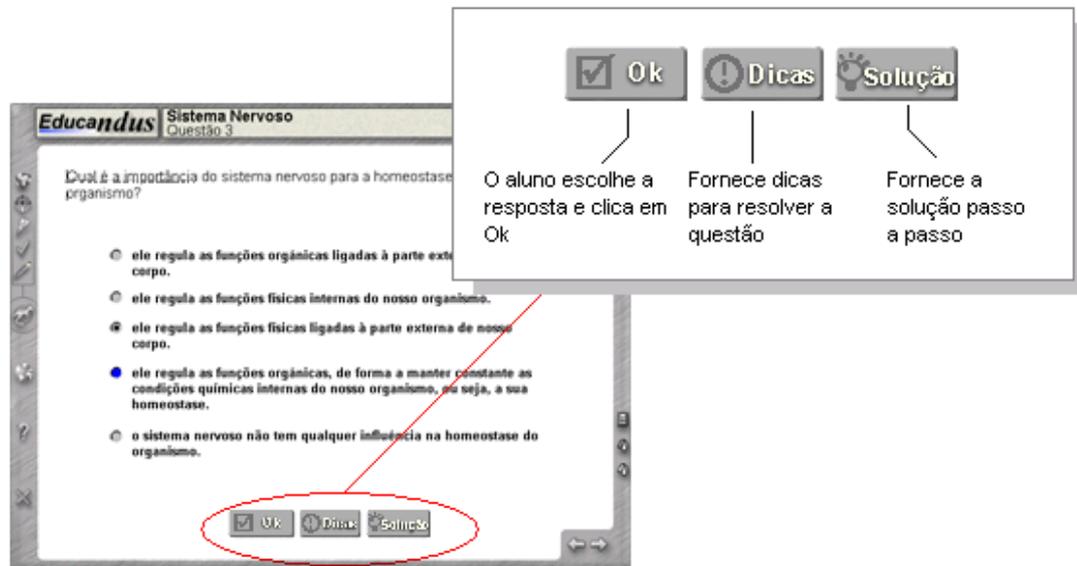


Figura 7: Cursores

No final das lições há questões complementares, em que o aluno irá escolher uma ou mais respostas que considerar correta e depois clicar no botão ok. Também pode pedir dicas ou mostrar a solução passo a passo (figura 8).



**Figura 8:** Questões

Essas orientações da interface A não se encontram nas instruções de uso da versão do *software*, as quais só fornecem explicações sobre a navegação para a interface que chamamos de B, descrita a seguir.

Interface B: esta interface contempla:

- Botões das telas de simulações e vídeo: para iniciar e pausar;
- Botões posicionados na parte inferior do lado direito da interface, para navegar nas páginas vizinhas, recomeçar a mesma página, mostra as páginas da aula podendo pular para qualquer página que desejar (figura 9) e diminuir a visibilidade do fundo e zoom;
- Botão do lado direito da interface: para navegar na mesma página.

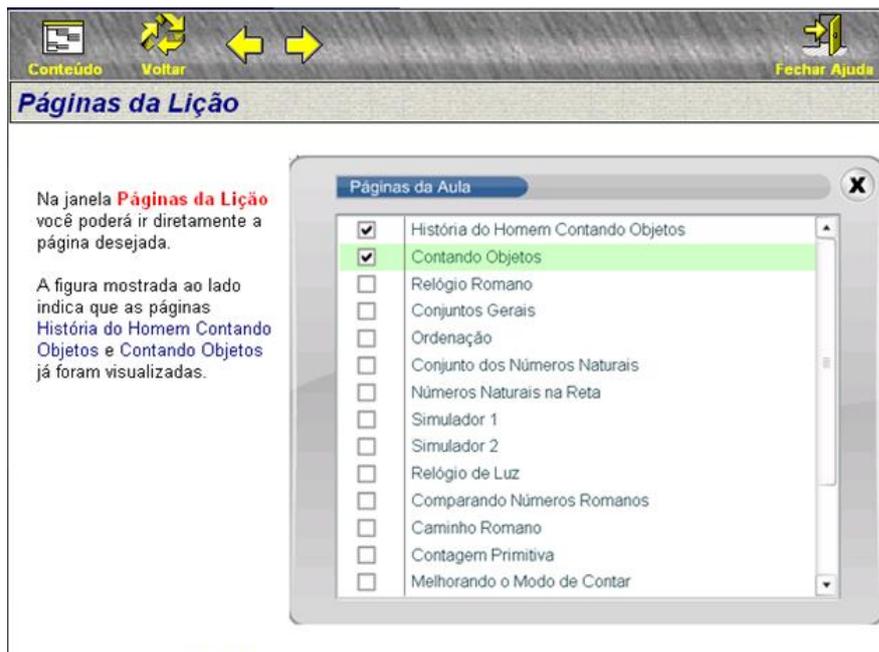


Figura 9: Páginas da lição

Os botões de navegação da interface B são diferentes dos encontrados na interface A (figura 10). Os botões mais (+) e menos (-) que aparecem na interface B servem para navegar dentro de uma mesma página.

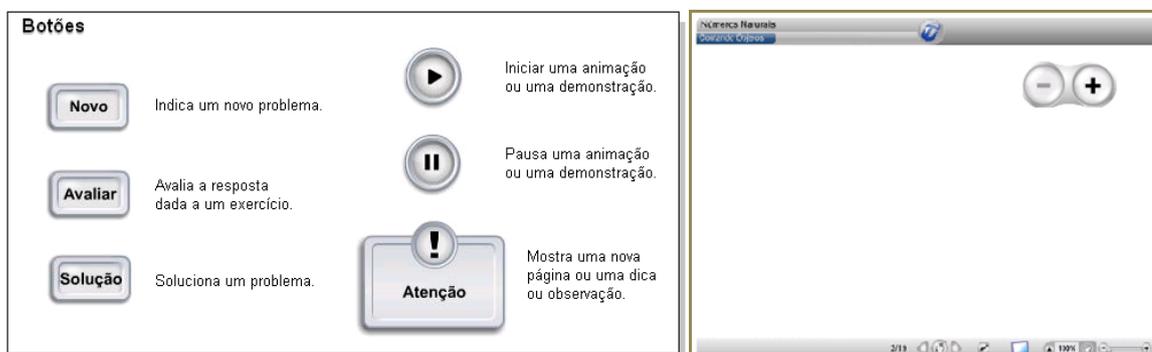


Figura 10: Botões de navegação e interface B

O fato de o *software* apresentar duas interfaces diferentes poderia ser considerado um aspecto negativo, tendo em vista que a estrutura de ambas é diferente. Contudo, a semelhança entre os botões pode facilitar a navegação. Os botões são comuns e visíveis a todas as páginas, permitindo ao usuário poder voltar para as páginas anteriores no caso de dúvidas.

As questões e exercícios de fixação apresentam respostas com duas ou quatro alternativas e, ao responder uma mensagem, é visualizado como “acertou na mosca”, “parabéns” (figura: 11), “muito bem” (figura: 12), “não desista, tente novamente”, “pense um pouco mais”.

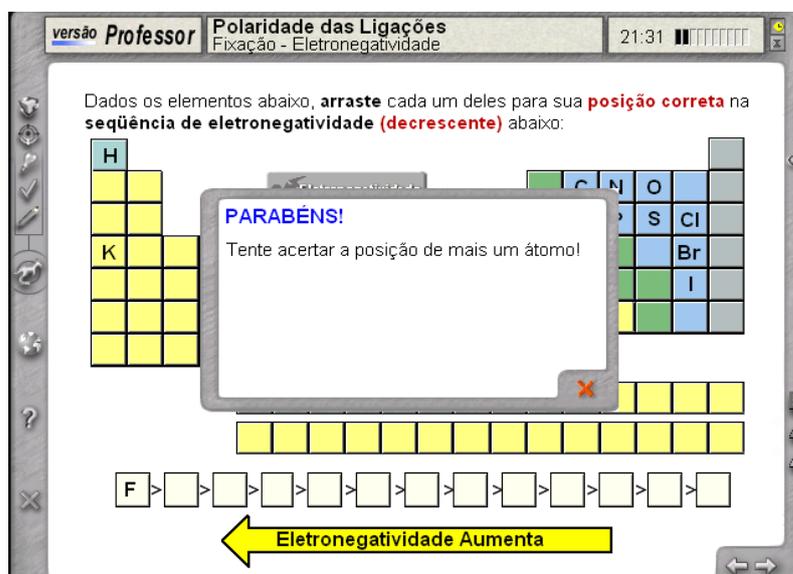


Figura: 11: Mensagem “Parabéns”

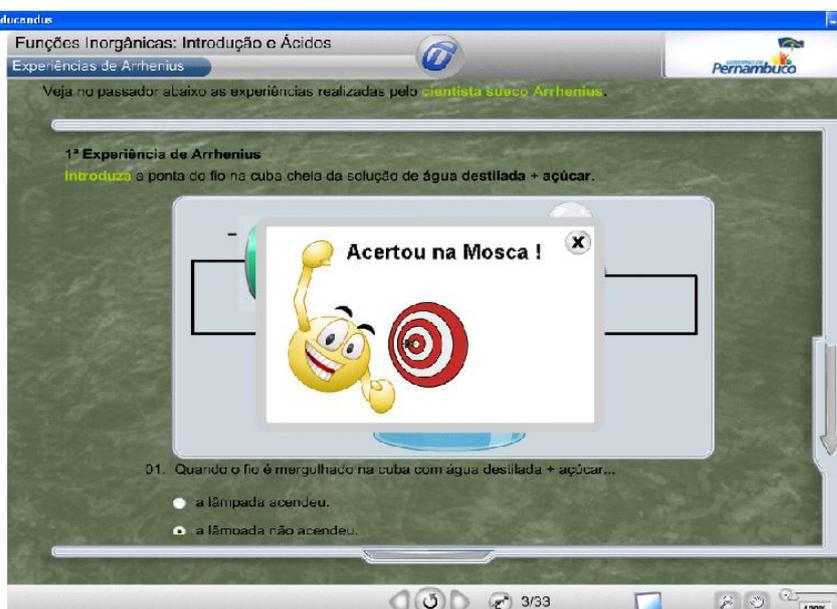


Figura 12: Mensagem “Muito bem”

O aluno também pode pedir auxílio para resolver as questões, através de dicas (figura: 13) ou pedir a resolução da questão (figura: 14).

Entalpia  
Questão 3

0:43

A partir dessa equação:  $C + 1/2 O_2 \longrightarrow CO_2 \Delta H = 40 \text{ kJ}$

Você saberia determinar a variação da entalpia da reação abaixo?

$3C + 3/2 O_2 \longrightarrow 3CO_2 \Delta H = ?$

Lembre-se que a variação de entalpia varia de acordo com o número de mol dos elementos.

4  
8  
1  
1  
1

Ok Dicas

Figura 13: Dicas

Entalpia  
Questão 4

0:46

Questão 4: Solução

Dada a equação:

$C_{(gr)} + 2H_2(g) \longrightarrow CH_4(g) \Delta H = -74,8 \text{ kJ a } 25 \text{ }^\circ\text{C e } 1 \text{ atm}$

Podemos afirmar que a entalpia de formação do metano ( $CH_4(g)$ ) é igual a  $-74,8 \text{ kJ}$ .

Analisando a equação dada:

Sabemos que a entalpia padrão de uma substância no seu estado físico mais comum e na sua variedade alotrópica mais estável e nas condições ambientes ( $25 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $1 \text{ atm}$ ) é igual a zero ( $H = 0$ ).

Na equação dada, encontramos os (reagentes)  $C_{(gr)}$  e  $H_2(g)$ . São substâncias simples e tem entalpia igual a zero.

$\Delta H = H_p - H_r \Rightarrow -74,8 = H_p - 0$ , logo:  $H_p = -74,8 \text{ kJ}$ .

A partir dessa análise, concluímos que:

A entalpia de formação do metano ( $CH_4(g)$ ) é igual a variação de entalpia ( $\Delta H$ ) da equação.

Logo, a resposta será: **-74,8 kJ**

Ok Dicas Solução

Figura 14: Resolução das questões

O *software* também apresenta instruções de uso, as quais explicam o funcionamento do *software*, mostrando como utilizá-lo, explicando o uso dos botões, dos cursores, como o usuário pode navegar nas páginas vizinhas e o sistema de configuração. Os vídeos e simulações não possuem som, apenas um pequeno ruído na interface que chamamos de A, quando passa de uma página para outra e o som de aplausos quando uma questão é respondida corretamente. Não existe interação do *software* com a *internet*.

## **CAPÍTULO 3**

---

### **METODOLOGIA**

#### **3.1 TIPO DA PESQUISA**

Essa pesquisa envolveu uma abordagem qualitativa devido a vários aspectos. Dentre eles salientamos o fato de ter como fonte de dados um ambiente natural, a sala de aula; os tipos de instrumentos que foram utilizados para a coleta de dados (questionários, entrevistas, diário de observação de sala de aula e videografia) e os métodos que foram adotados para análise dos dados. Esses aspectos são considerados por Bauer e Gaskell (2003) como principais para determinação do tipo de pesquisa, se qualitativa ou quantitativa.

O fato desta pesquisa ter investigado um caso concreto e real no contexto de sala de aula também é visto por Flick (2004) como característica de uma pesquisa qualitativa. Segundo o autor, este tipo de pesquisa é orientado para a análise de casos concretos, em sua particularidade temporal e local, partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais. Oliveira (2005, p. 68) sustenta essa ideia ao ressaltar que a pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como um estudo detalhado de um determinado fato, objeto, grupo de pessoas ou ator social e fenômenos da realidade.

A pesquisa também assumiu um caráter descritivo, ao propor interpretar e descrever situações de sala de aula com o uso da tecnologia e enfoque indutivo, onde o pesquisador utilizou de sua subjetividade para interpretar e descrever os fatos (NEVES, 1996). A pesquisa descritiva, segundo Oliveira (2005, p. 42), “procura analisar fatos e/ou fenômenos, fazendo uma descrição detalhada da forma como se apresentam os fatos e fenômenos, é uma análise em profundidade da realidade pesquisada”.

Como se fez uso de técnicas tradicionalmente associadas à etnografia como: observação participante e entrevista intensiva; o pesquisador instrumento principal

na coleta e análise dos dados; ênfase no processo, naquilo que está ocorrendo; preocupação com o que as pessoas vêem, suas experiências e o mundo que as cerca; uso de dados descritivos como situações, pessoas, ambientes, depoimentos diálogos, reconstruídos em forma de palavras ou transcrições literais (ANDRÉ, 1995).

Quanto ao procedimento técnico pode ser classificada como um estudo de caso, tendo em vista que se propôs explorar situações da vida real, onde os limites não eram completamente definidos; preservar o caráter unitário do objeto estudado; descrever o contexto de onde estava sendo feita a investigação; formular hipóteses, dentre outros aspectos apontados por Gil (1997).

## 3.2 SUJEITOS DA PESQUISA E CONTEXTO

### 3.2.1 Seleção dos sujeitos da pesquisa

Para a seleção dos sujeitos da pesquisa foi aplicado um questionário (apêndice A), no primeiro semestre de 2009, a 27 (vinte e sete) alunos do Curso de Especialização em Ensino de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. O questionário permitiu obter as seguintes informações: dados pessoais, a gerência regional a qual o professor está vinculado, sua formação, tempo de trabalho na rede estadual de ensino, nome da escola e número de turmas que leciona no ensino médio, recursos disponíveis para uso na escola, se foi contemplado com o notebook através do Programa Professor Conectado do Estado de Pernambuco, opinião sobre o uso de novas tecnologias no processo ensino/aprendizagem, sua experiência com *software* educativo, seu conhecimento e experiência com o *Software Educacional Educandus*, seu interesse e disponibilidade para participar da pesquisa.

As respostas ao questionário dos professores que se mostraram interessados em participar da pesquisa, disponibilizadas no quadro 1 (apêndice B), revelaram que dos 27 (vinte e sete) professores pesquisados, 20 (vinte) se mostraram interessados em participar da pesquisa, inclusive os que já trabalharam com o *Software Educacional Educandus* ou outro *software* educativo. Dentre esses professores, 19 (dezenove) ensinam no ensino médio e 1 (um) não informou; 16 (dezesesseis) são

Licenciados em Química, 01 (um) Licenciado em Ciências com habilitação em Química, 01 (um) Licenciado em Biologia e Física, 01 (um) em Ciências Biológicas e 01 (um) em Química Industrial e Licenciatura em Química. Todos os professores foram contemplados com *notebook* e 09 (nove) já utilizaram o *software* em sala de aula Também se observa nos dados que do total de 20 (vinte) escolas, 15 (quinze) possuem laboratório de informática.

A partir desses resultados foram selecionados os sujeitos da pesquisa considerando os seguintes critérios:

- Ser professor da Rede Estadual de Ensino;
- Ter sido contemplado com o *notebook* do Programa Professor conectado;
- Ser Licenciado em Química;
- Lecionar no ensino médio;
- A escola ter recursos de informática disponíveis;
- Não terem tido experiência com *softwares* educativos em sala de aula;
- Ter interesse e disponibilidade de tempo para participar da pesquisa.

### 3.2.2 Amostra

De acordo com os critérios estabelecidos para seleção dos sujeitos da pesquisa, dentre os 20 (vinte) professores que responderam ao questionário e se mostraram interessados em participar da pesquisa, 05 (cinco) foram selecionados para participar. Considerando que 02 (dois) deles lecionam em Ipojuca e Gravatá, inviabilizando a observação de sala de aula, a amostra final consistiu de 3 (três) professores. O perfil desses professores encontra-se descrito na tabela 1.

| Professores (P) | GRE          | Formação                | Tempo na rede estadual de ensino | Turma(s) que leciona | Recursos disponíveis nas escolas                  |
|-----------------|--------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------|---|
| P1              | Recife-sul   | Licenciatura em Química | 3 anos                           | 2° e 3° ano          | Data show e laboratório de informática            |
| P2              | Metro-norte  | Licenciatura em Química | 3 anos                           | 1°, 2° e 3° anos     | Televisão, data show e laboratório de informática |
| P3              | Recife-norte | Licenciatura em Química | 3 anos                           | 1°, 2° e 3° anos     | Televisão, data show e laboratório de informática |

**Tabela 1:** Perfil da amostra selecionada.

### 3.3 SOFTWARE EDUCACIONAL *EDUCANDUS*

Conforme já foi mencionado, a escolha do *software* se deu em função do Programa Professor Conectado do Governo do Estado de Pernambuco, onde os professores da rede estadual de ensino de Pernambuco receberam *notebooks* e nesses computadores veio inclusa a licença do *Software Educacional Educandus*, cuja descrição se encontra no item 2.3 da fundamentação teórica.

### 3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para atingir os objetivos propostos, as atividades da pesquisa foram estruturadas em cinco momentos:

**1º momento:** Análise e classificação do *Software Educandus*.

Inicialmente foi solicitado a Educandus um Cd para instalação do programa no computador. Em seguida a pesquisadora navegou pelo *software*, várias vezes, observando suas características, formas de apresentação, conteúdos presentes, *design*, de forma a se familiarizar com o *software* e assim proceder com a sua análise e classificação a partir dos critérios estabelecidos no item 3.5.1, procurando responder ao primeiro objetivo específico da pesquisa.

**2º. Momento:** Concepções prévias dos professores

Através de uma entrevista semi-estruturada (apêndice C), foi realizado um levantamento das concepções dos três professores participantes com relação ao uso, funções educativas, fundamentos educativos, contribuições e dificuldades de *softwares* educativos, com o intuito de responder ao segundo objetivo específico da pesquisa.

A entrevista semi-estruturada é instrumento de coleta de dados em que o entrevistador tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada. É uma forma de explorar mais amplamente uma questão (LAKATOS e MARCONI, 2007, p. 199).

Por se tratar de uma entrevista semi-estruturada, foi estabelecido um roteiro (apêndice C), seguindo a orientação de Lakatos e Marconi (2007) que estabelecem algumas medidas para a sua execução como: ter em vista o objetivo a ser alcançado; marcar com antecedência hora e local da entrevista; organizar um roteiro com as questões importantes, seguindo as seguintes normas: manter um ambiente de confiança assegurando o caráter confidencial das informações dadas ao entrevistador; as perguntas feitas de acordo com o tipo de entrevista; registro das respostas, assim como as respostas da entrevista devem atender aos requisitos de validade, relevância, especificidade e clareza, profundidade e extensão.

**3º momento:** Interação com o *Software Educandus* e planejamento didático

Inicialmente a professora-pesquisadora apresentou a estrutura do *Software Educandus* e suas formas de uso aos professores. Em seguida os participantes navegaram no *software* para conhecê-lo. Após os professores estarem familiarizados com o *software* foi entregue a eles três modelos de plano de aula (anexo 4) retirados do livro “O planejamento de aulas bem sucedidas” de autoria de Butt (2006), para escolherem um modelo a ser seguido na construção do planejamento didático deles, utilizando o *software* como um recurso pedagógico.

Os professores selecionaram o conteúdo a ser abordado a partir de dois, critérios: ser um conteúdo do 3º ano, tendo em vista que os três professores possuíam turmas desse ano e o domínio do professor em relação ao conteúdo. Por unanimidade o conteúdo escolhido foi de Química Orgânica, Hidrocarbonetos.

Este momento, que teve como objetivo dar suporte ao professor para fazer uso do *software* como recurso didático em sala de aula, aconteceu no laboratório de informática do Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, lotado no Departamento de Educação, onde os professores-participantes utilizaram os *notebooks* que receberam do projeto Professor Conectado.

**4º momento:** Utilização do *software* em sala de aula

Os professores, após elaborarem o planejamento didático ministraram a aula utilizando o *Software Educandus* como recurso didático. As atividades foram

filmadas e registros de sala de aula foram realizados pela professora-pesquisadora, para posterior análise das ações com o objetivo de analisar o uso do *Software Educacional Educandus* em sala de aula pelos professores, terceiro objetivo específico do trabalho.

A videografia permite uma maior fidedignidade da coleta dos dados observados, capta o objeto de estudo, reduz questões da seletividade do pesquisador e configura a reprodutividade e estabilidade do estudo (BELEI et al, 2008).

Quanto à observação não-participante, permite ao pesquisador ter contato com a comunidade, grupo ou realidade estudada, sem integrar-se a ela, presencia os fatos mas não participa dele. (LAKATOS e MARCONI, 2007, p. 195). Nesta pesquisa a pesquisadora fez observação das aulas dos professores que utilizaram o *software* na sala seguindo um roteiro (apêndice F).

#### **5º momento:** Avaliação do *Software*

Após a utilização do *software* em sala de aula, os professores-participantes avaliaram o *software* através de um questionário e de entrevistas com a professora-pesquisadora com o objetivo de investigar como esses professores avaliam este *software* após aplicação em sala de aula, último objetivo específicos da pesquisa.

O questionário é concebido como um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que são respondidas por escrito (LAKATOS e MARCONI, 2007, p. 203). Foram elaborados dois questionários. O primeiro com o objetivo de traçar o perfil dos professores para seleção da amostra (apêndice A) e o segundo com o objetivo de obter uma avaliação dos professores sobre o *software* (apêndice E).

### 3.5 CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS DADOS

Os critérios estabelecidos para análise dos dados encontram-se, detalhadamente, expostos nos itens abaixo.

### 3.5.1 Análise e Classificação do *Software* Educacional *Educandus*

A classificação do *software* o foi realizada a partir das visões de vários autores, que de alguma forma tentaram ou tentam classificar os diversos tipos de SE. A partir dessas visões foram estabelecidas três categorias de análises: (a) características; (b) tipologia e (c) abordagem teórica, descritas abaixo:

#### a. Características

Para verificar as características presentes no *Software Educandus* nos fundamentamos em Mace (apud BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008) no que diz respeito à estrutura do *software* e em Oliveira et al (2001) com relação ao caráter didático do *software*.

##### *Estrutura:*

- Interface simples e inteligente para ajudar a navegar pela informação;
- Conteúdo relevante e bem apresentado;
- Bom *design*, que chame a atenção do aluno e seja atraente.
- Aberto para que os professores e alunos o adaptem ao que quiserem;
- Conexão com a *internet*.

##### *Caráter Didático:*

- Levar o aluno a construir conhecimento;
- Promover a interação entre aluno e programa mediado pelo professor, a fim de possibilitar a aprendizagem.

#### b. Tipologia

Para classificar o *Software Educandus* nos apoiamos em Valente (1998) que sugere cinco categorias e em Squires e McDougall (2001):

*Classificação proposta por Valente (1998):*

- Exercício e prática – privilegia a memorização, apresenta uma série de exercícios;
- Tutoriais – atua como um tutor, baseado em perguntas do tipo estímulo-resposta;
- Tutoriais inteligentes – apresentam um conteúdo específico em uma estrutura mais aberta;
- Simuladores – trabalham em torno de modelos, tentando simular situações reais;
- Jogos educativos – permitem ao aluno desenvolver habilidades como: trabalho em grupo, negociação das atividades e processamento de informações, entre outras.

*Classificação proposta por Squires e McDougall (2001):*

- *Software* genérico – utilizável em qualquer disciplina, ou em outras atividades não educativas, carentes de conteúdos.
- *Software* específico – concebido com a finalidade de ser usado no ensino.

#### c. Abordagem Teórica

Para identificarmos a abordagem teórica proposta no *Software Educandus*, nos fundamentamos em Rodrigues (2008) e Barberà e Rochera (2010), que fundamentam as atividades baseadas no uso do computador fundamentadas em três teorias de aprendizagem (Behaviorista ou Comportamentalista; Cognitivista; Sistemas ou Construtivista). Quanto aos fundamentos educativos nos apoiamos em Squires e McDougall (2001) que consideram três paradigmas de ensino que podem estar implícitos nos SE.

*Teorias de Aprendizagem:*

- Behaviorista ou Comportamentalista – atividade instrucional planejada de acordo com os comportamentos desejáveis;
- Cognitivista – Um processo ativo que consiste em procurar, selecionar, processar, organizar e memorizar a informação. Há uma preocupação com o processamento da informação e o ponto fundamental do ensino consiste no processo e não no produto da aprendizagem;

- Sistemas ou Construtivista – possui uma concepção interdisciplinar e integradora da ciência.

#### *Fundamentos Educativos:*

- Paradigma Instrutivo: aquisição de conhecimento em forma de informação. Abordagem tradicional de ensino ou comportamentalista;
- Paradigma Revelador: aprendizagem por descoberta. Abordagem de ensino cognitivista;
- Paradigma das Conjecturas: aprendizagem como um processo ativo em que os alunos constroem suas próprias estruturas intelectuais, se aperfeiçoando e desenvolvendo seus conhecimentos. Abordagem de ensino construtivista e autônoma.

### **3.5.2 Concepções sobre SE**

A análise das concepções dos professores sobre *software* educativo foi realizada a partir das seguintes categorias: (a) O que é um SE; (b) Características de SE; (c) Funções educativas do SE; (d) Fundamentos educativos do SE e (e) Contribuições/dificuldades no uso de SE, descritas a seguir:

#### a. O que é um SE

- Para verificar o entendimento do professor sobre o que venha ser um SE nos reportamos às concepções de Brito e Purificação (2008) e Oliveira et al (2001), que definem SE como:
- Material didático desenvolvido para atender objetivos educacionais;
- Programa que apresenta como característica sua inserção no contexto de ensino/aprendizagem para facilitar a construção do conhecimento pelo aluno.

#### b. Características

Quanto às características presentes no SE, levamos em consideração as apresentadas por Mace (apud BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008, p. 97) no que diz respeito à estrutura do *software* e Oliveira et al (2001) com relação ao caráter

didático do *software*, conforme item 3.5.1 para a classificação do *software Educandus*.

c. Funções Educativas

Os critérios estabelecidos para a análise dessa categoria, apresentados abaixo, estão apoiados na classificação de Squires e McDougall (2001).

- Introduzir um tema;
- Promover a motivação do aluno;
- Proporcionar informação;
- Estabelecer uma sequência de aprendizagem.

Esses critérios atrelados aos fundamentos educativos seguem diferentes vertentes, dependendo da concepção do professor de como o aluno aprende, ou seja, se ele tem uma visão de aprendizagem como transmissão de conhecimento ou como um processo ativo onde o aluno constroi suas próprias estruturas intelectuais.

d. Fundamentos Educativos:

Os critérios estabelecidos para a análise dessa categoria também estão apoiados em Squires e McDougall (2001), descritos no item 3.5.1.

e. Contribuições/dificuldades no uso de SE:

Os aspectos analisados fundamentam-se nas ideias de Squires e McDougall (2001), tanto no que diz respeito às contribuições do SE para o professor e o aluno, quanto às dificuldades frente a sua estrutura, conforme descrevemos abaixo:

1. Contribuições do uso do *software* para o professor:

- Auxiliar o processo de ensino/aprendizagem;
- Proporcionar informações para o aluno;
- Estabelecer uma sequência de aprendizagem.

2. Contribuições do uso do *software* para o aluno:

- Facilitar a aprendizagem
- Promover a motivação;
- Facilitar a interação ente os alunos mediadas pelo professor;

- Desenvolver habilidades e competências;
- Ajudar a estimular a criatividade.

### 3. Dificuldades:

- Se pode ser usado com facilidade tanto pelos professores quanto pelos alunos;
- Se a linguagem utilizada é acessível ao aluno;
- Se as instruções para a navegação são claras;
- Se o conteúdo é apresentado de forma clara e lógica.

#### 3.5.3 Utilização do *software* em sala de aula:

A observação da utilização do *Software Educandus* em sala de aula foi realizada a partir das seguintes categorias: (a) Funções educativas; (b) Fundamentos educativos e (c) Processo educativo, descritas abaixo:

##### a. Funções Educativas:

Os critérios para análise desta categoria foram os mesmos descritos no item 3.5.2, fundamentados em Squires e McDougall (2001);

##### b. Fundamentos Educativos:

Os critérios para análise desta categoria foram os mesmos descritos no item 3.5.1, fundamentados em Squires e McDougall (2001);

##### c. Processo Educativo:

Os aspectos observados para esta categoria estão fundamentados em Moran (2000), no que diz respeito aos princípios metodológicos norteadores utilizados pelo professor no planejamento e execução da sua aula, tais como:

- Integração das tecnologias a outros recursos educacionais;
- Variação da forma de dar aula, das técnicas usadas na sala de aula, das atividades solicitadas, das dinâmicas propostas, do processo avaliativo;
- Valorizar a presença e a comunicação virtual.

### 3.5.4 Avaliação do *Software* Educacional *Educandus* pelos professores

Os critérios estabelecidos para a análise da avaliação do *software* pelos professores foram realizados a partir das seguintes categorias descritas abaixo: (a) Programa, (b) Facilidade/flexibilidade, (c) Qualidade instrutiva e técnica e (d) Aspectos positivos e negativos, conforme a lista de controle de avaliação de *software* sugerida por Squires e McDougall (2001).

#### a. Programa:

- É adequado para a realidade que o professor vivencia em sala de aula;
- Ajusta-se ao planejamento do professor;
- Possibilita motivar e facilitar a interação entre aluno e *software* mediado pelo professor.

#### b. Facilidade/flexibilidade:

- Pode ser utilizado com facilidade;
- Flexível para que professores e alunos o adaptem, excluindo ou adicionando informações;
- Flexível para ser aplicado em diferentes situações de ensino/aprendizagem.

#### c. Qualidade instrutiva e técnica:

- O conteúdo apresenta-se de forma clara em uma sequência lógica;
- O nível de dificuldade é adequado para os alunos;
- As cores e simulações são instrutivas, motivadoras e estimula a criatividade do aluno.

#### d. Aspectos positivos e negativos:

- Observados pelo professor ao fazer uso do *software Educandus*;
- Possíveis sugestões.

## CAPÍTULO 4

---

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 4.1 ANÁLISE DO SOFTWARE EDUCACIONAL *EDUCANDUS*

A análise do *software* está apresentada a partir das 3 categorias principais estabelecidas e descritas na metodologia do trabalho, tais como: Características (item 4.1.1); tipologia(item 4.1.2) e Abordagem Teórica (item 4.1.3).

##### 4.1.1 Características

Em relação à ESTRUTURA do *software* foi observado que ele possui:

- Uma interface simples, que possibilita uma fácil navegação entre as páginas, bem como os botões de navegação são semelhantes aos que os alunos estão acostumados a utilizar nos equipamentos eletrônicos;
- O conteúdo é relevante e bem apresentado. Relevante, pois contempla os conteúdos de química que são estudados no ensino médio, e bem apresentado, pois estabelece uma sequência na apresentação dos conceitos, dos mais simples para os mais complexos, permitindo ao aluno acompanhar o desenvolvimento do conceito de forma linear, como também por trazer simulações, exercícios e pequenos vídeos que ilustram os conceitos;
- Bom *design*, pois apresenta uma interface colorida, pequenos vídeos, simulações, gráficos que podem chamar a atenção do aluno e atraí-lo (figuras 15, 16 e 17).

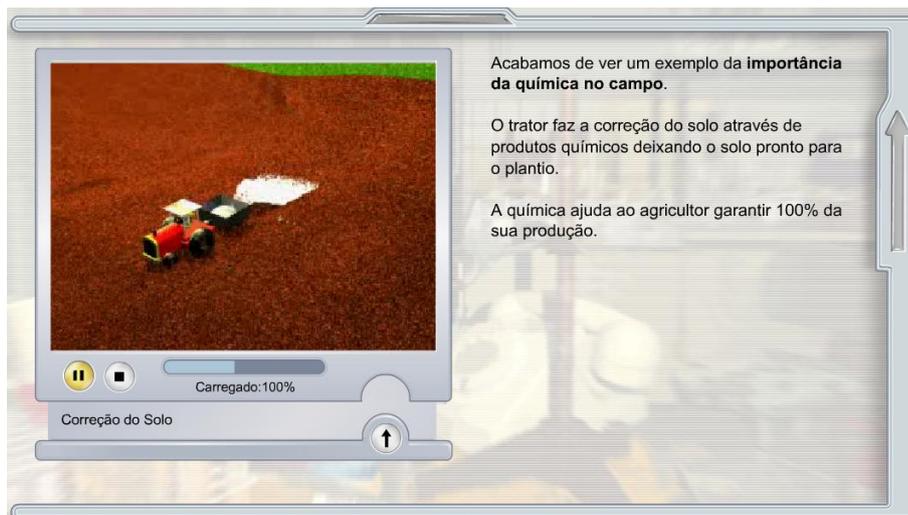


Figura 15: Vídeo – Importância da química no campo.

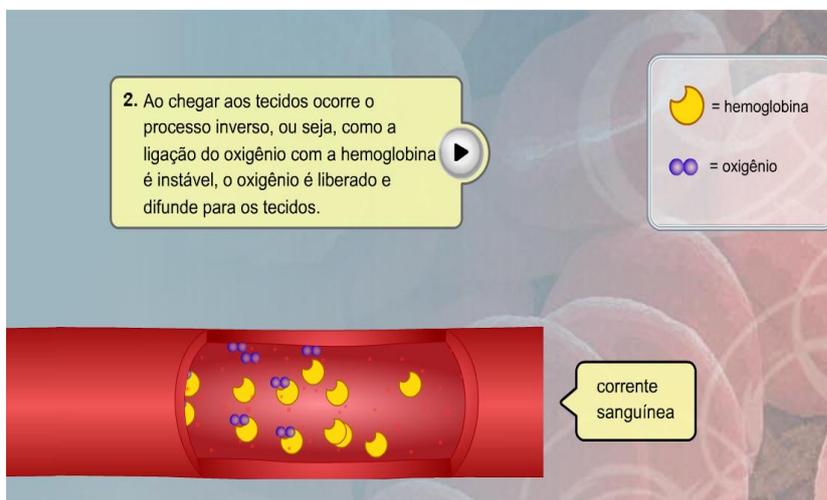


Figura 16: simulação – transporte de  $O_2$  pela hemoglobina no sangue.

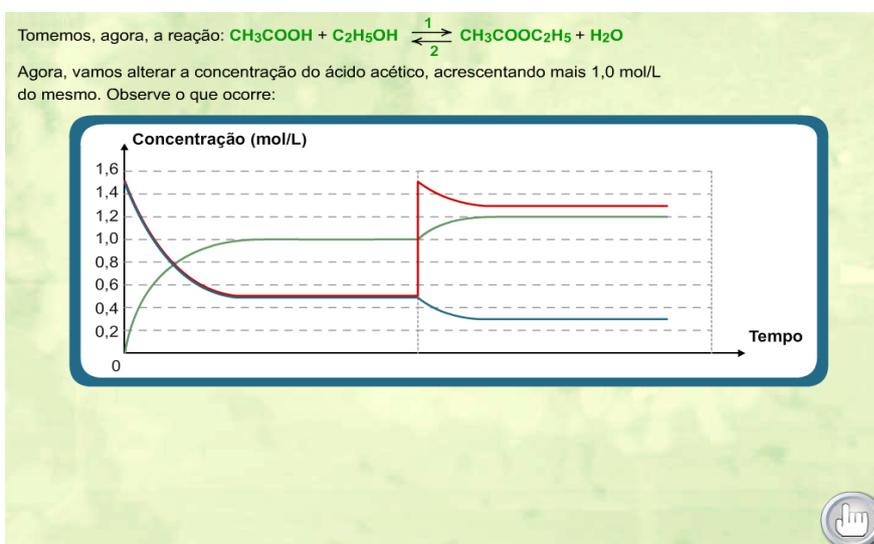


Figura 17: gráfico – equilíbrio sendo perturbado.

Entretanto, algumas características relacionadas à estrutura não foram observadas no *Software Educandus*, como:

- Aberto para que o usuário possa adaptá-lo às suas necessidades, adicionando ou excluindo informações. O *Software Educandus* é um SE fechado, que não permite ao professor ou ao aluno criar situações problemas e fazer anotações que considerar necessárias;
- Conexão com a *internet*. O *Software Educandus* é elaborado em duas versões a *online* e a *off-line*, a versão aqui estudada é a *off-line*, a qual os professores têm acesso pelo projeto professor conectado. Assim, nesta versão, não há nenhuma interação com a *internet*.

Quanto ao CARÁTER DIDÁTICO, o *Software Educandus* apresenta duas características: levar o aluno a construir conhecimento e promover a interação entre aluno e o programa. Isto pode estar atrelado ao fato do *software* ter sido desenvolvido para atender a objetivos educacionais. Para tanto, o professor precisa ter desenvoltura para o trabalho com essa ferramenta e ter noção de suas possibilidades e limitações.

#### 4.1.2 Tipologia

De acordo com Valente (1998) o *Software Educandus* pode ser classificado como:

- Exercício e prática, mas não essencialmente, pois apresenta na interface A, na seção Questões, exercícios para serem resolvidos em relação ao conteúdo que permite a correção imediata (figuras 18 e 19).

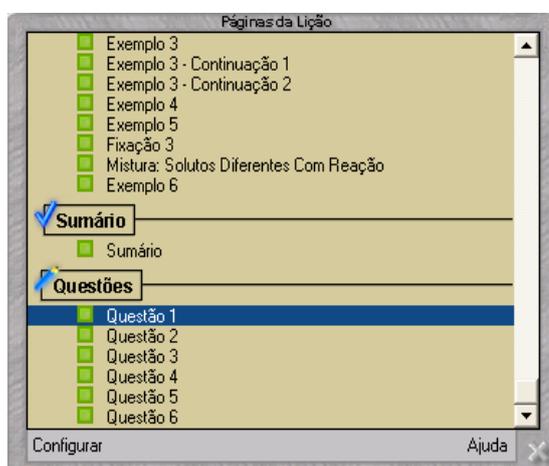


Figura 18: Página da lição

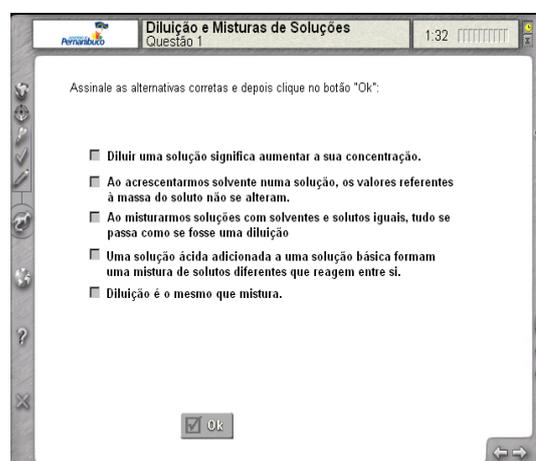


Figura19: Exercício

- Tutorial, por apresentar a informação organizada de acordo com uma sequência pedagógica particular e linear, cabendo ao aluno seguir essa sequência ou escolher a informação que desejar.
- Simulador, por simular fenômenos no computador como, por exemplo, reações químicas e moléculas interagindo na tela (figura 20).

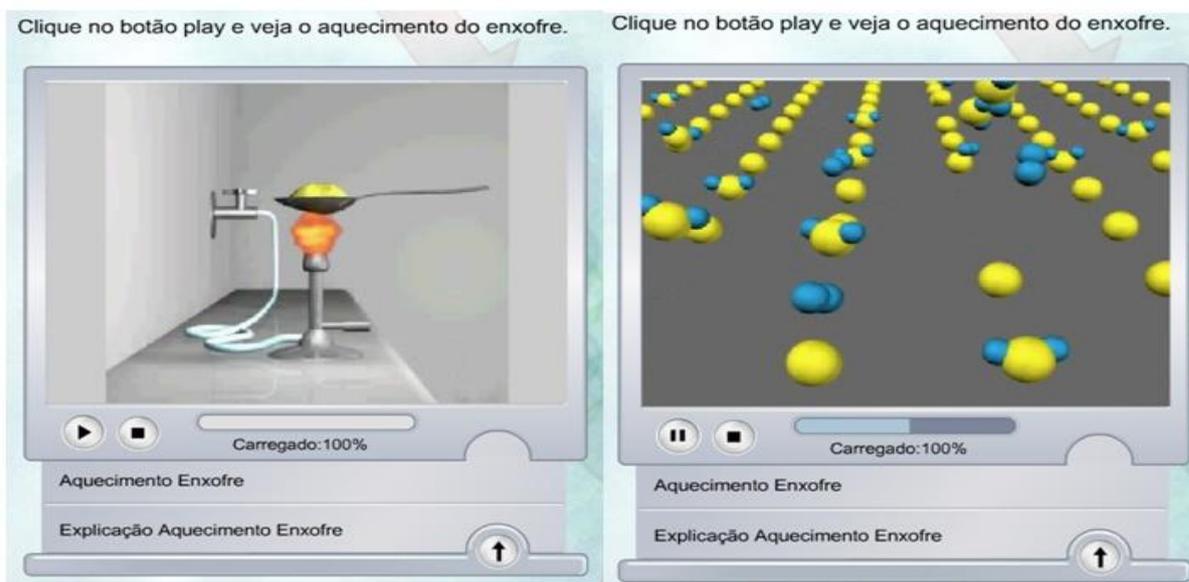


Figura 20: Simulação do aquecimento do enxofre.

- Jogos educativos, apesar do *Educandus* não ser um *software* voltado para jogos, ele possui dois pequenos jogos o Knac Knac que trabalha o conceito de ligações químicas (figuras 21,22 e23) e o Equilibrista (figura 24) que explora conceitos sobre soluções. Assim consideramos que o *Educandus* não é um *software* essencialmente classificado como jogo educativo.



Figura 21: Jogo Knac Knac

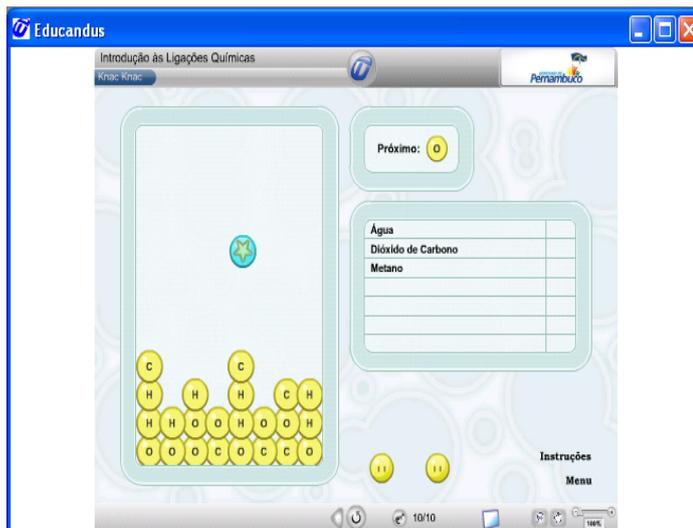


Figura 22: Jogo Knac Knac – ligação química.

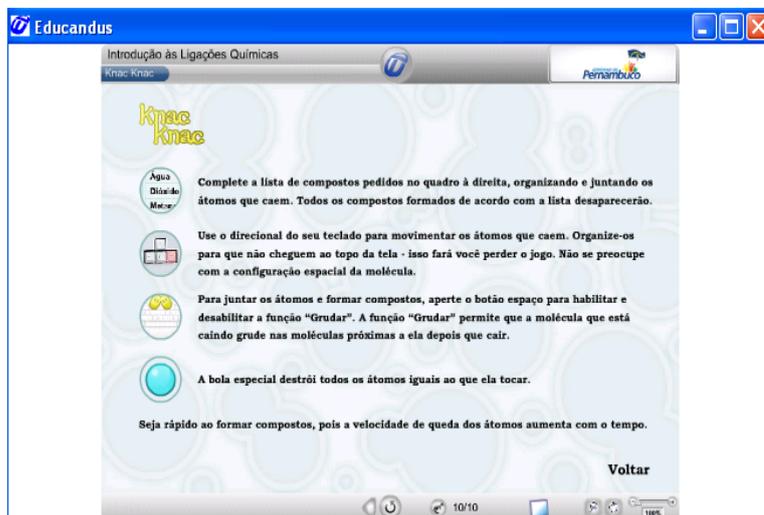


Figura 23: Instruções - Jogo Knac Knac.

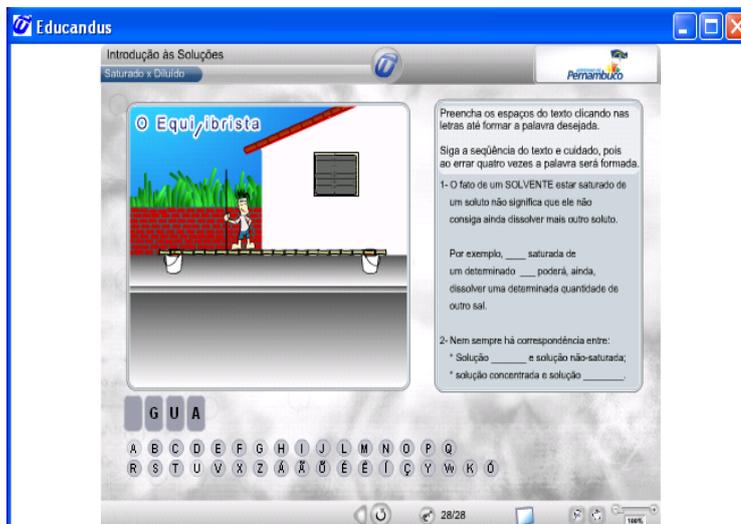


Figura 24: O Equilibrista – soluções

Todas essas formas de uso podem ser combinadas em um mesmo *software* como ressaltam Brito e Purificação (2008). Isto enriquece muito o *software*, mas só será relevante dentro de um contexto pedagógico. Mais ainda, segundo a classificação de Squires e McDougall (2001), o *Software Educandus* é do tipo Específico, por ter como finalidade o ensino/aprendizagem e por apresentar simulações, conteúdos específicos, exercícios.

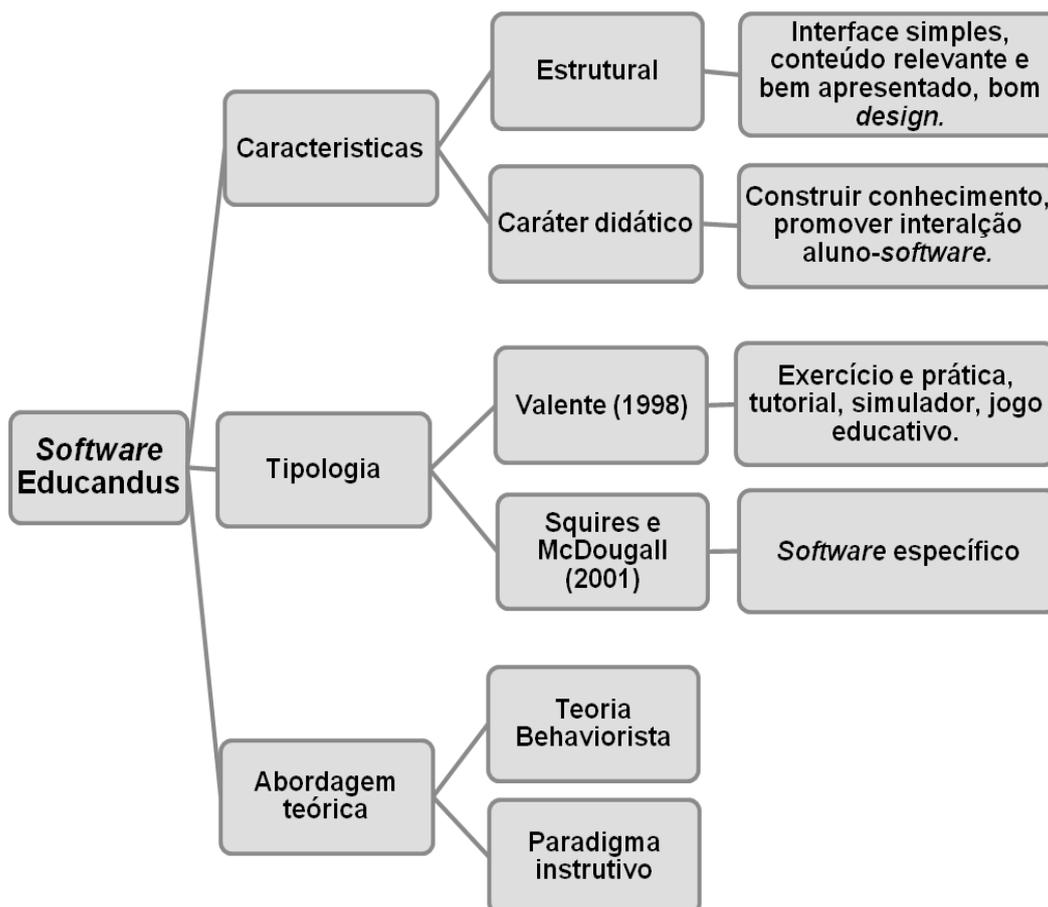
#### 4.1.3 Abordagem Teórica

Quanto à teoria de aprendizagem que fundamenta o *Software Educandus*, foi observado que o mesmo se apoia na Teoria Comportamentalista por apresentar-se de forma linear, ser um *software* fechado, o material é apresentado em pequenos pedaços e por apresentar atividades instrucionais baseadas em estímulo-resposta.

Já em relação ao paradigma de ensino o *software* se insere no instrutivo, considerando que o aluno é visto como um receptor de informações e o centro da atenção é o programa. O ensino é uma mera transmissão de conteúdos, apresentados em pequenas partes, cabendo ao aluno responder perguntas, testes e receber informações relativas à precisão de suas respostas.

O fato do *software* se enquadrar dentro de um paradigma instrutivo, não implica dizer que ele não possa ser utilizado em outro paradigma. O que irá intensificar a abordagem proposta por esse *software* é a visão de educação que o professor tem. Se ele tiver uma visão instrucionista (tradicional) de ensino vai usar o *software* nessa abordagem, mas se o professor tiver uma visão construtivista de ensino ele poderá fazer uso dessa ferramenta em uma abordagem construtivista, isto é, a concepção de ensino/aprendizagem do professor é que irá direcionar o seu trabalho, a forma de utilização ou o contexto em que ele está inserido e os objetivos de sua aula.

O organograma 1, disponibilizado abaixo, apresenta uma visão geral das características e classificação do *Software Educandus*.



**Organograma 1:** Análise do *Software Educacional Educandus*.

## 4.2 ANÁLISES DO PERFIL DOS PROFESSORES

Os dados estão apresentados por categorias de análise de forma a buscar triangular as concepções, forma de utilização em sala de aula e avaliação sobre SE, dos professores pesquisados.

### 4.2.1 Concepções sobre SE

Com relação a O QUE É SE, a fala de P1 sugere ser um programa. Mais ainda, apesar de P1 fazer referência à utilização do SE como ferramenta didática para trabalhar conteúdos específicos, na sua fala ele não faz menção ao uso dessa ferramenta para facilitar a construção do conceito pelo aluno. P2 também concebe o SE como um Programa. Contudo, diferente de P1, ele considera que essa ferramenta é utilizada para auxiliar e facilitar o processo de ensino /aprendizagem.

|                        |
|------------------------|
| <i>E – O que é SE?</i> |
|------------------------|

|  |
|--|
| <i>P1 – Um programa de computador onde eu possa trabalhar com os alunos a respeito de algum assunto, de um assunto específico.</i> |
|--|

|  |
|--|
| <i>P2 – É um programa que vai auxiliar e facilitar o processo de ensino/aprendizagem, principalmente porque trabalha com a questão da visualização. Existem alguns que mostram como ocorre uma reação. Ao invés do professor estar manipulando um material, o aluno vai ver através do computador, você pode evitar acidentes.</i> |
|--|

Já P3 concebe um SE como uma ferramenta, como um material didático. Ele coloca que é utilizado para o aprendizado de diversas áreas, ou seja, considera que o SE é uma ferramenta que ao ser utilizada irá produzir aprendizagem, não um instrumento facilitador e auxiliador do processo de ensino/aprendizagem. P3 vê o SE como um fim e não como meio para que o aprendizado ocorra como alguns autores colocam (BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008; DEMO, 2007 e FERREIRA, 1998).

|                        |
|------------------------|
| <i>E – O que é SE?</i> |
|------------------------|

|   |
|---|
| <i>P3 – É uma ferramenta informática que é utilizada para o aprendizado de diversas áreas, pode ser de Química, de Biologia é uma ferramenta da informática. É isso que eu entendo.</i> |
|---|

Apenas P2 relacionou o uso dessa ferramenta com o processo de ensino/aprendizagem. Na verdade, os SE são criados e usados para auxiliar o ensino/aprendizagem, logo não devem ser considerados apenas como programas para se trabalhar conteúdos, mas sim como ferramentas que o professor dispõe para mediar, de forma motivadora e integradora, a construção de conceitos (HENRIQUE, 2004). Por outro lado, é importante destacar que o simples uso do SE para trabalhar conceitos não vai garantir que problemas educacionais de aprendizagem sejam resolvidos (FERREIRA, 1998).

Em relação às CARACTERÍSTICAS DO SE, P1 faz citação apenas às relacionadas à estrutura do *software*, não se referindo às características de caráter educacional, pois afirma que um SE deve apresentar os conceitos de forma clara e relevantes ao se referir a exemplos práticos e um bom *design*, ao considerar que deve conter simulações. P2 também destaca uma característica de caráter estrutural como *design* do SE ao citar imagens.

|   |
|---|
| <i>E – Quais as características de um SE?</i> |
|---|

|  |
|--|
| <i>P1 – Eu acho que o SE tem que ter conceitos claros e também exemplos. Não sei se a palavra correta seria exemplos, mas seriam exemplos práticos ((o professor refere-se a esquemas e animações)) sobre um assunto. Isso facilitaria porque os alunos poderiam ver as coisas se movimentando ((simulações)).</i> |
|--|

|   |
|---|
| <i>P2 – O que chama mais a atenção eu acredito que são as imagens, se o software ele tiver muitas imagens, bons exemplos.</i> |
|---|

Já P3 demonstrou dificuldades em saber quais são as características de um SE, ao fazer perguntas para saber se a linguagem, a motivação é considerada característica, não respondendo a pergunta.

|   |
|---|
| <i>E – Quais as características de um SE?</i> |
|---|

|   |
|---|
| <i>P3 – Que característica... A linguagem apresentada no software é uma característica? A motivação é uma característica?</i> |
|---|

Oliveira et al (2001) apontam quatro parâmetros para caracterizar um SE, dentre eles P1 faz referência ao do *conteúdo*, que é de grande relevância, pois é fundamental que o conteúdo que compõe o SE seja apresentado de forma que possibilite ao aluno organizar e reorganizar progressivamente o conhecimento.

Outra característica que Mace (apud BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008) também considera para um bom *software* é citada por P1 e P2, que é chamar a atenção do aluno e ter um *design* atraente.

Oliveira et al (2001) e Mace (apud BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008) também colocam que as simulações possibilitam a compreensão de fenômenos que não são possíveis ao professor realizar em sala de aula.

Portanto, as características estruturais que os professores pesquisados levantaram como conteúdo bem apresentado e um bom *design* são imprescindíveis no SE, mas associadas a elas estão às características de caráter didático do SE, às quais nenhum professor pesquisado se reportou. Assim, se o SE não estiver ancorado a uma teoria de aprendizagem (RAMOS et al, 2003), onde se reflita sobre seu caráter didático, possivelmente o professor não alcançará bons resultados.

A partir dessas primeiras falas, as concepções de SE de P1 e P2 parecem estar direcionadas a uma visão de uso de *software* como recurso apenas audiovisual, pois ambos, em suas falas, se reportam a questões de visualização, tais como: exemplos práticos, reações químicas, moléculas se movimentando, mesmo P2 fazendo referência a questões de ensino/aprendizagem. Já as respostas de P3 não nos permite, ainda, tecer considerações.

Quanto às FUNÇÕES EDUCATIVAS que o SE pode exercer em sala de aula, a fala de P1 aponta para o caráter didático, ao conceber que o *software* leva o aluno a compreender um determinado conceito, característica esta não considerada como função educativa. As funções educativas do SE, atribuídas nesse trabalho, foram introduzir um tema, promover a motivação do aluno, proporcionar informação e estabelecer uma sequência de aprendizagem.

*E – Que funções educativas o SE pode exercer em sala de aula?*

*P1 – Ele pode ajudar na compreensão do aluno sobre um determinado conceito, determinado assunto.*

Ao ser mais uma vez questionado P1 respondeu:

*E – Que outros tipos de funções você poderia dar para os softwares?*

*P1 – Ele pode motivar. Deixa-me eu ver mais..., ele motiva, ele pode chamar a atenção do aluno. Também o interesse do aluno aumenta sobre a disciplina, nesse caso não sobre o conceito ou o que esteja sendo estudado, vai chamar a atenção para a disciplina que faz uso do software.*

Verifica-se que dentre as funções educativas elencadas neste trabalho, P1 só faz referência à motivação e mais uma vez traz uma característica do SE que está relacionada ao *design*, ao afirmar que o SE vai chamar a atenção do aluno e atraí-lo, mas não para os conceitos a serem estudados. Este fato implica em um reforço na fala de P1 do SE como um recurso audiovisual.

A fala de P2 também direciona-se para a função de motivação, ao conceber que o SE serve para desenvolver o interesse do aluno. Observa-se, também, que P2 concebe o SE como um recurso que possibilita a aula sair do tradicional.

*E – Que funções educativas o SE pode exercer em sala de aula?*

*P2 – Acredito que seja mais desenvolver o interesse do aluno ao invés de ter aquela aula mecanicista em que o professor está lá no quadro, o professor pode utilizar o software para dar uma aula diferente.*

A pergunta foi refeita na intenção de saber se P2 concebe outras funções educativas:

*E – Que outros tipos de funções você poderia dar para os softwares?*

*P2 – A motivação porque ele vai estar observando algo novo, principalmente aluno de escola pública, onde a gente não tem muitos recursos e qualquer coisa diferente que a gente faça sempre chama a atenção. Eu geralmente utilizo para estimular o aluno e utilizo também para introduzir conteúdos. Geralmente eu faço assim, eu solto os tópicos e vou através daqueles tópicos explicando o que seria aquilo.*

P2, mais uma vez reforça a função de motivação, no entanto ele fala também sobre a função de introduzir um tema. A fala de P2 reforça sua concepção em relação ao uso de SE como recurso audiovisual, similar a P1, com exceção que P1 não faz menção ao processo de ensino/aprendizagem.

Já P3 não faz menção a nenhuma função educativa, mas sua resposta começa a dar indícios de uma visão em relação à utilização do SE, também, como um recurso audiovisual, ao descrever as possibilidades de visualização de modelos.

*E – Que funções educativas o SE pode exercer em sala de aula?*

*P3 – No caso da Química melhorar a visualização de modelos. Ele poderia mostrar, por exemplo, uma reação química, as moléculas, o rearranjo das moléculas de uma forma que eles ((os alunos)) pudessem ver como os átomos são recombinados. Então, eu acho que isso permite uma visualização, porque quando você faz no quadro é aquela coisa muito estática, eles não percebem que ali está ocorrendo uma quebra de ligação química, estão sendo formadas novas ligações químicas e um software pode promover essa visualização.*

Ao refazer a pergunta P3 reforça a questão da visualização, do recurso audiovisual, coloca que melhora a motivação e a prática educacional. Assim como P1 e P2, P3 também concebe ao SE a função de motivação.

*E – Que outros tipos de funções você poderia dar para os softwares?*

*P3 – Motivar. Nessa geração que está muito ligada à informática, o computador*

*melhora a motivação, melhora a visualização, melhora a prática educacional.*

Sabemos que as TIC podem promover a motivação, pois a tecnologia faz parte da vida e do cotidiano dos alunos. É importante ressaltar que o uso de um SE pode promover a motivação, mas o uso deste recurso, por si só, não irá motivar o aluno, como também não irá exercer a função a qual ele se *designa*. É imprescindível a figura do professor mediador, aberto a aceitar as novas tendências e exigências educacionais, que busque motivar o aluno (MORAN, 2000). Se o professor não possui estas habilidades, mesmo o SE sendo bastante motivador, não irá exercer sua função.

Em relação aos FUNDAMENTOS EDUCATIVOS, especificamente no que diz respeito ao tipo de abordagem teórica em que o SE pode ser utilizado, P1 não responde a questão, simplesmente faz menção a periodicidade de uso e estrutura física da escola.

*E – Em que abordagem o SE pode ser utilizado em sala de aula?*

*P1 – Bem, na minha realidade hoje eu utilizaria um software, por exemplo, umas duas vezes no mês, pois as condições para utilizá-lo diariamente ou toda a semana é mais difícil, porque a escola não tem uma estrutura que me conceda isso.*

Após a pergunta ter sido refeita, P1 coloca que o SE pode ser utilizado a partir de qualquer um dos fundamentos educativos descritos nos critérios para análise. Entretanto, ele enfatiza que uma abordagem construtivista seria a mais interessante para a aplicação do *software*:

*E – Em relação ainda a utilização, você acha que um SE pode ser usado a partir de qual abordagem de ensino?*

*P1 – Eu acho que ele se encaixa em todas elas ((abordagens)), mas eu acho que o construtivismo é mais interessante, porque você no software pode montar uma situação, dependendo do software e o aluno vai destrinchando ela através do software.*

Enquanto P1 enfatiza que pode ser usado em qualquer abordagem e acha a construtivista a mais interessante, P2 coloca que um SE deveria ser usado em uma abordagem tradicional, ou seja, a partir de um paradigma instrutivo. A sua

explicação de que o professor deixa tudo arrumadinho e que o aluno não consegue interferir e participar de forma ativa sugere uma visão tradicional.

*E – Em que abordagem o SE pode ser utilizado em sala de aula?*

*P2 – Eu acho que seria uma aula mais tradicional, porque, quase sempre você deixa tudo bem arrumadinho, sem que o aluno interfira no desenvolvimento da aula. Tudo está bem amarrado, o professor nunca deixa nada solto, então acredito que o aluno não consegue interferir, não consegue participar de forma ativa, de uma forma construtivista. Inclusive eu sou tradicionalista, tem gente que diz que não, mas eu sou.*

P3, por sua vez, explica como utilizaria o SE em sala de aula. Mais uma vez reforça o uso como recurso audiovisual e notamos uma visão de ensino como transmissão de informação:

*E – Em que abordagem o SE pode ser utilizado em sala de aula?*

*P3 – Eu usaria com o objetivo que eu tinha lhe falado no início, de melhorar a visualização, de dar o assunto, a teoria e mostrar como ocorre. Utilizaria alguns exercícios que o próprio software já traz.*

Como o objetivo dessa pergunta é identificar os fundamentos educativos, a pergunta foi refeita. Assim como P1, P3 também considera que o uso de um SE pode ser usado em um paradigma instrutivo ou das conjecturas.

*E – Em relação ainda a utilização, você acha que um SE pode ser usado a partir de qual abordagem de ensino?*

*P3 – Eu acho que em ambas as abordagens, tanto construtivista como tradicional, em ambas as abordagens.*

A fala de P1 e P3 de que o SE pode ser utilizado em qualquer um dos paradigmas - instrutivo, revelador ou das conjecturas, se assemelha a de outros professores, como observado na pesquisa de Squires e McDougall (2001). Os autores afirmam que poucos professores utilizam apenas um enfoque, eles adaptam as suas necessidades a partir do ambiente e situações em que estão inseridos e, independente do enfoque adotado, o SE pode apoiar e reforçar a visão de aprendizagem que se pretende. Contudo, é importante destacar que a visão de concepção de ensino, os objetivos para uma determinada aula é que irão direcionar o uso do *software*.

No que concerne às CONTRIBUIÇÕES do SE para o professor, P1 coloca que o SE pode contribuir como uma ferramenta para ajudar no entendimento de conceitos que o aluno tem dificuldade. Sendo assim, para ele o SE contribui para auxiliar o processo de ensino/aprendizagem.

*E – Quais as contribuições que o SE pode trazer para o professor?*

*P1 – Na minha concepção, eu acho que o software ajuda a explicar, na verdade não é explicar, como eu posso dizer, ele facilita que alguns conceitos sejam passados para o aluno que tem dificuldade.*

Mas ao mesmo tempo em que P1 coloca que o SE contribui para ajudar no entendimento de um conceito, sua fala também sugere uma visão tradicional, ao colocar que esses conceitos sejam passados para o aluno (MIZUKAMI, 1986).

Diferente de P1, a contribuição que P2 considera é a de proporcionar informação para o aluno de forma a transmitir conteúdos, mas que se assemelha a P1 quanto à visão de ensino, tradicional. Squires e McDougall (2001) enfatizam que os SE podem ser usados para a transmissão de informação. P2, ainda nessa fala, deixa sua visão de SE como um recurso audiovisual.

*E – Quais as contribuições que o SE pode trazer para o professor?*

*P2 – Agilizar o conteúdo de forma mais eficaz, você introduz mais conteúdos dentro da aula. Às vezes, por exemplo, uma aula escrita não é a mesma coisa que uma aula áudio visual, uma aula áudio visual você tem como explorar melhor o conteúdo, introduzir mais conceitos, mais ideias, mais exemplos, eu acho que contribui dessa forma. Vai depender como o professor também manipula essas ferramentas, se o professor souber usar bem os instrumentos ele vai ter uma resposta melhor.*

A forma com que um professor trabalha a informação constante no SE pode direcionar a outras abordagens de ensino, que não seja a simples transmissão de informação.

Já P3 coloca como contribuição do SE ser um recurso didático para facilitar a abordagem do professor durante a aula.

*E – Quais as contribuições que o SE pode trazer para o professor?*

*P3 – É mais uma ferramenta de ensino. Eu acredito que é mais uma ferramenta, é um dos benefícios, vai facilitar a sua vida na hora de dar aula.*

Dentre as contribuições que o uso do SE pode trazer para o aluno, P1 faz referência às habilidades que o aluno pode adquirir ao manusear o computador, ou seja, habilidades computacionais. Ele também compreende que o *software* pode facilitar a aprendizagem.

*E – Quais as contribuições que o SE pode trazer para o aluno?*

*P1 – Ele vai trazer facilidades, por exemplo, mexer no computador já que muitos não têm essa facilidade, não tem o manejo porque não tem em casa, não tem acesso diretamente. Então a utilização do computador em si, pra eles, vai ser uma grande vantagem. Fora isso, com relação ao entendimento mesmo ((o professor refere-se ao entendimento de conceitos)), eu vejo o software como um facilitador de aprendizagem.*

Sua fala apresenta uma postura contraditória, considerando que em alguns momentos P1 se refere ao uso do *software* como um recurso apenas audiovisual ou como um facilitador para passagem de um conceito revelando uma visão tradicional, e em outros momentos considera que o *software* ajuda na compreensão de conceitos e facilita a aprendizagem. Em nenhum momento P1 deixa claro sua(s) visão(ões) de ensino, mas como colocam Squires e McDougall (2001) nem sempre os professores se utilizam apenas de uma abordagem.

P2 não menciona nenhuma contribuição do SE para com o aluno e sim da interação entre os alunos através do computador com o auxílio da *internet*.

*E – Que contribuições o SE pode trazer para o aluno?*

*P2 – A questão de facilitar a visualização e a comunicação entre eles ((os alunos)). Eles podem trocar ideias até pelo próprio computador através de e-mail. Acho que ajuda bastante, principalmente que uns moram longe do outro. Por exemplo, se você estuda através do computador tem como você trocar e-mail até falar através da internet e tirar uma dúvida.*

Já P3 aponta que o SE contribui para melhorar o aprendizado do aluno e coloca como contribuição as informações contidas nos SE, que vemos como uma função educativa do *software*, como se observa em sua fala:

*E – Que contribuições o SE pode trazer para o aluno?*

*P3 – Melhorar seu aprendizado, o objetivo de todas essas ferramentas é melhorar o aprendizado. Pode trazer informações, os softwares geralmente eles trazem informações da aplicação de um determinado conhecimento, trás questões do cotidiano, questões contextualizadas eu acho que a título de informação ele é bastante importante também.*

Quanto às DIFICULDADES, P1 não apontou nenhuma relacionada à funcionalidade do SE: como o SE funciona e é apresentado; a linguagem; o conteúdo etc. Mais ainda, para P1 o SE não apresenta dificuldades em relação ao uso desse tipo de ferramenta, desde que o professor conheça o software.

*E – Em relação à funcionalidade e qualidade do software, quais seriam as dificuldades do professor?*

*P1 – Pra mim, inicialmente, eu teria que ter conhecimento do software. Assim, ver a primeira vez pra poder orientar os alunos, mas eu acho que em si o software não tem dificuldades. Como eu posso dizer, dificuldade de utilização.*

Assim como P1, P2 também coloca que uma dificuldade seria o professor não conhecer o software. A pergunta foi reformulada para identificar outras dificuldades e conforme sua fala P2 salienta que a forma como o conteúdo é apresentado também pode gerar dificuldades. Entretanto, a preocupação de P2 não é se o conteúdo é apresentado de forma clara e lógica para que o aluno possa acompanhar durante a aula, a preocupação é com a quantidade de conteúdo apresentado.

*E – Quais seriam as dificuldades que o professor teria para utilizar um software em sala de aula?*

*P2 – Um dos problemas seria o não conhecimento da ferramenta, eu acho que seria o principal. Se você conhece ((o software)) tem mais facilidade de desenvolver uma aula e essa aula pode ser produtiva, você pode retirar dela um melhor proveito à medida que você tem o domínio sobre a ferramenta. Eu acho que é um dos principais motivos ((a falta de habilidade de alguns professores no uso da tecnologia)), principalmente para o professor do estado, ele ganhou esse computador, mas muitos não sabem mexer, então se você tem o computador, tem os instrumentos tecnológicos, mas não sabe utilizar então essa ferramenta não vai ser tão eficaz, vai deixar a desejar.*

*E – Em relação à qualidade e funcionalidade no que diz respeito à linguagem, apresentação do conteúdo, quais seriam as dificuldades do professor?*

*P2 – As aulas que já vi de mídia muitas delas deixam a desejar principalmente em questão de conteúdo trabalha-se muita imagem, mas em relação aos exemplos e o próprio conteúdo ainda deixa a desejar tem que melhorar bastante, apesar de*

*que tem até uns legais ((software educativo)). O software Vestibulando, eu tenho em casa, não gostei, teve um que vi e achei legal só não lembro o nome, mas eu achei bem contextualizado, bem explicado, o conteúdo foi bem explorado.*

Os aspectos levantados por P3, frente às dificuldades, foram semelhantes aos levantados por P1 e P2:

*E – Quais seriam as dificuldades que o professor teria para utilizar um software em sala de aula?*

*P3 – A escola tem que ter uma estrutura, ter uma televisão, um computador, um data-show. Tem que ter uma área, um local, pode ser utilizado na sala de aula, mas isso já demanda um tempo pra você organizar. O ideal seria que tivesse uma sala de multimídia ou uma sala que tivesse os recursos. O professor precisa ser capacitado para usar, então isso gera uma dificuldade. O professor precisa saber utilizar essa ferramenta, essas são as principais dificuldades.*

Verificamos que P3, assim como P1 e P2, citou dificuldades mais gerais, certamente pertinentes e importantes para um bom uso das TICs nas escolas, mas como queríamos identificar dificuldades relacionadas à facilidade de uso pelos professores e alunos como: linguagem, clareza e apresentação lógica do conteúdo, a pergunta foi reformulada. Ao refazer a pergunta P3 remete à dificuldade de linguagem do *software*.

*E – Em relação à funcionalidade e qualidade do software, quais seriam as dificuldades do professor?*

*P3 – O software ter uma linguagem apropriada para o público, para quem vai assistir e para quem vai utilizar. Tem que ter uma linguagem de fácil acesso para qualquer tipo de aluno, porque muitos deles têm um vocabulário muito pobre, têm problema de interpretação, têm dificuldade muito grande em interpretar o que está sendo solicitado, o que está sendo passado, então uma dificuldade pode ser essa.*

As falas dos professores sinalizando a importância da formação de professores frente aos SE, inicial ou continuada, para a utilização pedagógica das TIC, estão em concordância com as de Squires e McDougall (2001), que apontam para a necessidade do professor ser formado para a utilização pedagógica das TIC, para que ele possa avaliar e selecionar SE, ter conhecimento das dificuldades e alcances dessa tecnologia de forma a possibilitar o aprendizado, cumprindo com os objetivos educacionais e as necessidades curriculares. O quadro 5 trás uma visão geral da concepção do professores sobre SE.

| CONCEPÇÃO SOBRE SE           |  |  |  |
|------------------------------|--|--|--|
| CRITÉRIOS DE ANÁLISE         | P1   | P2   | P3   |
| O que é um SE                | Programa, não faz relação do uso dessa ferramenta para facilitar a construção de conceitos.                            | Programa, relaciona o uso dessa ferramenta para auxiliar o ensino/aprendizagem.              | Material Didático, é utilizado para o aprendizado.   |
| Características de SE        | Conteúdo relevante e bem apresentado, bom <i>desing</i> (características de caráter estrutural).                       | Bom <i>desing</i> (características de caráter estrutural).                                   | Não estabelece nenhuma característica.   |
| Funções educativas do SE     | Motivação.   | Introduzir um tema e promover a motivação.   | Motivação.   |
| Fundamentos educativos do SE | Paradigma instrutivo, revelador e das conjecturas.   | Paradigma instrutivo.  | Paradigma instrutivo ou das conjecturas.   |
| Contribuições/dificuldades   | Contribuições: auxiliar no processo de ensino/aprendizagem. Dificuldades: não relata nenhuma dificuldade para o aluno. | Contribuições: proporcionar informação para o aluno. Dificuldades: Apresentação do conteúdo. | Contribuições: estabelecer uma sequência de aprendizagem e facilitar a aprendizagem. Dificuldades: linguagem utilizada acessível para o aluno. |

Quadro 5: Concepções sobre SE dos professores pesquisados.

#### 4.2.2 Utilização do *software* em sala de aula

Inicialmente procuramos descrever as aulas dos professores para em seguida apresentar a análise das mesmas de acordo com os critérios estabelecidos na metodologia.

##### 4.2.2.1 Descrição das aulas

###### Aula P1

O objetivo da aula, conforme plano de aula (anexo 5), foi revisar o conteúdo de hidrocarbonetos já abordado em aula como: classificação das cadeias (alifáticas e aromáticas) e nomenclaturas, utilizando o *Software Educandus* como um recurso audiovisual, com o auxílio do *data-show*, pois o *software* não foi possível ser instalado nos computadores da escola, pois os computadores da escola não possuem leitor de DVD. A aula teve duração de cinquenta minutos e a avaliação se deu a partir da participação dos alunos respondendo as perguntas realizadas por P1, o envolvimento dos mesmos durante a aula e lista de exercícios.

Durante a aula P1 mostrava as simulações e os exemplos dos compostos orgânicos presentes no *software*, explicava a nomenclatura dos compostos, os radicais, a cadeia principal, o porquê das numerações e fazia a leitura das informações presentes no *software*, se detendo às informações contidas no mesmo. P1 fazia perguntas para os alunos sobre nomenclatura, classificação de cadeia e fórmula geral dos hidrocarbonetos, mas apenas um pequeno grupo de alunos participava respondendo as perguntas, os demais que representavam a maioria, escutavam passivamente a explicação.

A partir das observações, anotações e filmagem realizadas pela pesquisadora durante a aula, pode-se concluir que P1 atingiu o objetivo da aula: revisar o assunto a partir da utilização do SE.

## Aula P2

Como havia sido acordado entre os professores que o tema abordado seria hidrocarbonetos e P2 ainda não tinha iniciado Química Orgânica com seus alunos, o seu planejamento envolveu dois momentos de duas aulas de cinquenta minutos cada.

No primeiro momento o objetivo da aula (anexo 6) foi fazer uma pequena abordagem sobre a história dos principais cientistas da Química Orgânica; apresentar as principais características dos compostos orgânicos e os tipos de cadeia carbônica. No segundo momento (anexo 7) o objetivo foi estudar as propriedades e nomenclatura dos hidrocarbonetos. A avaliação foi realizada a partir do somatório das listas de exercícios de classe e casa sobre os conteúdos abordados ao final dos dois momentos.

P2 usou o *Software Educandus* como um recurso audiovisual com o auxílio do data-show e diferentemente de P1, ele fez uso do quadro em vários momentos para explicar o conteúdo, com maior frequência no segundo momento, onde deteve-se a explicar o conteúdo com o auxílio do quadro negro, passando o *software* neste momento a servi de guia durante a exposição do assunto. P2 pedia que os alunos anotassem as informações que ele escrevia no quadro, se limitando às informações presentes no SE.

Podemos considerar que o objetivo do primeiro momento (1<sup>a.</sup> e 2<sup>a.</sup> aulas) da intervenção didática foi atingido, tendo em vista o bom desempenho dos alunos ao responderem a lista de exercício em classe sobre classificação das cadeias carbônicas. Já no segundo momento (3<sup>a.</sup> e 4<sup>a.</sup> aulas) os objetivos foram alcançados em parte, pois em nenhum momento P2 falou das propriedades dos hidrocarbonetos, se detendo apenas a falar sobre a nomenclatura e a fórmula geral.

Durante os dois momentos P2 voltou sua atenção para o grupo de alunos que estava sentado mais a frente, fazendo perguntas e respondendo algumas perguntas feitas por eles. Os que estavam no fundo da sala se mostraram desinteressados e não participativos, mas, em nenhum momento P2 chamou a atenção dos mesmos.

### Aula P3

Assim como P1, P3 já tinha visto o assunto com seus alunos, logo o planejamento das atividades foi estabelecido para ser desenvolvido em duas aulas de cinquenta minutos geminadas. A aula teve como objetivo revisar o conteúdo de hidrocarbonetos de forma a promover a interação do conhecimento químico com o desenvolvimento tecnológico e científico atual; compreender que o petróleo é a principal fonte natural de hidrocarbonetos; identificar os tipos de hidrocarbonetos e suas respectivas nomenclaturas; conhecer sobre a ocorrência e utilização dos hidrocarbonetos, conforme pode ser observado no plano de aula (anexo 8).

A avaliação aconteceu durante a aula a partir da participação e envolvimento dos alunos sobre as questões levantadas por P3. Além das informações contidas no *Software Educandus*, P3 trouxe outras sobre a aplicação dos hidrocarbonetos não abordada no *software*, aspecto este considerado positivo. P3 também não se prendeu a explicar demoradamente as regras de nomenclatura e classificações. A forma como P3 dirigiu a aula foi mesmo de revisão, todos os alunos participaram positivamente, respondendo as questões que o professor colocava. Pela forma como os alunos se comportavam na aula aparentou não ter sido monótona e nem cansativa, como também os exemplos trazidos pelo professor sobre a utilização dos hidrocarbonetos foram bons.

Mais ainda foi observado que a aula de P3 teve um direcionamento diferente de P1 e P2, por ele trazer exemplos da utilização do hidrocarboneto se reportando ao dia-a-dia. O objetivo de P3 de revisar o conteúdo de Hidrocarbonetos (conceito, classificação, fórmulas gerais, nomenclatura, ocorrência e utilização dos hidrocarbonetos em nosso dia-a-dia) foi atingido e P3 utilizou bem o *Software Educandus*, soube tirar dele o que era necessário para atingir seus objetivos, pulando informações (páginas) que para seus objetivos não eram necessárias e trazendo informações novas. Sempre procurava fazer o resgate de uma pesquisa que os alunos haviam realizado sobre a presença dos hidrocarbonetos em nossas vidas, o que contribuiu para que os alunos participassem mais ainda da aula. O professor quase não utilizou o quadro, fez uso apenas duas vezes para desenhar uma molécula.

#### 4.2.2.2 Análise das aulas a partir dos critérios estabelecidos

##### Funções educativas

Como é de consenso, o papel do professor é atuar como mediador da aprendizagem (MORAN, 2000). Entretanto, essa postura não foi observada nas aulas de P1 e P2, pois suas aulas se restringiram a transmitir informações e a realizar perguntas no intuito de verificarem se os alunos estavam assimilando o conteúdo, à medida que repetiam o que eles haviam dado. Assim, P1 e P2 fizeram uso do *software* para proporcionar informações. Já P3, apesar de utilizar o SE com o objetivo de proporcionar informações, sua aula envolveu uma dinâmica diferente, à medida que ele procurou resgatar o conhecimento prévio dos alunos adquiridos em uma pesquisa realizada por eles. Podemos dizer que P3 teve uma postura de mediador, quando tentava fazer com que os alunos ligassem as informações da pesquisa com o que o *software* apresentava e fazia perguntas sobre questões do dia-a-dia.

Em relação à motivação não podemos afirmar com precisão que o uso do recurso promoveu motivação dos alunos nas aulas de P1 e P2, pois apenas uma pequena parte dos alunos participou respondendo as perguntas do professor e não seria o uso, por si só do *software*, que iria promover a motivação, como coloca Moran (2000). Já na aula de P3 diagnosticamos indícios de motivação considerando que todos os alunos estavam envolvidos, participando da aula, e mostraram-se interessados com a dinâmica com que P3 conduzia a aula.

Certamente, como já mencionado, o professor tem um papel importante no processo educativo, logo para que o *software* promova motivação, uma de suas funções educativas, o professor deverá proporcionar ações e estratégias de ensino que possibilitem essa motivação. Caso contrário, o SE ou qualquer outro recurso didático acaba perdendo sua função.

##### Fundamentos educativos:

A observação das aulas de P1 e P2 nos leva a dizer que a abordagem de ensino utilizada por eles foi tradicional, por se tratar de aulas expositivas, pois uma pequena minoria dos alunos participou e a avaliação realizada ter sido uma reprodução do conteúdo através de listas de exercícios ou pela respostas dos alunos sobre o

conteúdo. Ou seja, eles utilizaram o *software* como um recurso para reforçar a transmissão de um conhecimento, característica de uma abordagem tradicional conforme Mizukami (1986).

A dinâmica da aula de P3 foi diferente das ministradas por P1 e P2, nos levando a considerar que a abordagem utilizada apresentou característica construtivista, pois P3 buscou levantar os conhecimentos prévios dos alunos, quando fazia a revisão do assunto a partir do *software*, atuando como facilitador da aprendizagem, apesar de no seu plano de aula colocar que a aula seria apenas expositiva. (MIZUKAMI, 1986; MOREIRA, 1999).

Assim consideramos que a utilização do *software* por P1 e P2 deu-se em um Paradigma instrutivo e P3 em um Paradigma Revelador. Vale chamar a atenção para o que Squires e McDougall, (2001) dizem sobre a relação entre o enfoque adotado pelo professor no uso do *software* e a sua visão de ensino. Assim, não só o SE, mas também a concepção de ensino/aprendizagem do professor é que irão orientar a abordagem teórica desenvolvida em sala de aula.

#### Processo educativo:

Em nenhuma das aulas dos professores pesquisados foi observada à integração da tecnologia com outros recursos educacionais. Como também, não foi verificado em P1 e P2 variação na forma de dar aula, as aulas eram expositivas, as atividades solicitadas eram listas de exercícios de classe e casa. Já P3 não se deteve apenas as informações contidas no *software* e procurou interagir com a turma, buscando resgatar as ideias prévias deles. O presencial foi muito valorizado não ocorrendo nenhuma atividade de comunicação virtual.

A forma de avaliação proposta por P1 e P2 foi tradicional, a partir de listas de exercícios a serem respondidas na classe e em casa. Já P3 utilizou apenas a participação dos alunos durante a aula, o que também ficou a desejar, por não conseguir avaliar de forma satisfatória todos eles.

Os professores P1 e P2 seguiram seus planejamentos, como descrito no plano de aula, com exceção da avaliação. Já P3 não seguiu o planejamento com relação a

sua abordagem didática, tendo em vista que ele não se limitou a dar uma aula expositiva.

Em suma as aulas ministradas por P1 e P2 não trouxeram nenhuma inovação para as atividades propostas. Essa constatação se respalda em Brito e Purificação (2008) de que as TICs vêm sendo utilizadas sem nenhuma reflexão quanto ao emprego de forma motivadora e inovadora, ou seja, os professores fazem uso de uma tecnologia para reproduzir o velho de forma tradicional. Entretanto, devemos levar em consideração que alguns professores têm procurado ter cuidado ao utilizarem as TICs e refletem sobre suas potencialidades e limites.

No quadro 6, apresentado abaixo, podemos ter uma visão geral da utilização do *Software Educandus* pelos professores em sala de aula.

| Utilização do Software Educandos em sala de aula |   |   |   |
|--|---|---|---|
| CRITÉRIOS DE ANÁLISE                             | P1  | P2  | P3  |
| Funções educativas do SE                         | Proporcionar informação e revisão de um tema. | Proporcionar informação e introduzir um tema. | Proporcionar informação e revisão de um tema. |
| Fundamentos educativos do SE                     | Paradigma instrutivo.                         | Paradigma instrutivo.                         | Paradigma revelador.                          |
| Processo educativo                               | Nenhuma inovação nas atividades propostas.    | Nenhuma inovação nas atividades propostas.    | Nenhuma inovação nas atividades propostas.    |

Quadro 6: Utilização do *Software Educandus* em sala de aula

#### 4.2.3 Avaliação do *Software Educacional Educandus* pelos professores

Com relação ao PROGRAMA, P1, inicialmente considerou que não se adequava a sua realidade por falta de estrutura física da escola. Na verdade a escola possui

dezesseis computadores no laboratório de informática que estão funcionando, mas que não possuem leitores de DVD, o que impossibilitou a instalação do *software* e também não foi possível ser instalado por outro meio. Realmente se faz necessário que as escolas atualizem os computadores, assim como os professores, para que essa ferramenta possa ser utilizada com mais freqüência.

Nessa direção Squires e McDougall (2001) apontam para a importância dos cursos de formação de professor procurarem capacitá-los para classificar, selecionar e utilizar os SE, para eles não fiquem apenas atrelados a questões de ordem estrutural e organizacional das instituições de ensino, não que estas questões não sejam importantes.

*E – Por que você colocou que o Software Educandus não se adequou a realidade vivenciada em sala de aula?*

*P1 – Não dá pra utilizar sempre. Ele é um material pra ser usado em ocasiões como essa de revisão ou então mostrar reações interessantes que ele trás relacionadas à realidade que vivemos hoje. Como você mesmo vê, a escola não possui computadores suficientes, não tem o programa instalado nos computadores. Pra realidade que tenho na escola eu coloquei que não.*

Mais adiante, ao ser questionado sobre seu planejamento, P1 afirmou que o *software* se ajustou à realidade dos seus alunos e ao seu planejamento. Consideramos, assim, que o *Software Educandus* se adequou à realidade de P1, tendo em vista que mesmo a estrutura da escola não sendo adequada, P1 conseguiu utilizar o *software* em sala de aula. É possível que investindo na estrutura física da escola, o uso de SE, por ele, passe a ser mais frequente.

*E – Você colocou que o software educandus se ajustou ao seu planejamento, por quê?*

*P1 – Porque eu já tinha analisado ele antes e vi que poderia utilizar, poderia ser proveitoso, poderia se adequar a realidade que eu tenho ((não da escola)) e a realidade dos alunos, ele se adequou perfeitamente a programação não atrapalhou em nada.*

Para P2 e P3 o *Software Educandus* também se adequou as suas realidades e aos seus planejamentos, conforme observa-se em suas falas abaixo:

*E – Porque você colocou que o software se adequou a realidade vivenciada em sala de aula e se adaptou ao seu planejamento?*

*P2 – Ele aborda tudo o que eu sempre vejo com os alunos em sala de aula, por isso eu gostei. Tem uma sequência ((o professor refere-se ao conteúdo)), tudo que ele fala é aproveitável e pode ser explorado perfeitamente.*

*P3 – Ele se adaptou ao planejamento daquela aula que eu fiz. Como meu objetivo era falar sobre a aplicação e a utilização de hidrocarbonetos no dia-a-dia, então ele se adaptou ao planejamento que eu tinha naquele momento para aquela aula. O objetivo da minha aula era falar mais sobre a utilização dos hidrocarbonetos e não me deter à regra de nomenclatura, a forma. Em fim, para aquela aula ele se adaptou.*

Os SE, segundo Henrique (2004), são desenvolvidos para auxiliar o processo de aprendizagem. Assim devem ser ferramentas que se somem ao planejamento do professor para auxiliá-lo nesse processo. Essas atribuições parecem ser percebidas nas falas dos três professores ao avaliarem o *Software Educandus*.

Em relação à motivação e a interação entre os alunos, P1 considerou que houve pelo fato dos alunos terem participado levantando questões, respondendo outras feitas por ele e tecendo comentários. Entretanto, o que foi verificado, através da observação da aula, é que apenas um pequeno grupo participou ativamente, o que não permite afirmar que o recurso proporcionou motivação e interação entre os alunos. Pode ser que nas aulas de P1 os alunos não costumem participar com muita frequência, logo o fato de um pequeno grupo participar fez com que ele concebesse que ocorreu motivação e interação entre os alunos.

*E – Você colocou que o software proporcionou motivação entre os alunos, em que aspectos?*

*P1 – Motivou. Se o aluno está perguntando, com certeza existe motivação. Por exemplo, o vídeo do carbureto da produção do acetileno o aluno falou: “que massa professora isso acontece mesmo”. Então motiva, abre mais a imaginação a criatividade.*

*E – Você colocou que os alunos estavam interagindo, por quê?*

*P1 – Porque à medida que eu vou perguntando eles vão respondendo e também surgiram perguntas isso pra mim já é uma boa interação.*

Já P2 coloca que o *Software Educandus* proporcionou motivação e interação entre os alunos no primeiro momento. Quanto ao segundo momento ele reconhece que houve problema de planejamento. Sua fala direciona para a importância do planejamento didático, para que o professor atinja os objetivos propostos. No caso

de P2 a introdução do conteúdo a partir da utilização de um SE. Assim não podemos afirmar que o recurso utilizado por ele proporcionou motivação e interação entre os alunos.

*E – Você colocou que o software proporcionou motivação entre os alunos, em que aspectos?*

*P2 – Mais na primeira aula, a segunda eu poderia ter organizado melhor.*

*E – Você colocou que os alunos estavam interagindo, por quê?*

*P2 – Acredito que os alunos interagiram mais na primeira aula, nessa segunda aula eles não interagiram tanto.*

Para P3 o *software* também proporcionou motivação e interação entre os alunos porque eles mostraram-se interessados em participar da aula. As observações de sua aula também sugerem indícios de motivação e interação entre os alunos, visto que toda a classe participou da aula.

*E – Você colocou que o software proporcionou motivação entre os alunos, em que aspectos?*

*P3 – Sim, na hora das simulações, quando mostrei a simulação da produção de etileno, eu notei que eles estavam motivados, pediram para ver de novo. Acho que compreenderam que ajudou a compreensão da equação. A simples equação não mostrava com clareza como ocorria à reação, a simulação possibilitou a visualização.*

*E – Você colocou que os alunos estavam interagindo, por quê?*

*P3 – Principalmente nos questionamentos que eu fazia, como se eles já tinham ouvido falar na utilização daqueles compostos. Eles se mostraram interessados, eu notei que eles estavam interessados em participar, estavam motivados, que gostaram da aula.*

Todos os professores pesquisados afirmaram que o *Software Educandus* proporcionou motivação e interação entre os alunos nas suas aulas. Respaldados em Moran (2000), o fato de alguns alunos participarem da aula respondendo as perguntas dos professores, como aconteceu nas aulas de P1 e P2, não é suficiente para afirmarmos que o recurso promoveu a motivação e a interação entre todos os alunos.

Em relação à FACILIDADE/FLEXIBILIDADE, todos os professores consideraram que o *software* é de fácil navegação. Entretanto P2 fez ressalva à sequência não ser tão lógica. Pela nossa avaliação o *Software Educandus* possui uma sequência lógica de apresentação dos seus conteúdos. É possível que a falta de planejamento de P2 tenha contribuído para ele sentir dificuldades quanto à sequência.

|  |
|--|
| <i>E – A apresentação e as instruções são claras?</i>  |
| <i>P1 – Sim, não precisa ter um conhecimento de informática, a partir da apresentação do assunto já dá pra navegar entre as informações.</i>   |
| <i>P2 – Pela forma de apresentar as imagens, o tipo de leitura que não é difícil, é fácil de ser compreendido. Apesar de não ter uma sequência tão lógica, eu acho que eles ((as pessoas que desenvolveram o software)) deveriam melhorar a sequência.</i>   |
| <i>P3 – Concordo. Como professora, no meu entendimento eu achei que ele possui uma linguagem fácil, não sei dizer para o aluno, se ele fosse utilizar não sei se ele teria a mesma facilidade, mas acredito que sim porque ele é explicativo ele diz o que você deve fazer. O botão de play, a simbologia é a mesma dos equipamentos eletrônicos eles ((os alunos)) já têm costume de ver esse símbolo, acho que não teriam muita dificuldade.</i> |

|   |
|---|
| <i>E – Então é um software de fácil uso, ou seja, qualquer pessoa pode utilizá-lo?</i>  |
| <i>P1 – Sim, sabendo mexer no computador, abrindo o programa, o próprio software conduz, através das sinalizações: aperte o play, vire a página. Com essas indicações você vai navegando e vendo o que o software dispõe.</i> |
| <i>P2 – Qualquer pessoa pode utilizar, mas é preciso dar uma sequência lógica a ele, porque nem tudo está em uma sequência lógica, tem coisa que eu não colocaria.</i>  |
| <i>P3 – É. Qualquer pessoa que pelo menos já utilizou o computador, aluno ou professor que em seu cotidiano usa o computador não vai ter problema.</i>  |

Concordamos com os professores de que navegar no *Software Educandus* é fácil, pois o mesmo vai passando as instruções que devem ser seguidas. De acordo com Oliveira et al (2001) as instruções devem ser claras e objetivas para facilitar sua utilização.

Quanto à flexibilidade do *Software Educandus*, P1 chama a atenção para os erros de conteúdos encontrados e em selecionar as páginas que desejaria utilizar para uma determinada aula, assim seria bom que o *software* fosse aberto para que o professor selecionasse as páginas para serem utilizadas.

*E – Algum momento você quis adaptar ou acrescentar informações ao software Educandus? E foi possível fazer?*

*P1 – Eu constatei alguns erros em termos de conteúdo, então seria interessante ter a possibilidade de manipular, de selecionar as páginas que você deseja apresentar, alterar a velocidade de alguns vídeos pra ir explicando.*

Quando questionados se gostariam de ter acrescentado alguma outra informação, P1, P2 e P3 responderam que sim.

*E – Algum momento você quis adaptar ou acrescentar informações ao software Educandos? E foi possível fazer?*

*P1 – Eu acrescentaria na aula de hidrocarbonetos mais exemplos das funções que foram propostas e nomenclatura, o motivo porque desse nome ((o nome do hidrocarboneto)), lá não está bem claro. O software coloca prefixo e infixos, mas não tem nada que remeta sobre o que seria o prefixo, quantidade de carbono, e o sufixo (ligação simples, dupla ou tripla) na regra da nomenclatura.*

*P2 – Tentei mais não consegui porque a estrutura do software não permite acrescentar informações. Apresenta uma estrutura rígida.*

*P3 – Sim, se pudesse eu teria acrescentado nele mesmo, eu falei durante a aula acrescentando informações que não estavam presentes na interface. Principalmente na classe dos hidrocarbonetos alcenos, alcinos, ciclo alcanos, pois eu achei que tinha pouca informação em relação à utilização deles no dia a dia, aplicação, a ocorrência na natureza.*

Todos os professores sentiram necessidade de acrescentar algum tipo de informação. Uma das características destacadas por Mace (apud BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008) para um excelente *software* é apresentar uma estrutura aberta para que os professores e alunos o adaptem. Concordamos com Mace desde que não comprometam o *software*.

Mais ainda, apesar do *Software Educandus* ser um SE fechado, não deixa de ser um recurso que possibilite ser utilizado para facilitar o processo de ensino/aprendizagem e ser um instrumento que possa mediar as ações pedagógicas do professor. Como bem colocou P3, durante a aula ele procurou falar para os alunos o que não estava presente no *software*.

O importante é que os professores tenham conhecimento das limitações desse recurso, para que possam planejar suas estratégias de ensino de forma a alcançarem os objetivos de suas aulas. Como colocam Squires e McDougall (2001), os cursos de formação de professores devem possibilitar aos docentes saberem

utilizar essa ferramenta de forma mais eficaz, cumprindo com os seus objetivos e necessidades curriculares.

Quanto ao aspecto do *software* ser flexível ou não para ser aplicado em diferentes situações de ensino/aprendizagem, os três professores consideram que sim. Entretanto, P1, inicialmente não respondeu a pergunta, pois relacionou a situação de ensino a conteúdos, ao dizer que o assunto de reações orgânicas poderia não se adaptar a este tipo de recurso. Logo a pergunta foi reformulada e, mais uma vez, ele faz relações equivocadas. Como afirmam Squires e McDougall (2001), o que direciona a abordagem é a concepção de ensino que o professor tem, portanto a facilidade de uso não irá apoiar uma determinada abordagem.

*E – Você pode utilizar o Educandus numa abordagem de ensino tradicional ou construtivista?*

*P1 – Acredito que sim. Como ele é de fácil uso nem um professor tradicional vai se atrapalhar nem um construtivista, porque o aluno vai cheio de ideias e a partir do momento que o aluno vai manipulando o software ele começa a fazer perguntas. Então acredito que sim.*

Já as falas de P2 e P3 apontam para o que Squires e McDougall (2001) colocam sobre a relação entre a concepção de ensino do professor e o enfoque que ele dá a uma determinada aula. Ou seja, P2 e P3 consideram que o *Software Educandus* pode ser adaptável a qualquer abordagem de ensino, mas os objetivos, a forma e a visão de quem irá utilizar é que direcionará a abordagem.

*E – Em sua opinião esse recurso pode ser adaptável a qualquer situação de ensino?*

*P2 – Acredito que se adéqua tanto no ensino tradicional quanto no construtivista, mas vai depender de quem vai aplicá-lo e como vai ser aplicado.*

*P3 – Depende do objetivo da aula do professor; dá para adaptar, dependendo do que se pretende mostrar durante a aula, eu nem sei dizer qual foi minha abordagem. Acho que foi tradicional mesmo. O software facilitou a visualização de algumas fórmulas, e as simulações foram úteis nesse sentido, no objetivo da aula que eu estava proposta a dar.*

Em relação à QUALIDADE INSTRUTIVA E TÉCNICA quanto à apresentação do conteúdo se ocorre de forma lógica, P1 diz que considerou que sim e justifica por que, já P2 diz que não.

*E – O conteúdo que você trabalhou está apresentado no software de forma clara e lógica?*

*P1 – É apresentado de forma lógica. Se colocasse em uma escala crescente, seria do menor para o maior, ele segue a ordem lógica.*

*P2 – Lógica não. O professor tem que arrumar as ideias e expor para os alunos, porque tem coisas que não deveriam estar naquela sequência. Ele deixa a desejar em relação a isso, a sequência, eu acho que a sequência deveria ser mudada. Rever algumas coisas.*

P3, por outro lado coloca que algumas páginas apresentam-se de forma clara e lógica e outras contêm informações de nível superior, que ele achou desnecessário, conforme se observa em sua fala:

*E – O conteúdo que você trabalhou está apresentado no software de forma clara e lógica?*

*P3 – Alguns slides outros eu achei que continha informações de nível superior que alunos de ensino médio não vêem, achei algumas coisas desnecessárias que o software estava mostrando a título de informação e não explicava direito.*

P1 e P2 também consideraram que o nível de dificuldade do *Software Educandus* se adequou aos seus alunos, Já P3 considera que o nível de dificuldade, em algumas páginas, não condiz com a realidade de seus alunos, por apresentar conceitos que são de nível superior, reforçando o que ele já havia falado.

*E – O nível de dificuldade do conteúdo trabalhado se adequou a seus alunos?*

*P1 – Se adequaram perfeitamente por ele ser simples e poder ser trabalhado junto com o aluno.*

*P2 – Acredito que sim, pois o conteúdo de orgânica não é um conteúdo difícil de ser dado e a forma com que ele explica ((o software)) da possibilidade de compreender.*

Uma das categorias de classificação do SE, segundo Oliveira et al (2001), é o conteúdo que deve estar em um grau de dificuldade compatível com o aluno, para que ele tenha condições de entender os desafios, as simulações e outras atividades trazidas pelo *software* e que seja apresentado de forma que possibilite ao aluno organizar e reorganizar progressivamente o “novo conhecimento”.

Ainda em relação à QUALIDADE INSTRUTIVA E TÉCNICA, P1 coloca que as simulações, os vídeos, o movimento das moléculas motivam o aluno, pois eles têm a

oportunidade de estar visualizando. Para ele isto motiva e estimula a criatividade do aluno à medida que ele tenta trazer outros exemplos e fazer comparações com o que ele está vendo no *software*.

*E – O som, as simulações, os vídeos motivaram e estimularam a criatividade dos alunos?*

*P1 – Motiva bastante. Tudo que o aluno pode visualizar, ver se movimentando, instiga aluno a querer ver na prática e estimula também a criatividade. Na reação do acetileno um aluno falou: “professora uma pessoa lá onde eu moro misturou soda cáustica com outra coisa e explodiu”. Então, o aluno tentou relacionar pra ver se é a mesma coisa, se é o mesmo tipo de reação.*

P2 assim como P1 acha que o *Software Educandus* motiva e estimula a criatividade do aluno. Já P3 coloca que o conteúdo hidrocarbonetos presente no *Software Educandus* não motiva nem estimula a criatividade do aluno e sim possibilita uma melhor visualização, visão esta de SE como um recurso audiovisual.

*E – O som, as simulações, os vídeos motivaram e estimularam a criatividade dos alunos?*

*P2 - Em relação a isso acredito que sim.*

*P3 – Para as simulações presentes nesse assunto de hidrocarbonetos não, não sei se em outros assuntos como termoquímica. Eu não acho que estimula a criatividade, possibilita uma melhor visualização, uma melhor compreensão.*

Para Oliveira et al (2001) os recursos como simulações, reações, vídeos, som despertam no aluno o interesse pelo conteúdo, como também o *layout* da tela, motivam e estimulam a criatividade do aluno.

Quanto aos ASPECTOS POSITIVOS do *Software Educandus*, P1, P2 e P3 citaram apenas os de carácter estrutural Para Oliveira et al (2001) aspectos estruturais como vocabulário, estrutura das frases, manuseio e instruções do SE devem ser adequadas aos aluno. Entretanto nenhum professor mencionou aspectos de carácter pedagógico, apesar dos SE serem desenvolvidos para fins educacionais, como coloca Brito e Purificação (2008).

*Questionário: Descreva os aspectos positivos do Software Educandus?*

*P1 – É de fácil leitura, é claro, estimula a criatividade, fácil manuseio.*

*P2 – Apresentam boas ilustrações e simulações, o conteúdo é fácil de assimilar devido às boas explicações.*

*P3 – Possibilita aos alunos visualizar as estruturas dos compostos orgânicos de forma espacial (tridimensional), motiva os alunos a participarem da aula, motiva o interesse dos alunos através das simulações, traz aspectos do cotidiano e relações CTS, pode ser utilizado em sala de aula, auditório ou laboratório de informática, etc.*

Ressaltamos que P3 se contradiz ao afirmar que motiva os alunos e em resposta anterior que não motiva nem estimula a criatividade do aluno.

Outro aspecto positivo é que o *software* possibilitou que os objetivos das aulas dos professores fossem atingidos:

*E – A utilização do software possibilitou você atingir os objetivos da sua aula?*

*P1 – De hoje sim, como essa aula foi uma aula de revisão, eu já estou trabalhando com eles outras funções, se eles por acaso esqueceram a nomenclatura a aula de hoje serviu para lembrar o que eles haviam esquecido.*

*P2 – Na primeira aula atingiu, mas na segunda por falta de organização minha, eu acho que ficou a desejar, poderia ter sido muito melhor se eu tivesse organizado melhor.*

*P3 – Sim. O objetivo era falar sobre a aplicação e a utilização de hidrocarbonetos no dia-a-dia.*

Em relação aos ASPECTOS NEGATIVOS P1 referiu-se à impossibilidade de eliminar páginas no momento da apresentação, isto é, o professor não pode escolher as páginas que deseja, não pode montar sua sequência para apresentação durante a aula.

*Questionário: Descreva os aspectos negativos do Software Educandus?*

*P1 – Não tem como eliminar algumas partes.*

P2 retorna a questão do conteúdo não apresentar uma sequência lógica e apresentar erros conceituais:

*Questionário: Descreva os aspectos negativos do Software Educandus?*

*P2 – As apresentações dos conteúdos não estão numa boa sequência, desta forma o professor tem que se coordenar para poder dar mais sentido nas sequências. Além disto, apresenta alguns erros que devem ser reavaliados.*

P3 também se reporta a questões levantadas por ele anteriormente como conter poucas informações sobre a utilização dos hidrocarbonetos, o nível de algumas

informações que não se adequam ao ensino médio, ser um *software* fechado impossibilitando excluir algumas páginas durante a apresentação.

*Questionário: Descreva os aspectos negativos do Software Educandus?*

*P3 – no conteúdo de hidrocarbonetos o software não relata ou traz pouca informação sobre os alcenos, alcinos, alcadienos e aromáticos. Ele se detém a mostrar com mais profundidade os alcanos. Além disso, traz informações que não são dadas no ensino médio. Não possibilita que você exclua os slides que não vão ser utilizados durante a aula. Por ser fechado, não conseguimos acrescentar informações. Não traz exercício de fixação.*

Realmente o *Software Educandus* é um *software* fechado, não possibilitando o acréscimo ou a retirada de informações, alteração das sequências ou retirada de páginas. Em geral, os *softwares* desenvolvidos com essa característica são behavioristas (RODRIGUES, 2008; MIZUKAMI, (1986); MOREIRA, (1999).

O questionário também solicitava dos professores escolherem uma das opções abaixo:

- (a) Continuará utilizando e recomendaria o uso do *Software Educandus* com pouca ou nenhuma modificação. Indique sugestões para uma utilização eficaz;
- (b) Só continuará utilizando e recomendaria o uso do *Software Educandus* se forem efetuadas determinadas modificações. Indique as mudanças recomendadas;
- (c) Não irá utilizar mais e nem recomendaria o uso do *Software Educandus*; Indique as razões. Indique as mudanças recomendadas.

P1 e P3 escolheram a primeira opção e ao indicar uma sugestão para um uso eficaz, P1 sugere poder eliminar páginas durante a apresentação e complementa dizendo que seu uso seria mais eficaz se a escola tivesse equipamentos de informática suficientes. Já P3 sugere o acréscimo de informações e de exercícios.

Concordamos que a utilização do *software* em um laboratório de informática seria mais eficaz, principalmente para os alunos que iriam interagir com o recurso, mas também para o professor que teria mais meios de envolver e motivar a turma.

Já P2 escolheu a segunda opção, por considerar que a sequência da apresentação do conteúdo não possui clareza nem lógica, além dos erros que ele observou e sugeriu a correção desses pontos levantados por ele.

Ao final P1, P2 e P3 classificaram o *software* como bom.

*E – Depois de ter utilizado o software em sala de aula como você classificaria o software, excelente, bom ou ruim?*

*P1 – Bom. Excelente não, porque um programa pra ser excelente não deve ter aspectos negativos, não quero dizer que nenhum programa não tenha aspectos negativos, por exemplo, no caso do Educandus que não pode eliminar as páginas e o aluno durante uma aula na sala de informática vai mexendo e pergunta: professora porque a senhora não falou nisso ainda? Podem surgir perguntas como essa. Outra parte do hexágono que mostra lá posição barco, posição cadeira, para eles é necessário saber que existe, mas não é necessário ter profundidade naquele assunto, pra essa turma que eu trabalho que já vem de uma série de dificuldades normais de alunos de rede pública. Bom, por conta disso.*

*P2 – Bom, pelo fato de ter conteúdos relevantes, pela forma de explicar. Ele tem muitos pontos positivos, os pontos negativos não superam os pontos positivos, pequenos ajustes resolveriam o problema, acrescentar algumas coisas que ele não tem.*

*P3 – Bom. Ele satisfaz algumas vezes a aula, ele não é perfeito e também não é ruim, ele promove em parte que você consiga mostrar uma simulação, compostos químicos que não dá representar no quadro em forma tridimensional, pode ser utilizado no laboratório de informática, os alunos podem interagir com o programa, nesse sentido eu acho o software bom, pode ser usado na sala de aula.*

A fala de P1 revela uma contradição. Anteriormente ele disse que o nível de dificuldade se adequou perfeitamente a seus alunos, agora ele considera que os alunos possuem déficit por serem alunos de rede pública. Consideramos, assim, que o *software* não se adequou perfeitamente ao nível dos seus alunos, como ele próprio afirmou anteriormente.

No quadro 7, apresentado a seguir, podemos ter uma visão geral da avaliação dos professores sobre o *Software Educandus*.

| AVALIAÇÃO DO SOFTWARE EDUCANDUS PELOS PROFESSORES |  |  |   |
|---|--|--|---|
| CRITÉRIOS DE ANÁLISE                              | P1   | P2   | P3  |
| <b>Programa</b>                                   | Adequado para a realidade vivenciada em sala de aula; ajusta-se à programação; possibilita motivar e facilitar a interação dos alunos.                               | Adequado para a realidade vivenciada em sala de aula; ajusta-se à programação possibilita motivar e facilitar a interação dos alunos.  | Adequado para a realidade vivenciada em sala de aula; ajusta-se à programação possibilita motivar e facilitar a interação dos alunos.   |
| <b>Facilidade/ flexibilidade</b>                  | Fácil navegação; não é flexível para excluir ou adicionar informações; flexível para ser aplicado em diferentes abordagens de ensino.                                | Fácil navegação; não é flexível para excluir ou adicionar informações; flexível para ser aplicado em diferentes abordagens de ensino.  | Fácil navegação; não é flexível para excluir ou adicionar informações; flexível para ser aplicado em diferentes abordagens de ensino.   |
| <b>Qualidade instrutiva e técnica</b>             | Conteúdo apresentado de forma clara em uma sequência lógica; nível de dificuldade não é adequado, as cores e simulações motivam e estimulam a criatividade do aluno. | Conteúdo não apresentado de forma clara em uma sequência lógica; nível de dificuldade adequado; as, cores e simulações motiva e estimula a criatividade do aluno.              | Conteúdo não apresentado de forma clara em uma sequência lógica, nível de dificuldade não é adequado, cores e simulações não motiva e estimula a criatividade do aluno apenas possibilita uma melhor visualização                                     |
| <b>Aspectos negativos e positivos</b>             | Aspectos positivos: a estrutura do software, os objetivos da aula alcançados. Aspectos negativos: não poder eliminar páginas.  | Aspectos positivos: a estrutura do software, os objetivos da aula alcançado. Aspectos negativos: a apresentação do conteúdo não se dá numa sequência lógica, apresentar erros. | Aspectos positivos: a estrutura do software, os objetivos da aula alcançados. Aspectos negativos: não poder eliminar páginas, poucas informações sobre a aplicação dos hidrocarbonetos, o nível de algumas informações não se adéqua ao ensino médio. |

**Quadro 7:** Avaliação do *Software Educandus* pelos professores.

## CAPÍTULO 5

---

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação com a utilização da tecnologia é uma questão que tem sido vivenciada no cenário educacional. Assim nesta pesquisa procuramos investigar como três professores de química do ensino médio da rede pública estadual de ensino de Pernambuco concebem e avaliam o *Software* Educacional *Educandus* e como utilizam essa ferramenta didática em sala de aula, pois acreditamos que é de grande importância que o professor tenha conhecimento das possibilidades de uso, limitações, características e classificação dos recursos que lhes é oferecido para articular o processo de ensino/aprendizagem.

Em relação à primeira questão específica de estudo – analisar e classificar o *Software* Educativo *Educandus* - verificamos que o mesmo apresenta uma boa estrutura, por esta ser simples, de fácil navegação, conteúdo relevante e bem apresentado, um bom *design* e possuir caráter didático, sendo assim educativo, pois foi desenvolvido para fins educacionais, o que o classifica como um *software* específico. Contudo, apesar de ser classificado como educativo ele não atende as perspectivas educativas atuais.

Por não permitir que as informações sejam alteradas, o consideramos como um *software* fechado. Ressalta-se que em virtude de apresentar interface simples, conteúdo relevante e pouca interatividade, mas não possuir conexão com a *internet*, o mesmo não se classificou, baseados em Mace (apud BRITO E PURIFICAÇÃO, 2008), como um *software* excelente.

Quanto à forma, consideramos o *Software Educandus* bem diversificado, pois perpassa por todas as classificações proposta por Valente (1999) como: exercício e prática, tutorial, simulador, jogos educativos, as quais fundamentaram nossa análise. Esta característica enriquece o *Software Educandus*, pois possibilita ser utilizado a

partir de diferentes estratégias didáticas. Brito e Purificação (2008) colocam que quanto mais formas diferenciadas apresentar um *software* mais rico ele é. Apesar de o *Software Educandus* apresentar essas características, ele foi desenvolvido em uma abordagem comportamentalista, o que não retrata as novas tendências para o ensino/aprendizagem.

O *Software Educandus* foi fundamentado na Teoria Comportamentalista de ensino, que se enquadra no Paradigma Instrutivo, por apresentar característica linear, questões de natureza estímulo-resposta e por direcionar as atividades, não permitindo ao aluno criar suas próprias estratégias para solução de problemas.

Ressalta-se que o *Software Educandus* poderá ser utilizado em outra perspectiva teórica dependendo dos objetivos traçados pelo professor, de sua concepção de ensino. Como salienta Squires e McDougall (2001) a abordagem proposta para o SE está diretamente relacionada à visão de ensino/aprendizagem do professor.

No que diz respeito à segunda questão de estudo, que visou levantar as concepções dos professores sobre SE, os resultados revelaram que todos eles consideraram esta tecnologia como um programa ou uma ferramenta didática. Tais concepções estão de acordo com os critérios estabelecidos nesta pesquisa, mas ao exporem as características de um SE eles só se reportaram às estruturais, por exemplo: bom *design*; boa apresentação; conteúdo relevante, nenhuma de caráter didático. Quanto à concepção deles sobre as funções educativas de um SE, todos apontaram a motivação e um (P2) fez referência à função de introduzir um tema. Assim, nenhum deles fez menção, neste momento, à função de proporcionar ao professor estabelecer uma sequência de aprendizagem, que é muito importante. Entretanto, ao serem questionados sobre as contribuições que um SE pode trazer tanto para o professor quanto para o aluno, P1 e P3 mencionaram auxiliar no processo de ensino/aprendizagem, P3 estabelecer uma sequência de aprendizagem e P2 apenas proporcionar informações para o aluno.

Já em relação aos fundamentos educativos, dois professores consideraram que pode ser abordado a partir de qualquer paradigma, instrutivo, revelador ou das

conjecturas, porém P2 considerou apenas o paradigma instrutivo, o que sugere uma visão tradicional.

Os professores citaram algumas dificuldades quanto ao uso do SE como: não possuir uma boa apresentação do conteúdo e a linguagem utilizada não ser acessível para o aluno. Certamente estas dificuldades inviabilizam de um *software*, como ferramenta didática.

Uma análise mais geral das respostas dos professores dá indícios de que eles, mesmo citando algumas contribuições de caráter didático, apresentam uma concepção de SE como um recurso audiovisual, por sempre se referirem à questão da visualização. Como também sempre condicionam o uso do SE à falta de estrutura da escola.

Certamente esta é uma questão importante, pois como Sancho (2009) coloca, é necessário, inicialmente, investimentos no espaço físico das escolas e na formação dos professores, para depois se investir no uso da tecnologia. Caso contrário, a autora afirma que as dificuldades no uso das TICs, como ferramenta inovadora na educação, continuará existindo.

Essas observações sugerem que a concepção dos professores sobre SE não está perto do que seja, realmente, um SE.

Quanto à terceira questão de estudo, analisar o uso do *Software Educacional Educandus* em sala de aula pelos professores, os resultados nos levam a tecer as algumas considerações.

A utilização do *Software Educandus* em sala de aula se deu com a função apenas de proporcionar informações, o que caracteriza uma concepção de uso de SE a partir de um paradigma instrutivo. Contudo, considerando que P3 durante a aula desenvolveu uma dinâmica mais interativa, contribuindo para que a grande maioria dos alunos participasse, o mesmo foi considerado ter utilizado o *software* dentro de um paradigma revelador. Este fato sugere que houve indícios de motivação por parte dos alunos na aula de P3. Como também revela que, mesmo o *Software*

*Educandus* tendo sido classificado em um paradigma instrutivo, isso não impede que o mesmo possa ser utilizado a partir de outro paradigma, como falamos anteriormente.

A concepção dos professores participantes sobre as funções de SE e a forma como eles utilizaram o SE em sala de aula reforçam o que Brito e Purificação (2008) colocam de que os professores não estão refletindo sobre a incorporação da tecnologia nas escolas como uma forma motivadora e inovadora de ensino e, sim, como uma repetição do velho. Portanto, para os professores pesquisados o software não possui função educativa.

Quanto ao processo educativo, não foi observado nenhuma proposta inovadora, as atividades e forma de avaliação foram tradicionais, com exceção de P3 que durante sua aula teve uma postura de mediador de acordo com Moran (2007) e Coll e Monereo (2010).

No que concerne a quarta e última questão de estudo, que teve como objetivo investigar como esses professores avaliam este *software*, após aplicação em sala de aula, podemos concluir que os mesmos consideram que o *software* se adequa à realidade de sua sala de aula, como também aos seus planejamentos. Como coloca Henrique (2004) é importante que o uso do *Software Educandus* como recurso didático se some ao planejamento dos professores para auxiliá-los no processo.

Entretanto, é importante destacar que, o fato das falas dos professores se direcionarem para uma concepção de ensino tradicional, e o *software* apresentar uma concepção similar, pode ter contribuído para eles se encontrarem em uma posição confortável em relação ao uso do *software*, e justificar nenhum deles ter feito alguma objeção neste sentido.

Já em relação à questão da motivação e favorecimento de interação entre alunos todos afirmaram que o *software* promoveu, o que diverge da observação de sala de aula. Não podemos afirmar, com certeza que o *Software Educandus* contribuiu para a motivação e interação entre os alunos, nas aulas de P1 e P2 tendo em vista que apenas um pequeno grupo de alunos participou.

Quanto à facilidade e flexibilidade de uso do *Software Educandus*, todos os professores o consideraram de fácil navegação, mas não flexível para excluir ou adicionar informações e poder escolher as páginas que desejam para uma determinada aula. Isto se dá pelo fato de ser caracterizado como um *software* fechado.

Em relação à qualidade instrutiva e técnica do *Software Educandus* as respostas dos professores foram divergentes. Para P1 o conteúdo é apresentado de forma clara em uma sequência lógica, mas para P2 e P3 não. Quanto ao nível de dificuldade do conteúdo, P2 considera que se adequou à realidade de seus alunos, já P1 e P3 consideram que não. Em relação às cores e simulações, P3 considerou que não motivou e nem estimulou a criatividade do aluno para o conteúdo de hidrocarbonetos, apenas lhe concebeu uma melhor visualização, diferente de P1 e P2. Apesar de P3 fazer esta afirmação quanto à motivação, sua aula revelou uma ação diferente. Para Oliveira et al (2001) o som, as simulações, os vídeos, as reações despertam o interesse do aluno.

Os aspectos positivos levantados pelos professores foram de caráter estrutural do *Software Educandus* como: simulações, leitura fácil, facilidade para manusear, visualização dos compostos e, com relação ao caráter didático, o fato do *software* ter permitido eles atingirem seus objetivos. Quanto aos aspectos negativos, eles se referiram a alguns de caráter estrutural como: não possibilitar as escolhas das páginas no *software*, poucas informações sobre a aplicação dos hidrocarbonetos, as informações não se adequarem ao ensino médio, apresentar erros. Realmente, o fato do *software* não permitir ao professor escolher a sequência de apresentação das páginas, dificulta a condução da aula a partir de seus objetivos. Entretanto, no geral, os professores avaliaram o *Software Educandus* como bom, coincidindo com a análise classificatória realizada neste estudo.

As divergências entre os professores com relação à qualidade instrutiva e técnica do *software* apontam para a necessidade de um aprofundamento desses aspectos, o qual poderá se dar a partir de uma nova pesquisa, envolvendo outros professores que fazem uso dessa ferramenta. Como também, a realização de outras pesquisas envolvendo o *Software Educandus*, contemplando os demais conteúdos de química

abordados no *software*, se mostra interessante para uma análise mais ampla do mesmo.

Ao final da análise percebemos a importância dos cursos de formação inicial e continuada de professores abordarem de forma reflexiva, inovadora e motivadora, o uso das TIC. Assim, cabe uma reflexão conjunta por parte das escolas (professores, gestores), universidades, secretarias de educação e governo de estado, sobre o uso dessas ferramentas em sala de aula, na busca de se obter um bom investimento das políticas públicas educacionais. Não basta ter o recurso disponível para o professor na escola, se ele não for capacitado para o uso dessa ferramenta no processo ensino/aprendizagem.

Para finalizar consideramos que a motivação e a interação do *Software Educandus* pode se dar de forma mais intensa se professor e alunos tiverem acesso ao *software* na versão *on-line*. Tal incorporação permitirá ao professor monitorar o acesso dos alunos ao *software* e uma maior flexibilidade para elaborar suas aulas. Quanto ao aluno, este poderá fazer perguntas ao professor ou ao suporte do próprio *educandus*. Sugerimos, assim, que o governo do Estado de Pernambuco viabilize meios para disponibilizar a licença do *Educandus* on-line, visto que os professores só dispõem da versão *off-line*.

## REFERÊNCIAS

---

ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Etnografia da prática escolar**. Campinas, Sp: Papyrus, 1995. (Série prática pedagógica).

ARAÚJO, Rodrigo Venício Gonçalves de; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro; LEITE, Bruno Silva; SILVA, João Roberto Ratis Tenório da. Elaboração, aplicação e avaliação de podcasting de química. **Nuevas Ideas En Informática**, Santiago de Chile, n. 5, p.99-107, 2009. En J. Sánchez (Ed.). Disponível em: [http://www.tise.cl/2009/tise\\_2009/pdf/13.pdf](http://www.tise.cl/2009/tise_2009/pdf/13.pdf). Acesso em: 29 jan. 2011.

ARAÚJO, R. V. G. e LEÃO, M. B. C. Elaboração de estratégias para a utilização de podcasting no ensino de Ciências. Anais do **IX Jornada de Ensino, pesquisa e extensão - JEPEX**. Recife, 2009. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0872-1.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2011.

ARRUDA, H. D. S. **O uso de softwares para a aprendizagem dinâmica**: uma busca de subsídios para a abordagem significativa do Teorema de Pitágoras. 2000. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação no Ensino Das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2000.

BARBERÀ, Elena e ROCHERA, Maria José. Os ambientes virtuais de aprendizagem baseados no projeto de materiais autossuficientes e na aprendizagem autodirigida. In: COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual**: aprender e ensinar coma as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010. Cap. 7, p. 157-170.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George. (Ed.). **Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som**: um manual prático. 2 ed. Petrópolis, Rj: Vozes, 2003.

BELEI, Renata Aparecida; PASCHOAL, Sandra Regina Gimenez; NASCIMENTO, Edinalva Neves; MATSUMOTO, Patrícia Helena Vivan Ribeiro. O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. **Cadernos de Educação**. 30 ed. Pelotas: FaE/PPGE/UFPel, 2008. p. 187 – 199. Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br/fae/caduc/downloads/n30/11.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2011.

BELLEMAIN, Franck; BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar; GITIRANA, Verônica. Simulação no ensino da matemática: um exemplo com *cabrigéomètre* para abordar os conceitos de área e perímetro. Anais do **III seminário internacional de pesquisa em educação matemática**. Águas de Lindóia – São, 2006. Disponível em: <http://tecmat-ufpr.pbworks.com/f/R0092-1.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2011.

BRAGA, M. M. **Design de software educacional baseado na teoria de campus conceituais**. 2006. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ciências da Computação, Departamento de Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006

BRASIL, Ministério da Educação (MEC). Secretaria de ensino Fundamental (SEF). **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRITO, Claudia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. **Educação e novas tecnologias: um repensar**. 2. ed. Curitiba: Ibpex, 2008. 139 p.

BRITO, C. L. **Saberes mobilizados na escolha de software por professores de matemática**. 2006. 151 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Educação, Departamento: Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

BUTT, G. **O planejamento de aulas bem sucedidas**. São Paulo: Special Book Services Livraria, 2006. 115 p.

CANELA, Maria Cristina; RAPKIEWICZ, Cleli Elena; SANTOS, Angélica Freitas da; SILAVA, Fábio Pereira da; ABREU, Marlon Freitas; SANTOS, Núbia Rosa Santana do; CORDEIRO, Rogério Avellar; COSTA, Valéria Machado. A educação ambiental no ensino de química através de objetos de aprendizagem. In: LOPES, C. A.; FERNANDES, M. A. **Informática na educação: elaboração de objetos de aprendizagem**. Uberlândia: Edufu, 2007. Cap. 1, p. 13-38

COLL, César e MONEREO, Carles et al. Educação e aprendizagem no século XXI: novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades. In: COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010. Cap. 1, p. 15-46.

COLL, César; MAURI, Teresa; ONRUBIA, Javier . A incorporação das tecnologias da informação e da comunicação na educação: do projeto técnico-pedagógico às práticas de uso. In: COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010. Cap. 3, p. 66-93.

CORNU, B. The teaching profession: a networked profession in new networked environments. In C. Dowling & K. Lai (eds.), **Information and communication technology and the teacher of the future**. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 2003. Disponível em: <http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/conf/ifip3-1/ifip3-1-2003.html#Cornu03>. Acesso em: 28 dez. 2010.

CORNU, B. New Media and Open and Distance Learning: New challenges for Education in a Knowledge Society. In **Informatics in Education**, vol. 6, n° 1, pp. 43-52, Lithuanian Academy of Sciences, Vilnius (Lituania), 2007. Disponível em: [http://www.mii.lt/informatics\\_in\\_education/pdf/INFE095.pdf](http://www.mii.lt/informatics_in_education/pdf/INFE095.pdf). Acesso em: 28 dez. 2010.

DEMO, P. **Formação permanente e tecnologias educacionais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006. 143 p. (Coleção temas sociais).

DEMO, P. **O povir: desafio das linguagens do século XXI**. 20. ed. Curitiba: Ibepex, 2007. 189 p.

DIAS, M. C. L. **Novas tecnologias na prática pedagógica: a visão dos professores de Ciências sobre softwares educativos**. 2003. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação no Ensino Das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2003.

EICHLER, Marcelo e PINO, José Claudio Del. Carbópolis, um software para educação química. **Química Nova: na escola**, São Paulo, n. 11, p.13-18, maio 2000. Semestral.

FALCÃO, R. A. **Formação de modelos mentais de alunos do ensino médio através do uso de um software de genética**. 2003. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação no Ensino Das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2003.

FEJES, Marcela; NAVAS, Ana Maria; NUNES, Cesar A. A. Simulações de química criadas por professores e alunos do ensino médio. In: LOPES, C. A.; FERNANDES, M. A. **Informática na educação: elaboração de objetos de aprendizagem**. Uberlândia: Edufu, 2007. Cap. 4, p. 75-100.

FERNANDES, Márcia. Aparecida. **Informática na educação: elaboração de objetos de aprendizagem**. Uberlândia: Edufu, 2007. Cap. 3, p. 61-74.

FERREIRA, Vitor. F. AS TECNOLOGIAS INTERATIVAS NO ENSINO. **Química Nova**, São Paulo, v. 21, n. 6, p.780-786, 12 mar. 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v21n6/2913.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2009.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à Pesquisa Qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 45. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. 213 p.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 35. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 148 p. (Coleção leitura).

GIL, Antonio. Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1997.

GOIS, Jackson e GIORDAN, Marcelo. O efeito da contextualização e do uso das TIC no Ensino de Química. Anais do **1º CPEQUI – 1º CONGRESSO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA**. Paraná, 2009. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/cpequi/Paineispagina/18285853520090622.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2011.

HENRIQUE, Viviane Villarouco de Andrade. **Softwares educacionais como auxiliares no ensino de ciências: uma avaliação sob o enfoque da Teoria da Flexibilidade Cognitiva**. 2004. f. 116. Dissertação (Mestrado no Ensino das Ciências) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

HOHENFELD, Dielson P; LAPA, Jancarlos M.; PENIDO, Maria Cristina Martins . Avaliando a presença das TIC nos cursos de física do IF-UFBA. Anais do **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Curitiba, 2008. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi/sys/resumos/T0293-1.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2011.

HUBERMAN, A. Michael; MILES, Matthew. B. **Analyse des données qualitative: recueil de nouvelles methods**. Bruxelas: De Boeck Université, 1999.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003. 157 p. (Série práticas pedagógicas).

LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 6 ed. 5 reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.

LEÃO, Marcelo Brito Carneiro e SOUZA, Francislê Neri. *FlexQuest: incorporando a Teoria da Flexibilidade Cognitiva no modelo WebQuest para o ensino de química*. Anais do **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química - XIV ENEQ**. Curitiba. 2008. Disponível em: <http://www.portalwebquest.net/pdfs/flexquestneri.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2011.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora?:** Novas exigências educacionais e profissionais docente. 3 ed. São Paulo: Cortez, 1999. 104 p. Coleção Questão da Nossa Época. V. 67.

LINS, Walquíria Castelo Branco. **Análise da atividade docente com software educativo no contexto do laboratório de informática**. 2004. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Educação, Departamento: Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

MAURI, Teresa e ONRUBIA, Javier. O professor em ambientes virtuais: perfil, condições e competências. In: COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010. Cap. 5, p. 118-135.

MELO, Ruth Brito de Figueredo. A Utilização das TIC no processo de ensino e aprendizagem da Física. Anais do **3º Simpósio hipertexto e tecnologia na educação: redes sociais e aprendizagem**. Recife, 2009. Disponível em: <http://www.ufpe.br/nehete/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2010/Ruth-Brito-de-Figueiredo-Melo.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2011.

MENEZES, Ana Paula; KALHIL, Josefina Barrera; TERAN, Augusto Fachin. A História da Física contada em vídeos de curta duração: TIC como organizador prévio no Ensino de Física na Amazônia. **Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação**, v. 6, n. 50, p.1-11, 25 out. 2009. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/3412Menezes.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2011.

MIZUKAMI, Maria Da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986. 119 p.

MORAES, Maria Candida. **Informática educativa no Brasil: uma historia vivida, algumas lições aprendidas**. abril, 1997. Disponível em: <<http://edutec.net/textos/alia/misc/edmcand1.htm>>. Acesso em: 29 abr. 2010.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos**: Novos desafios e como chegar lá. Campinas, Sp: Papyrus, 2007. 173 p.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M.. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 15. ed. Campinas, Sp: Papyrus, 2000. 173 p. Coleção Papyrus educação.

MOREIRA, Marco. Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Epu, 1999. 194 p.

NEVES, José Luis. **Pesquisa Qualitativa**: características, usos e possibilidades. Caderno de Pesquisa em Administração, São Paulo, V. 1, Nº 3, 2º sem./1996. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/C03-art06.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2009.

OLIVEIRA, Celina Couto de; COSTA, José Wilson da; MOREIRA, Mercia. **Ambientes informatizados de aprendizagem**: produção e avaliação de *software* educativo. 1 ed. Campinas: Papyrus, 2001. 144 p.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer Pesquisa Qualitativa**. Recife: Bagaço, 2005. 192p.

PACCEZ, Jussara Doraci. **Evolução e utilização das novas tecnologias da informação na educação**. 2008. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa Interdisciplinar em Educação, Comunicação e Administração, Universidade São Marcos, São Paulo, 2008.

PERES, Flávia. M. A. **Avaliação de *software* educacional centrada no diálogo**. 2002. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Psicologia, Departamento: Centro de Filosofia e Ciências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000. 192 p.

PONTE, João Pedro da; Oliveira, Hélia; Varandas, José Manuel. (2002). As novas tecnologias na formação inicial de professores: análise de uma experiência. In M. Fernandes; J. Gonçalves; M. Bolina; T. Salvado & T. Vitorino (orgs.). **O particular e o global no virar do milênio**. Actas do V Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. Lisboa: Edições Colibri e SPCE.

RAMOS, Elda Maria Faust; ROSATELLI, Marta Costa; WAZLAWICK, Raul Sydney (Org.). **Informática na escola**: um olhar multidisciplinar. Fortaleza: Ufc, 2003. 9 v. (Coleção Diálogos Intempestivos).

RODRIGUES, Gelze Serrat de Souza Campos; COLESANTI, Marlene T. de Muno. Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. , p.51-66, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a03v20n1.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2009.

SANCHO, Juana Maria. LA tranformación de las tecnologías de la información y la comunicación en tecnologías de la educación: componentes de un camino incierto. **Dialogo Educacional**, Curitiba, v. 9, n. 28, p.651-669, Não é um mês valido! 2009. Disponível em: <[www2.pucpr.br/reol/index.php/DIALOGO?dd1=2839&dd99=view](http://www2.pucpr.br/reol/index.php/DIALOGO?dd1=2839&dd99=view)>. Acesso em: 24 ago. 2010.

SILVA, Paula Andrã. **A escolha e possibilidades de uso de softwares educativos**: a ótica de professores do Estado de Pernambuco. 2005. 189 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Educação, Departamento: Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

SILVA, Rejane Maria Ghisolfi e FERNANDES, Márcia A. Produção e desenvolvimento de objetos de aprendizagem para o ensino de química: implicação na formação docente. In: LOPES, C. A.; FERNANDES, M. A. **Informática na educação**: elaboração de objetos de aprendizagem. Uberlândia: Edufu, 2007. Cap. 4, p. 61-74.

SILVA, Sônia Regina Fortes da. **Os saberes práticos docentes em ambientes de informatizados**: uma análise da reconstrução de professores de matemática. 2005. 177 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Educação, Departamento: Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

SQUIRES, D.; MCDUGALL, A. **Cómo elegir y utilizar software educativo**: guía para el profesorado. 2. ed. Madrid: Eciciones Morata, S. L., 2001. 174 p.

STAHL, Marimar M.. Formação de professores para uso das novas tecnologias de comunicação e informação. In: CANDAU, V.M. (Org). **Magistério: construção cotidiana**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997. p. 292-317

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Fernando José de. **Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor.** Revista Brasileira de Informática na Educação. V. 1, n. 1, p. 45-60, Julho 1999.

VALENTE, José Armando (org.); FREIRE, Fernanda Maria Pereira; ROCHA, Heloísa Vieira da; D'ABREU, João Vilhete; BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani; MARTINS, Maria Cecília; PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. **O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1998. 156 p.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA SELEÇÃO DE AMOSTRA

|  |            |           |         |
|--|------------|-----------|---------|
| 1 – Grea:  | Nome:      | Fone:     | e-mail: |
| Formação:  |            |           |         |
| 2 - Quanto tempo trabalha na rede estadual de ensino?  |            |           |         |
| 3 – Qual (ais) escola(s) da rede estadual de ensino que você trabalha e em quantas turmas você leciona do ensino médio? _____  |            |           |         |
| 1° ano - _____ 2° ano _____ 3° ano _____   |            |           |         |
| 4 – Quais os recursos disponíveis na sua escola que podem ser utilizados durante as aulas? Televisão ( ) data show ( ) computador ( ) Laboratório de informática ( ) quantos computadores? |            |           |         |
| 5 – Você foi contemplado com o <i>notebook</i> oferecido pelo o governo do estado através do programa professor conectado? Sim ( ) não ( )   |            |           |         |
| 6 – Qual a sua opinião a respeito do uso das novas tecnologias no processo de ensino/aprendizagem?   |            |           |         |
| 7 – Já trabalhou com algum <i>software</i> educativo? ( ) sim ( ) não  |            |           |         |
| 8 - Se já trabalhou, qual(ais)? _____  |            |           |         |
| 9 – Você já conhecia o <i>Software Educandus</i> , ou só teve acesso agora através do programa professor conectado? Já conhecia ( ) só agora ( )   |            |           |         |
| 10 – Já utilizou? ( ) sim ( ) não  |            |           |         |
| Se não utilizou por quê?<br>_____  |            |           |         |
| Teria interesse em participar de um treinamento para o uso desta ferramenta?<br>( ) sim ( ) não  |            |           |         |
| 11 – Qual sua disponibilidade de tempo para participar da pesquisa?  |            |           |         |
| Segunda ( )  | Quinta ( ) | manhã ( ) |         |
| Terça ( )  | sexta ( )  | tarde ( ) |         |
| Quarta ( )   | sábado ( ) | noite ( ) |         |
| Quinta ( )   |            |           |         |

## APÊNDICE B – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO PARA SELEÇÃO DE AMOSTRA

| QUESTÕES   | RESPOSTAS  |                                    |  |
|--|--|------------------------------------|--|
| 1. Gerencia regional (GRE)   | GRE  | Quantidade de professores          |  |
| OBS.: Metro Sul: São Lourenço da Mata, Camaragibe, Moreno, Jaboatão dos Guararapes, Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca; Metro Norte: Araçoiaba, Itapissuma, Itamaracá, Abreu e Lima Paulista e Olinda; Mata Centro: Vitória; Mata Norte: Nazaré da Mata; Centro Norte: Caruaru; Vale do Capibaribe: Limoeiro. | Recife sul   | 2                                  |  |
|  | Recife norte                                       | 4                                  |  |
|  | Metro sul  | 5                                  |  |
|  | Metro norte  | 2                                  |  |
|  | Mata centro  | 3                                  |  |
|  | Mata norte   | 1                                  |  |
|  | Centro norte                                       | 1                                  |  |
|  | Arcoverde  | 1                                  |  |
|  | Vale do Capibaribe                                 | 1                                  |  |
|  | 2. Formação  | Curso                              | Quantidade de professores              |
|  | Licenciatura em Química                            | 16                                 |  |
|  | Licenciatura em Ciências c/ habilitação em Química | 1                                  |  |
|  | Ciências Biológicas                                | 1                                  |  |
|  | Biologia e Física                                  | 1                                  |  |
|  | Química Industrial e Licenciatura em Química       | 1                                  |  |
| 3. Tempo de trabalho na rede estadual de ensino.   | Em anos  | Quantidade de professores          |  |
|  | Entre 1 a 4  | 10                                 |  |
|  | Entre 5 a 10                                       | 8                                  |  |
|  | Entre 11 e 15                                      | 1                                  |  |
|  | Não informado                                      | 1                                  |  |
| 4. Número de turmas que leciona do ensino médio.   | Série  | Quantidade de professores          |  |
|  | Só 1º ano  | 1                                  |  |
|  | 1º e 3º ano  | 2                                  |  |
|  | 1º e 2º ano  | 1                                  |  |
|  | 2º e 3º ano  | 1                                  |  |
|  | Não informado                                      | 1                                  |  |
| 5. Recursos disponíveis na sua escola que podem ser utilizados.  | Televisão  | Data show                          | Laboratório de informática             |
|  | 18 escolas   | 14 escolas                         | 15 escolas (entre 8 e 45 computadores) |
| 6. Foi contemplado com o notebook oferecido pelo Governo do Estado através do Programa Professor Conectado   | Sim  | Não                                |  |
|  | Todos foram contemplados                           | 0                                  |  |
| 7. Opinião a respeito do uso das novas tecnologias no processo de ensino/aprendizagem.   | Opiniões   | Quantidade de vezes que apareceram |  |
|  | Importante e necessário                            | 10                                 |  |
|  | Inovação   | 1                                  |  |
|  | Motivação e participação do aluno                  | 5                                  |  |
|  | Melhora a aula do professor                        | 2                                  |  |
|  | Falta de capacitação para o uso dessas ferramentas | 2                                  |  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | Estão presentes no dia-a-dia do aluno  | 1   |
|  | Não é aplicada na educação e na escola   | 1   |
|  | Facilita e contribui para o aprendizado  | 6   |
|  | Fracas e pouco interativas   | 1   |
|  | Mesma forma tradicional, usando apenas imagens                                   | 1   |
| 8. Trabalhou com algum <i>software</i> educativo.  | sim  | Não   |
|  | 11 professores   | 9 professores   |
| 9. Se já trabalhou, qual (ais).  | <i>Software</i> utilizado  | Número de professores que utilizaram  |
|  | <i>Educandus</i>   | 7   |
|  | Cd multimídia (Usberco e Salvador)   | 1   |
|  | Programa de molécula 3D FTD – Ensino de Química                                  | 1   |
|  | Positivo   | 1   |
|  | UNO  | 1   |
|  | Revista QNE CD Rum super professor   | 1   |
|  | Não informado  | 3   |
| 10. Já conhecia o <i>Software Educandus</i> , ou só teve acesso agora através do Programa Professor Conectado. | Já conhecia  | Só agora  |
|  | 6  | 14  |
|  | OBS.: todos já utilizaram o <i>Software Educandus</i> ou outro <i>software</i> . | OBS.: quatro professores já utilizaram <i>software</i> e dez nunca utilizaram.  |
| 11. Já utilizou.   | Sim  | Não   |
|  | 9  | 10 Porque não utilizou (motivos): trabalhando com matemática; consulta pelo professor; conhecendo; data show com defeito; falta de estrutura da escola; parte de Química fraca; não conhecia; não analisei. |
| 12. Interesse em participar de uma capacitação para o uso desta ferramenta.                                    | Sim  | Não   |
|  | 20 professores   | 7 professores   |

**APENDICE C: ENTREVISTA – CONCEPÇÕES DO PROFESSORES SOBRE SE.**

| Perguntas |   |
|-----------|---|
| 1-        | O que você entende por <i>software</i> educativo?                                       |
| 2-        | Que funções o <i>software</i> educativo pode exercer em sala de aula?                   |
| 3-        | Como o <i>software</i> educativo pode ser utilizado em sala de aula?                    |
| 4-        | Que contribuições o <i>software</i> educativo pode trazer para o professor?             |
| 5-        | Que contribuições o <i>software</i> educativo pode trazer para o aluno?                 |
| 6-        | Que dificuldades o professor pode enfrentar para utilizar um <i>software</i> educativo? |
| 7-        | O que caracteriza um SE?  |

## APENDICE D: TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS SOBRE AS CONCEPÇÕES DE SE PELOS DO PROFESSORES.

Entrevista professor 1 – P1

E – O que você entende por SE?

P1 – Um programa de computador onde eu possa trabalhar com os alunos a respeito de algum assunto, de um assunto específico.

E – Que funções o SE pode exercer em sala de aula?

P1 – Ele pode ajudar na compreensão... Eu vejo mais um SE como uma ajuda na compreensão do aluno sobre um determinado conceito, determinado assunto.

E – Que outros tipos de funções você poderia dar para esse *software*?

P1 – Ele pode motivar. Deixa-me eu ver mais..., ele motiva, ele pode chamar a atenção do aluno. Também o interesse do aluno aumenta sobre a disciplina, nesse caso não sobre o conceito ou o que esteja sendo estudado, vai chamar a atenção para a disciplina que faz uso do *software*.

E – Como o SE pode ser utilizado em sala de aula?

P1 – Bem, na minha realidade hoje, eu utilizaria um *software*, por exemplo, umas duas vezes no mês entendeu, porque as condições para utilizá-lo diariamente ou toda a semana já fica mais difícil porque a escola não tem uma estrutura que me conceda isso.

E – Em relação ainda a utilização, você acha que um SE pode ser usado a partir de qual abordagem de ensino? Construtivista, tradicional, método de descoberta?

P1 – eu acho que ele se encaixa em todas elas ((abordagens)), mas eu acho que o construtivismo é mais interessante, porque você no *software* pode montar uma situação, dependendo do *software* e o aluno vai destrinchando ela através do *software*.

E – Quais as contribuições que o SE pode trazer para o professor?

P1 – Na minha concepção, eu acho que o *software* ajuda a explicar, na verdade não é explicar, como eu posso dizer, ele facilita que alguns conceitos, que o aluno tem certa dificuldade, sejam passados para o aluno. Então, pra mim, ele se encaixa perfeitamente nessa fase.

E - Que contribuições o SE pode trazer para o aluno?

P1 – Ele vai trazer facilidades, por exemplo, mexer no computador já que muitos não têm essa facilidade, não tem o manejo porque não tem em casa, não tem acesso diretamente. Então a utilização do computador em si, pra eles, vai ser uma grande vantagem. Fora isso, com relação ao entendimento mesmo ((o professor refere-se ao entendimento de conceitos)), eu vejo o *software* como um facilitador de aprendizagem.

E – Então o *software* contribuiria para facilitar a aprendizagem do aluno?

P1 – Isso!

E – Quais seriam as dificuldades que o professor teria para utilizar um *software* em sala de aula?

P1 – Inúmeras, porque não é toda escola que dispõe de sala específica com data show ou até mesmo computadores que caiba a quantidade de alunos que a gente tem hoje em sala de aula. Por exemplo, na minha escola eu tenho que dividir a turma se eu for usar a sala de informática, porque no caso eu tenho turmas com cinquenta e poucos alunos e não cabem na sala de informática que é pequena e que tem, no máximo, oito computadores e seis funcionando.

E – Certo. E em relação à funcionalidade e qualidade do *software*, quais seriam as dificuldades do professor?

P1 – Pra mim, inicialmente, eu teria que ter conhecimento do *software*. Assim, ver a primeira vez pra poder orientar os alunos, mas eu acho que em si o *software* não tem dificuldades. Como eu posso dizer, dificuldade de utilização.

E – Em relação à qualidade e funcionalidade no que diz respeito à linguagem, ambigüidade quais seriam as dificuldades do professor?

P1 – Ai bem, primeiro teria que ter uma análise do programa ((o *software*)). Eu acho que dependendo da forma que o conceito é trabalhado no *software* talvez o professor não enxergue dessa forma. Então, a dificuldade está na linguagem, mas pode variar de professor pra professor.

E – Quais as características de um SE?

P1 – Na minha cabeça eu acho que o SE ele tem conceitos claros e também exemplos, não sei se a palavra correta seria exemplos, mas seriam exemplos práticos sobre um assunto. Então é isso, facilitaria porque os alunos poderiam ver as coisas se movimentando ((simulações)) entendeu? Eu acho que é por aí.

Entrevista professor 2 – P2

E – O que você entende por SE?

P2 – É um programa que vai auxiliar e facilitar o processo de ensino/aprendizagem, principalmente porque trabalha com a questão da visualização. Existem alguns que mostram como ocorre uma reação, o mecanismo de uma reação através do computador. Ao invés do professor manipular um material o aluno vai ver através do computador, você pode evitar acidentes. Eu acho bem interessante.

E – Quais as funções que um SE pode exercer em sala de aula?

P2 – Quais as funções... Acredito que seja mais desenvolver o interesse do aluno ao invés de ter aquela aula mecanicista em que o professor está lá no quadro. O professor pode utilizar o *software* para dar uma aula diferente. Para que o aluno possa observar o ensino de uma forma diferente.

E – Que outras funções você poderia citar?

P2 – É isso melhora a questão da motivação porque ele vai observar algo novo, principalmente aluno do colégio público, onde a gente não tem muitos recursos e qualquer coisa diferente que a gente faça sempre chama a atenção.

E – Como o SE pode ser utilizado em sala de aula?

P2 – Acredito que é necessário ter os computadores para os alunos poderem manipular. É necessária uma estrutura, que o governo invista em computadores, todas as salas tenham mecanismo de mídia pra que seja manipulado e todo mundo participe. Atualmente isso não é possível porque as salas não têm nada disso, até um data show não tem, a gente leva o nosso computador mas fica um negócio muito aquém.

E – Quando eu falo em como utilizar, seria, por exemplo, para promover a motivação, para introduzir um tema, para estimular a prática, para estimular a respostas do aluno, então como seria essa utilização?

P2 – Eu geralmente utilizo para estimular o aluno e utilizo também para introduzir conteúdos. Geralmente eu faço assim, eu solto os tópicos e vou através daqueles tópicos explicando o que seria aquilo.

E – Que contribuições o SE pode trazer para o professor?

P2 – Agilizar o conteúdo de forma mais eficaz, você introduzir mais conteúdos dentro da aula. Às vezes, por exemplo, uma aula escrita não é a mesma coisa que uma aula áudio visual, uma aula áudio visual você tem como explorar melhor o conteúdo, introduzir mais conceitos, mais ideias, mais exemplos, eu acho que contribui dessa forma.

E – Você acha que pode contribuir em relação à interação entre os alunos, estabelecer uma sequência didática?

P2 – Isso vai depender como o professor também manipula essas ideias, se o professor souber manipular bem os instrumentos ele vai ter uma resposta melhor, agora se o professor não tiver habilidade com a questão da tecnologia realmente vai ficar deficiente a aula. Inclusive eu acho que é um dos principais motivos ((a falta de habilidade de alguns professores no uso da tecnologia)), principalmente para o professor do estado, ele ganhou esse computador, mas muitos não sabem mexer, então se você tem o computador, tem os instrumentos tecnológicos mas não sabe utilizar então essa ferramenta não vai ser tão eficaz, vai deixar a desejar.

E – Que contribuições o SE pode trazer para o aluno?

P2 – A questão de facilitar a visualização e a comunicação entre eles ((os alunos)), eles podem trocar ideias até pelo próprio computador através de e-mail, acho que ajuda bastante, principalmente que uns moram longe do outro. Por exemplo, se você estuda através do computador tem como você trocar e-mail até falar através da *internet* e tirar uma dúvida.

E – Você acha que o *software* entre os alunos eles podem desenvolver habilidades, estimular a criatividade do aluno?

P2 – Sim acredito, mas vai depender se esse aluno tem conhecimento sobre a questão tecnológica, se ele sabe usar o instrumento, se ele souber usar o instrumento, se ele for instruído pra isso, ele vai conseguir desenvolver.

E – Que dificuldades o professor pode enfrentar para utilizar um SE?

P2 – Um dos problemas seria o não conhecimento da ferramenta, eu acho que seria o principal. Se você conhece ((o *software*)) tem mais facilidade de desenvolver uma aula e essa aula pode ser produtiva, você pode retirar dela um melhor proveito à medida que você tem o domínio sobre a ferramenta no caso, conhecer a ferramenta.

E – Em relação à qualidade e funcionalidade do *software* quais seriam essas dificuldades?

P2 – Como assim?

E – Quando eu falo qualidade, é o conteúdo, o *design* do *software*, a interface do *software*.

P2 – Entendi. As aulas que já vi de mídia muitas delas deixam a desejar principalmente em questão de conteúdo trabalha-se muita imagem, mas em relação aos exemplos e o próprio conteúdo ainda deixa a desejar tem que melhorar bastante, apesar do que tem até uns legais ((*software* educativo)) que eu já vi, por exemplo, teve um que eu não gostei o *software* Vestibulando, eu tenho em casa, não gostei, teve um que vi na Rural eu achei legal só não lembro o nome, mais eu achei bem contextualizado, bem explicado, o conteúdo foi bem explorado.

E – E o que caracteriza um *software* educativo?

P2 – O que chama mais a atenção eu acredito que são as imagens, se o *software* ele tiver muitas imagens, bons argumentos, bons exemplos...

E – Então uma característica seria o *design* do *software*, a interface do *software*?

P2 – É o *design* do *software*, a interface.

E – Em questão da utilização do *software*, você acha que o *software* pode ser utilizado mais dentro de uma abordagem construtivista ou mais tradicional ou explorando uma abordagem por descoberta?

P2 – Eu acho que seria uma aula mais tradicional, porque você monta uma aula de mídia, geralmente, geralmente não, quase sempre você deixa tudo bem arrumadinho sem que o aluno interfira no desenvolvimento da aula, geralmente está tudo bem amarrado o professor nunca deixa nada solto, então acredito que o aluno não consegue interferir, não consegue participar de forma ativa de uma forma construtivista, acredito que não.

E – Você acha que o uso de um SE ele não contribui para uma abordagem construtivista seria o tradicional?

P2 – É mais tradicional, eu acho. inclusive, eu sou tradicionalista, sou tradicional, tem gente que diz que não, mais eu sou.

Entrevista professor 3 – P3

E – O que você entende por SE?

P3 – É uma ferramenta informática que é utilizada para o aprendizado de diversas áreas, pode ser de Química, de Biologia é uma ferramenta da informática, é isso que eu entendo.

E – Que funções o SE pode exercer em sala de aula?

P3 – No caso da Química melhorar a visualização de modelos, ele poderia mostrar, por exemplo, uma reação química, as moléculas, o rearranjo das moléculas de uma forma que eles ((os alunos)) pudessem ver como os átomos são recombinados, então eu acho que isso permite uma visualização, porque quando você faz no quadro é aquela coisa muito estática, eles não percebem que ali está ocorrendo uma quebra de ligação química, está sendo formadas novas ligações químicas e um *software* pode promover essa visualização.

E – Você poderia citar outras funções?

P3 – Outras funções...

P3 – Motiva, nessa geração que está muito ligada à informática, o computador melhora a motivação, melhora a visualização, melhora a prática educacional, acredito mesmo não tento usado, acredito que favoreça.

E – Como o SE pode ser utilizado em sala de aula?

P3 – Como ele pode ser utilizado, acho que através de data show né?, É isso que você tá perguntando, em relação a ferramentas?

E – Se você fosse preparar uma aula com você poderia utilizar?

P3 – Bom, como eu nunca usei né é difícil imaginar, mas como eu poderia usar é... Eu usaria com esse objetivo que eu tinha lhe falado no início de melhorar a visualização e armar o computador em sala de aula e daria o assunto, a teoria e mostraria como ocorre utilizar alguns exercícios que no próprio *software* já traz e eles visualizariam responder as questões.

P3 – Até pode ter mais benefícios né, mas como assim eu nunca utilizei ai penso assim.

E – Em relação ainda a como utilizar um *software*, você acha que um SE ele pode ser utilizado em uma abordagem construtivista ou tradicional ou em ambas as abordagens?

P3 – Eu acho que em ambas as abordagens, tanto construtivista como tradicional, em ambas as abordagens.

E – Que contribuições o SE pode trazer para o professor?

P3 – É mais uma ferramenta de ensino, eu acredito que é mais uma ferramenta, é um dos benefícios, vai facilitar a sua vida na hora de dar aula, mais alguma coisa?

E – E para o aluno, que contribuições o SE pode trazer?

P3 – Melhorar seu aprendizado, o objetivo de todas essas ferramentas não é melhorar o aprendizado do aluno? Não é o ponto principal? Melhorar o seu aprendizado, o objetivo é esse.

E – Outras contribuições poderiam ser citadas? Como, por exemplo, proporcionar informação para o aluno, desenvolver habilidades.

P3 – Sim, pode trazer informações, os *softwares* geralmente eles trazem informações da aplicação de um determinado conhecimento, trás questões do cotidiano, questões contextualizadas eu acho que a título de informação ele é bastante importante também.

E – Que dificuldades o professor pode enfrentar para utilizar um SE?

P3 – A escola tem que ter uma estrutura, ter uma televisão, um computador, tem que ter uma área um local, pode ser utilizado em sala de aula mas isso já demanda um tempo pra você organizar, o ideal seria que tivesse uma sala de multimídia, ou uma sala que tivesse os recursos. O professor ser capacitado em usar, o professor tem que saber utilizar o *software*, então isso gera uma dificuldade, tem que ter data show na escola, tanto de recursos e de materiais como também o professor precisa saber utilizar essa ferramenta, essas são as principais dificuldades.

E – Que dificuldades em relação a qualidade e funcionalidade do *software*, quais seriam essas dificuldades?

P3 – Eu não conheço bem.

E – Em questão da linguagem do *software*, o *design* do *software*.

P3 – É realmente tem que ter uma linguagem apropriada para o público, para quem vai assistir e para quem vai utilizar, tem que ter uma linguagem de fácil acesso para qualquer tipo de aluno, porque muitos deles têm um vocabulário muito pobre, têm problema de interpretação tem uma dificuldade muito grande em interpretar o que está sendo solicitado, o que está sendo passado, então uma dificuldade pode ser essa.

E – Quais as características de um SE?

P3 – Que característica...

E – Você falou na questão da aprendizagem, que o *software* poderia contribuir para a aprendizagem, isto é uma característica?

P3 – É uma característica do *software*.

E – Você poderia citar outras características?

P3 – Outras característica... A linguagem é uma característica? A motivação é uma característica?

**APENDICE E: QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO SOFTWARE EDUCANDUS PELOS PROFESSORES, APÓS APLICAÇÃO EM SALA DE AULA**

| Perguntas  |
|--|
| O programa ( <i>software Educandus</i> ):  |
| 1 – Se ajusta a sua programação? ( ) sim ( ) não<br>2 – Se adéqua a sua realidade vivenciada em sala de aula? ( ) sim ( ) não<br>3 – Concorda com sua filosofia de educação? ( ) sim ( ) não<br>4 – Oferece condições para o desenvolvimento de habilidades? ( ) sim ( ) não<br>5 – É apropriado para o uso:<br>Individual ( ) Pequenos grupos ( ) Grandes grupos ( ) Toda a classe ( )  |
| Relação com o usuário:   |
| 1 – Motiva os alunos ? ( ) sim ( ) não<br>2 – Facilita a interação entre os alunos? ( ) sim ( ) não<br>3 – Facilitou sua interação com os alunos? ( ) sim ( ) não  |
| Apresentação do <i>software</i> :  |
| 1 – A tela de apresentação é de fácil leitura? ( ) sim ( ) não<br>2 – A linguagem utilizada contempla a realidade do aluno? ( ) sim ( ) não<br>3 – A tela de apresentação é atraente e envolve o aluno? ( ) sim ( ) não<br>4 – As instruções são claras e sem ambiguidade? ( ) sim ( ) não   |
| Funcionalidade (facilidade e flexibilidade):   |
| 1 – Pode ser utilizado com facilidade de forma a ajudar a navegação pelas informações, uma vez que não exigem do aluno conhecimentos computacionais prévios? ( ) sim ( ) não<br>2 – É aberto para que os professores e alunos o adaptem ao que quiserem? ( ) sim ( ) não<br>3 – É flexível para que possa ser aplicado em diferentes situações de ensino/aprendizagem? ( ) sim ( ) não   |
| Conteúdo:  |
| 1 – Possui valor educativo? ( ) sim ( ) não<br>Conteúdo relevante e bem apresentado? ( ) sim ( ) não   |
| Qualidade instrutiva e técnica:  |
| 1 – Possui objetivo bem definido? ( ) sim ( ) não<br>2 – Alcança os objetivos declarados? ( ) sim ( ) não<br>3 – Apresentação do conteúdo se dá de forma clara e lógica? ( ) sim ( ) não<br>4 – Nível de dificuldade é adequado para os alunos? ( ) sim ( ) não<br>5 – Som, cores e simulações são utilizados para as motivações de instrução?<br>( ) sim ( ) não<br>6 – Estimula a criatividade do aluno? ( ) sim ( ) não<br>7 – O aluno pode controlar a velocidade, a sequência de apresentação e análise?<br>( ) sim ( ) não<br>8 – Dá possibilita ao professor resgatar as ideias prévias do aluno? ( ) sim ( ) não |
| Aspectos positivos e negativos:  |
| 1 – Descreva os aspectos positivos do <i>Software Educandus</i> ?<br>2 – Descreva os aspectos negativos do <i>Software Educandus</i> ?   |
| Conclusão:   |
| 1 – Assinale apenas uma opção?<br>( ) Continuará utilizando e recomendaria o uso do <i>Software Educandus</i> com pouca ou nenhuma modificação;<br>Indique sugestões para uma utilização eficaz:<br>( ) Só continuaria utilizando e recomendaria o uso do <i>Software Educandus</i> se efetuarem determinadas modificações;<br>Indique as mudanças recomendadas:<br>( ) Não ira utilizar mais e nem recomendaria o uso do <i>Software Educandus</i> ;<br>Indique as razões:  |

## APENDICE F: FICHA DE OBSERVAÇÃO

| O que se pretende analisar  | Observação |
|---|------------|
| <p><u>Fundamentos educativos:</u> nesse aspecto procuramos identificar o paradigma ou os paradigmas que o professor enquadra suas ações pedagógicas em sala de aula.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os paradigmas a serem observados são:</li> <li>• Paradigma instrutivo;</li> <li>• Paradigma revelador;</li> <li>• Paradigma das conjunturas.</li> </ul>   |            |
| <p><u>Função educativa:</u> nesse aspecto será tem como objetivo identificar a(s) função(ões) educativa(s) que foi dada ao <i>software</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzir um tema;</li> <li>• Promover a motivação do aluno;</li> <li>• Proporcionar informação;</li> <li>• Estabelecer uma sequência de aprendizagem.</li> </ul>   |            |
| <p>Processo educativo: serão observados qual ou quais os princípios metodológicos norteadores que o professor utilizou:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração das tecnologias a outros recursos educacionais;</li> <li>• Variação da forma de dar aula, das técnicas usadas na sala de aula, das atividades solicitadas, das dinâmicas propostas, do processo avaliativo;</li> <li>• Valorizar a presença e a comunicação virtual.</li> </ul> |            |
| <p>Outras observações</p>   |            |

## APÊNDICE G: TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS APÓS APLICAÇÃO EM SALA DE AULA

Entrevista professor 1 – P1

### O programa

E – Você colocou que o *software educandus* se ajustou a sua programação, por quê? P1 – Porque eu já tinha analisado ele antes eu vi que poderia passar, poderia ser proveitoso, poderia se adequar a realidade que eu tenho e a realidade dos alunos, ele se adequou perfeitamente a programação não atrapalhou em nada.

E – Você colocou que ele não se adequou a realidade vivenciada em sala de aula?

P1 – A realidade não vivenciada sim, não dá pra utilizar sempre ele é um material pra ser usado em ocasiões como essa de revisão ou então mostrar reações interessantes que ele trás isso na realidade que vivemos hoje, como você (a pesquisadora) mesmo viu, porque a escola não possui computadores suficientes, a escola não tem o programa instalado nos computadores, pra realidade que se tem na escola, por isso coloquei que não.

E – Você acha que possibilitou que o aluno desenvolva-se alguma habilidade? P1 – Eu respondi algumas pensando se o aluno tivesse acesso ao computador. Assim se o aluno tivesse acesso para responder as perguntas, fazer as atividades que o programa dispõe isso com certeza levaria a ele criar habilidades e até mesmo aprender mais o assunto.

### Relação com o usuário

E – Você colocou que os alunos estavam interagindo, por quê?

P1 – Porque à medida que eu vou perguntando eles vão respondendo e também surgiram perguntas isso pra mim já é uma boa interação.

E – Você colocou que o *software* proporcionou motivação entre os alunos, em que aspectos? P1 – Motivou, como eu te disse anteriormente eu respondi algumas questões baseadas pensando no aluno e o computador, então se o aluno está perguntando com certeza existe motivação, por exemplo, o vídeo do carbureto da produção do acetileno o aluno falou: que massa professora isso acontece mesmo. Então motiva abre mais a imaginação a criatividade.

### Apresentação do software

E – A apresentação e as instruções são claras?

P1 – Sim, não precisa ter um conhecimento de informática, a partir da apresentação do assunto já da pra navegar entre as informações.

E - Então um *software* de fácil uso, ou seja, qualquer pessoa pode utilizá-lo?

P1 – Sim, sabendo mexer no computador abrindo o programa, o próprio programa induz através das sinalizações, aperte o play, vire a página, com essas indicações você vai navegando e vendo o que o programa dispõe.

E – Quanto à apresentação do *software* você acha que os alunos teriam dificuldades em utilizá-lo?

P1 – Não, se tivesse disponível nos computadores eles não teriam dificuldades.

E – Você acha que o *design* do *software educandus* atrai os alunos?

P1 – Acho que atrai ele é um *software* simples não tem muita cor, mas pelo o que é proposto está de bom grado.

### Funcionalidade (facilidade e flexibilidade)

E – Sobre os botões de navegação como você falou o botão de play possibilita a facilidade de navegação entre as informações?

P1 – Facilita muito a navegação entre as informações, porque quando você vê chama a atenção, então quer apertar pra ver.

E – Algum momento quis adaptar ou acrescentar informações ao *software educandus*? E foi possível fazer?

P1 – Eu constatei alguns erros em termos de conteúdo não do programa, então seria interessante ter a possibilidade de manipular de selecionar as páginas que você deseja, alterar a velocidade de alguns vídeos pra ir explicando.

E – Mais você quis acrescentar algo que não tinha?

P1 – Eu acrescentaria na aula de hidrocarbonetos mas exemplos das funções que foram propostas e nomenclatura o motivo porque desse nome, lá não está bem claro, o *software* coloca prefixo e infixo, mas não tem nada que remeta sobre o que seria o prefixo, quantidade de carbono, e o sufixo (ligação simples, dupla ou tripla) na regra da nomenclatura.

E – Em sua opinião esse recurso pode ser adaptável a qualquer situação de ensino?

P1 – Não, na minha concepção não, se tratando de orgânica eu não sei se o *software* tem reações orgânicas seria interessante mas eu não sei se adaptaria a tal acho que ficaria bem restrito. Alguns assuntos ficam difíceis em optar usar só vídeo ou só no computador você tem que ir pra prática para que os alunos percebam e consigam ver.

E – Você pode utilizar o *educandus* num ensino tradicional ou construtivista, ele possibilita isso?

P1 – Acredito que sim, como ele é de fácil uso nem um professor tradicional vai se atrapalhar nem o construtivista porque o aluno vai cheio de ideias a partir do momento que o aluno vai manipulando o *software* o aluno começa a fazer perguntas, então acredito que sim.

#### Conteúdo

E – O conteúdo trabalhado no *software educandus* é relevante e bem apresentado; as informações foram relevantes?

P1 – Eu creio que sim, as partes (os slides) que selecionei por conta própria são simples atrativas e continham o que eu queria que eles soubessem.

#### Qualidade instrutiva e técnica

E – Você acha que o *software* apresenta objetivos claros e definidos, ele alcança os objetivos a que se propõe?

P1 – Acredito que sim.

E – O conteúdo que você trabalhou está apresentado no *software* de forma clara e lógica?

P1 – Foi pelo programa é apresentado de forma lógica, se colocasse em uma escala crescente, seria do menor para o maior, ele segue a ordem lógica.

E – O nível de dificuldade do conteúdo trabalhado se adequou a seus alunos?

P1 – Se adequa perfeitamente, por ele ser claro e poder ser trabalhado junto com o aluno e professor fica fácil.

E – O som, as simulações, os vídeos motivaram e estimularam os alunos?

P1 – Bastante, motiva bastante, tudo que o aluno pode visualizar ver se movimentando isso instiga o aluno a querer ver na prática.

E – Você acha que os vídeos, as simulações podem estimular a criatividade do aluno?

P1 – Estimula bastante, como eu falei do acetileno um aluno falou: professora uma pessoa lá onde eu moro misturou soda cáustica com outra coisa e explodiu, então o aluno tenta relacionar pra ver se é a mesma coisa, se é o mesmo tipo de reação.

#### Aspectos positivos e negativos

E – A utilização do *Software* possibilitou você atingir os objetivos da sua aula?

P1 – De hoje sim, como essa aula foi uma aula de revisão, eu já estou trabalhando com eles outras funções, se eles por acaso esqueceram a nomenclatura a aula de hoje serviu para lembrar o que eles haviam esquecido, no final eles já começaram a falar os nomes dos compostos, no início eles ficaram bem tímidos todo mundo calado olhando mas depois se soltaram.

E – Você acrescentaria ou retiraria alguma coisa do *software*? Faria alguma mudança?

P1 – Acrescentaria, não retiraria nada, acrescentaria o que eu te falei em relação à nomenclatura daria mais ênfase ao nome dos compostos porque são daquela forma. Pouca coisa acrescentaria se

pudesse alterar a velocidades de alguns vídeos eliminar algumas páginas para uma aula de curta duração, como não tem você passa na mão um por um.

E – Depois de ter utilizado o *software* em sala de aula como você classificaria o *software*, excelente, bom ou ruim?

P1 – Bom. Excelente não porque um programa pra ser excelente não deve ter aspectos negativos. Não quero dizer que nenhum programa não tenha aspectos negativos, esses aspectos negativos não sejam tão grandes, por exemplo, no caso do *Educandus* que não pode eliminar as páginas e o aluno vai mexendo e pergunta: professora porque a senhora não falou nisso ainda? Podem surgir perguntas como essa. Outra parte do hexágono que mostra lá posição barco posição cadeira para eles é necessário só o conhecimento saber que existe, mas ter profundidade naquele assunto, pra essa turma que eu trabalho que já vem de uma série de dificuldades normais de alunos de rede pública. Bom por conta disso.

Entrevista professor 2 – P2

O programa

E – Você colocou que o *software educandus* se adaptou a sua programação e realidade de seus alunos, por quê?

P2 – Ele aborda tudo o que eu sempre vejo com os alunos em sala de aula, por isso eu gostei, tem uma sequência (o professor refere-se ao conteúdo), tudo que ele fala é aproveitável e pode ser explorado perfeitamente.

E – Você acha que possibilitou que o aluno desenvolvesse alguma habilidade?

P2 - Acho que eu viajei nessa questão de habilidades, ele não desenvolve habilidades, ele faz com que o aluno tenha conhecimento sobre algo a mais, mas desenvolver habilidades não.

Relação com o usuário

E – Durante a aula em algum momento você observou que os alunos estavam interagindo entre si?

P2 – Acredito que os alunos interagiram mais na primeira aula, nessa segunda aula eles não interagiram tanto.

E – Você colocou que o *software* proporcionou motivação entre os alunos, você observou que os alunos estavam motivados durante a aula?

P2 – Como eu falei mais na primeira aula, a segunda eu poderia ter organizado melhor.

Apresentação do software

E – Você respondeu que o *software* possui uma leitura fácil e a linguagem, a apresentação e as instruções são claras, porque ele possui essas características?

P2 – Pela forma de apresentar as imagens, o tipo de leitura que não é difícil, é fácil de ser compreendido, apesar de não ter uma sequência tão lógica, eu acho que eles (as pessoas que desenvolveram o *software*) deveriam melhorar a sequência.

E - É um *software* de fácil uso, ou seja, qualquer pessoa pode utilizá-lo?

P2 – Qualquer pessoa pode utilizar, mas é preciso dar uma sequência lógica a ele, porque nem tudo está em uma sequência lógica, tem coisa que eu não colocaria.

E – Quanto à apresentação do *software* você sentiu alguma dificuldade em utilizá-lo?

P2 – Eu senti por nunca ter trabalhado com o *Educandus*, talvez se eu tivesse trabalhando com ele há mais tempo, se eu tivesse parado para pesquisar, pra montar a aula como deveria ter sido montada, acho que eu não teria problemas. O *software* é fácil de manipular.

E – Você acha que o *design* do *software educandus* atrai os alunos?

P2 – Atrai com certeza.

Funcionalidade (facilidade e flexibilidade)

E – Você acha que os botões de navegação do *software educandus* possibilitam uma facilidade de navegação entre as informações?

P2 – Sim, pois os botões encontram-se em uma ordem dialógica facilitando a passagem entre os tópicos e não exige outros conhecimentos para utilizá-los.

E – Você em algum momento quis adaptar ou acrescentar informações ao *software educandus*? E foi possível fazer?

P2 – Tentei mais não consegui porque a estrutura do *software* não permite acrescentar informações. Apresenta uma estrutura rígida.

E – Em sua opinião esse recurso pode ser adaptável a qualquer situação de ensino?

P2 – Acredito que se adequa tanto no ensino tradicional quanto no construtivista, mais vai depender de quem vai aplicá-lo e como vai ser aplicado.

E – Quais foram às dificuldades que você enfrentou?

P2 – A maior dificuldade foi por nunca ter utilizado o *software* e também nunca ter usado algo parecido. Na verdade faltou habilidade para manusear a ferramenta. Mas acredito, que com um pouco mais de dedicação, dá para dar uma boa aula.

#### Conteúdo

E – O conteúdo trabalhado no *software educandus* é relevante e bem apresentado?

P2 – É bem apresentado, pela forma em que os slides são apresentados, pela forma como ele (*software*) explica o conteúdo.

#### Qualidade instrutiva e técnica

E – Você acha que o *software* apresenta objetivos claros e definidos, ele alcança os objetivos a que se propõem?

P2 – Eu acredito que ele (*software educandus*) tem algumas imperfeições, em relação à proposta ele atinge, mas é preciso que se corrija muita coisa que não está legal.

E – O conteúdo que você trabalhou está apresentado no *software* de forma clara e lógica?

P2 – Na primeira aula acredito que foi apresentado de uma forma lógica, pois tive tempo de parar e olhar o que eu ia dar o que eu não ia dar o que eu ia falar, na primeira aula eu tive mais oportunidade de fazer isso, já na segunda aula eu não tive tempo para preparar então foi algo meio desorganizado, acho que ficou a desejar.

E – Eu não quero saber em relação ao seu planejamento, mas em relação ao *software*, ele trabalha o conteúdo de forma clara e lógica?

P2 – Lógica não, é como eu falei o professor tem que arrumar as ideias e expor para os alunos, porque tem coisas que não deveriam estar naquela sequência, ele deixa a desejar em relação a isso, a sequência, eu acho que a sequência deveria ser mudada, rever algumas coisas.

E – O nível de dificuldade do conteúdo trabalhado se adequou a seus alunos?

P2 – Acredito que sim, pois o conteúdo de orgânica não é um conteúdo difícil de ser dado, e a forma com que ele explica (o *software*) dá possibilidade de compreender.

E – Você acha que as cores, o som as simulações motivaram e estimularam os alunos?

P2 – Em relação a isso acredito que sim.

#### Aspectos positivos e negativos

E – A utilização do *Software* possibilitou você atingir os objetivos da sua aula?

P2 – Na primeira aula atingiu, mas na segunda por falta de organização minha, eu acho que ficou a desejar, poderia ter sido muito melhor se eu tivesse organizado melhor.

E – Na primeira aula você sentiu que atingiu o objetivo por quê?

P2 – Eu gostei, os alunos participaram mais.

E - que você acrescentaria ou retiraria do *software*? Faria alguma mudança?

P2 – Em relação à forma de organização dele faria, e em relação a alguns erros que ele apresenta, eu acho que eles devem pesquisar mais, pois tem algumas coisas que eu não fiquei convencido.

E – Depois de ter utilizado o *software* em sala de aula como você classificaria o *software*, excelente, bom ou ruim?

P2 – Bom, pelo fato de ter conteúdos relevantes, pela forma de explicar, ele tem muitos pontos positivos, os pontos negativos não superam os pontos positivos, pequenos ajustes resolveriam o problema, acrescentar algumas coisas que ele não tem.

## Entrevista professor 3 – P3

O programa

E – Você colocou que o *software educandus* se adaptou a sua programação e realidade de seus alunos, por quê?

P3 – Ele se adapta em relação ao planejamento para aquela aula que eu fiz como meu objetivo era falar sobre a aplicação e a utilização de hidrocarbonetos no dia-a-dia, então ele se adaptou ao planejamento que eu tinha naquele momento para aquela aula. O objetivo da minha aula era falar mais sobre a utilização dos hidrocarbonetos e não me deter à regra de nomenclatura a forma, em fim para aquela ele se adaptou.

E – Você acha que o uso desse recurso possibilitou que o aluno desenvolva-se alguma habilidade?

P3 – Não, eu acho que foi mais a título de informação.

Relação com o usuário

E – Em algum momento você observou que os alunos estavam interagindo entre si?

P3 – Sim, principalmente nos questionamentos que eu fazia ou fazia perguntas se eles já tinham ouvido falar na utilização daqueles compostos eles se mostraram interessados, eu notei que eles estavam interessados em participar, estavam motivados, que gostaram da aula.

E – Você acha que o *software* proporcionou motivação entre os alunos?

P3 – Sim, na hora das simulações, quando mostrou a simulação da produção de etileno eu notei que eles estavam motivados pediram para ver de novo, acho que compreenderam, melhorou a compreensão da equação, a simples equação não mostrava com clareza como ocorria a reação, a simulação possibilitou a visualização.

Apresentação do software

E – Você respondeu que o *software* possui uma leitura fácil e a linguagem, a apresentação e as instruções são claras, porque você concorda?

P3 – Concordo como professora no meu entendimento eu achei que ele possui uma linguagem fácil não sei dizer para o aluno, se ele fosse utilizar não sei se ele teria a mesma facilidade, mas acredito que sim porque ele é explicativo ele diz o que você deve fazer, se você vai arrastar, o botão de play a simbologia é a mesma dos equipamentos eletrônicos eles (os alunos) já têm costume de ver esse símbolo, acho que não teriam muita dificuldade.

E – Então seria um *software* de fácil uso, ou seja, qualquer pessoa pode utilizá-lo?

P3 – Seria. Qualquer pessoa que pelo menos já tivesse utilizado o computador, aluno ou professor que em seu cotidiano usa o computador não vai ter problema.

E – Quanto à apresentação do *software* você sentiu alguma dificuldade em utilizá-lo?

P3 – Não, como ele falei ele é explicativo, ele mostra o que você vai fazer.

E – Você colocou que o *design* do *software educandus* a tela de apresentação atrai e envolve os alunos em parte, por quê?

P3 – Algumas telas de apresentação atraem por trazer animações, simulações, mas outras simulam o livro só tem texto, por isso que coloquei em parte, não são todas bem atraentes algumas chamam atenção por ter animações, simulações ou mostra a estrutura dos compostos em alguns ângulos eu acho isso atraente, mas não são todas as telas de apresentação.

E – As instruções são claras?

P3 – As instruções são claras eu não tive dificuldade em entender.

Funcionalidade (facilidade e flexibilidade)

E – Você já falou em relação aos botões, que indicam o que os alunos vão fazer, então os botões de navegação do *software educandus* possibilitam uma facilidade de navegação entre as informações?

P3 – Facilita, eu não tenho muito que complementar, pois já falei. Os alunos já estão acostumados a ver aqueles símbolos, a mãozinha quando é para arrastar, a mãozinha quando indica um ícone mostrando que tem um link, são recursos que já se vê no computador diariamente.

E – Você em algum momento quis adaptar ou acrescentar informações ao *software educandus*? E foi possível fazer?

P3 – Sim, se pudesse eu teria acrescentado nele mesmo, eu falei durante a aula acrescentando informações que não estavam presentes na interface. Principalmente na classe dos hidrocarbonetos alcenos, alcinos, ciclo alcanos, pois eu achei que tinha pouca informação em relação a utilização deles no dia a dia, aplicação, a ocorrência na natureza. As informações acrescentadas foram a esses tipos de hidrocarbonetos.

E – Em sua opinião esse recurso pode ser adaptável a qualquer situação de ensino?

P3 – Depende do objetivo da aula do professor, da para adaptar, dependendo do que se pretende mostrar durante a aula, eu nem sei dizer qual foi minha abordagem acho que foi tradicional mesmo, ele facilitou na visualização de algumas fórmulas, as simulações ele foi útil nesse sentido no objetivo da aula que eu estava proposta a dar.

Conteúdo

E – O conteúdo trabalhado no *software educandus* é relevante e bem apresentado?

P3 – Sim.

#### Qualidade instrutiva e técnica

E – Você acha que o *software* apresenta objetivos claros e definidos, ele alcança os objetivos a que se propõem?

P3 – Alcança desde que seja com a ajuda do professor, eu não acho ele totalmente auto-explicativo, o aluno sem a ajuda do professor vai compreender tudo? Ele serve para auxiliar, serve como um recurso didático para a aprendizagem é um aliado do professor. O *software* por se só não pode ser comparado a um livro, pois não trás as informações completas. Ele não substitui o professor ele ajuda no aprendizado de uma forma a complementar.

E – O conteúdo que você trabalhou está apresentado no *software* de forma clara e lógica?

P3 – Alguns slides outros eu achei que continham informações de nível superior que alunos de ensino médio não vêem, achei algumas coisas desnecessárias que o *software* estava mostrando a título de informação e não explicava direito.

E – Você coloca que algumas coisas que o *software* trás não condiz com a realidade de seu aluno, Então o nível de dificuldade do conteúdo trabalhado se adequou a seus alunos?

P3 – Em parte, não posso dizer de uma forma geral, em alguns slides eu notei que o nível de dificuldades não estava se adequando aos alunos por isso preferi nem comentar durante a aula, porque o aluno de ensino médio não vê aquele assunto só aluno de nível superior, então eu achei desnecessário colocar, explicar, os alunos iriam ter dificuldades para compreender poderia até confundir a cabeça deles se eu explicasse.

E – Você acha que as cores, o som as simulações motivaram e estimularam a criatividade dos alunos?

P3 – Para as simulações presentes nesse assunto de hidrocarbonetos não sei se em outros assuntos, como termoquímica, eu não acho que estimula a criatividade possibilita uma melhor visualização, uma melhor compreensão.

#### Aspectos positivos e negativos

E – A utilização do *Software* possibilitou você atingir os objetivos da sua aula?

P3 – Sim. O objetivo era falar sobre a aplicação e a utilização de hidrocarbonetos no dia-a-dia.

E - que você acrescentaria ou retiraria do *software*? Faria alguma mudança?

P3 – O *software* não dá possibilidade para exclusão de algum slide que você não queira apresentar durante a aula. Ele deveria possibilitar o acréscimo de alguma coisa nos slides que você quer trazer para a aula. Ele poderia ter esse recurso de acrescentar ou retirar informações.

E – Depois de ter utilizado o *software* em sala de aula como você classificaria o *software*, excelente, bom ou ruim?

P3 – Bom. Ele satisfaz algumas vezes a aula, ele não é perfeito e também não é ruim, ele promove em parte que você consiga mostrar uma simulação, compostos químicos que não dá representar no quadro em forma tridimensional, pode ser utilizado no laboratório de informática, os alunos podem interagir com o programa, nesse sentido eu acho o *software* bom, pode ser usado na sala de aula.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1: AVALIAÇÃO DE SOFTWARE EDUCATIVO

**EVALUACIÓN DE SOFTWARE**

Revisor: *Anne McDougall* ..... Fecha: .....

Nombre del programa: *Flowers of Crystal* ..... Versión: .....

Autor: *Mike Matson* .....

Fabricante/distribuidor: *A. MATSON* .....

Precio: .....

Tema/asignatura: .....

Edad/nivel: *Primaria* .....

Tipo de ordenador: *BBC/Apple* ..... Memoria necesaria: *32* K

Unidades de disquete necesarias: *1!* ..... Impresora: ( S / ~~N~~ )

Tipo de programa: *Juego de aventuras* .....

Notas del profesor: Malo 1 2 3 4 ⑤ Excelente

Notas del alumno: Malo 1 2 ③ 4 5 Excelente

¿Se facilitan resultados de muestra? (S / N)

Si la respuesta es afirmativa, valórelas: Malo 1 2 3 4 ⑤ Excelente

¿La documentación es fácilmente inteligible? (S / N)

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL PROFESOR**

**Criterios educativos**

El programa,

(a) ¿Se ajusta a mi programación? S / ~~N~~

(b) ¿Tiene un tema claramente definido? S / ~~N~~

(c) ¿Concuerda con mi filosofía de la educación? S / N

(d) ¿Utiliza la misma metodología para todos los alumnos? S / N

(e) ¿Se adapta a diferentes usuarios? S / N

(f) ¿Se adapta al grupo que tengo como referencia? S / N

(g) ¿Desarrolla habilidades sociales? S / N

(h) Es apropiado para (señale la respuesta o respuestas adecuadas):

(I) uso individual [✓]

(II) pequeños grupos [✓]

(III) grupos grandes [✓]

(IV) toda la clase [✓]

**Reacciones del usuario**

El programa,

(a) ¿Motiva al usuario? S / N

(b) ¿Facilita la interacción de los alumnos? S / N

Ediciones Morata, S. L.

## ANEXO 2: AVALIAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO

| <b>VALORACIÓN:</b> Rodee la abreviatura que mejor refleje su opinión. (Utilice el espacio en blanco a continuación de cada ítem para sus comentarios.)<br><b>IMPORTANCIA:</b> Rodee la letra que refleje su opinión sobre la importancia relativa del ítem correspondiente.<br>[V] Reflene esta casilla si la evaluación se basa en parte en su observación de la utilización de este paquete por los alumnos.                                       |   |    | <b>TÍTULO DEL PAQUETE:</b> _____<br><b>NOMBRE DEL REVISOR:</b> _____<br><b>VERSIÓN:</b> _____<br><b>FECHA DE REVISIÓN:</b> _____  |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|--|---|----|---|--------------------------|--------------------|----------|---------------|---------|------------------|----|----------------------|----|---------------------|---|--|----|---|---|---|----|----|----|---|---|----|----|----|---|---|----|----|----|---|---|----|----|---|---|---|----|----|----|---|---|----|----|----|---|---|----|----|--|---|---|----|----|----|---|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 15%;">VALORACIÓN</th> <th style="width: 15%;">IMPOR- TANCIA (opcional)</th> </tr> <tr> <td>MA: Muy de acuerdo</td> <td>M: Mucha</td> </tr> <tr> <td>A: De acuerdo</td> <td>P: Poca</td> </tr> <tr> <td>D: En desacuerdo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TD: Total desacuerdo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NA: No es aplicable</td> <td></td> </tr> </table> |   |    | VALORACIÓN  | IMPOR- TANCIA (opcional) | MA: Muy de acuerdo | M: Mucha | A: De acuerdo | P: Poca | D: En desacuerdo |    | TD: Total desacuerdo |    | NA: No es aplicable |   |  <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: left;"> <p><b>Northwest<br/>Regional<br/>Educational<br/>Laboratory</b></p> </div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 20px;"> <p><b>COURSEWARE<br/>EVALUATION</b></p> </div> |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| VALORACIÓN   | IMPOR- TANCIA (opcional)  |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA: Muy de acuerdo   | M: Mucha  |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| A: De acuerdo  | P: Poca   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| D: En desacuerdo   |   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| TD: Total desacuerdo   |   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| NA: No es aplicable  |   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| <b>CONTENIDO</b>   | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>MA</td><td>A</td><td>D</td><td>TD</td><td>NA</td></tr> <tr><td>MA</td><td>A</td><td>D</td><td>TD</td><td>NA</td></tr> <tr><td>MA</td><td>A</td><td>D</td><td>TD</td><td>NA</td></tr> </table>  | MA | A   | D                        | TD                 | NA       | MA            | A       | D                | TD | NA                   | MA | A                   | D | TD   | NA | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>M</td><td>P</td></tr> <tr><td>M</td><td>P</td></tr> <tr><td>M</td><td>P</td></tr> </table> | M | P | M  | P  | M  | P | 1. El contenido es preciso (pág. 15).<br>2. El contenido tiene valor educativo (pág. 15).<br>3. El contenido carece de estereotipos de raza, etnia, sexo u otros (pág. 16). |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| <b>CALIDAD INSTRUCTIVA</b>   | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>MA</td><td>A</td><td>D</td><td>TD</td><td>NA</td></tr> </table> | MA | A   | D                        | TD                 | NA       | MA            | A       | D                | TD | NA                   | MA | A                   | D | TD   | NA | MA  | A | D | TD | NA | MA | A | D   | TD | NA | MA | A | D | TD | NA | MA | A | D | TD | NA | MA  | A | D | TD | NA | MA | A | D | TD | NA | MA | A | D | TD | NA | MA   | A | D | TD | NA | MA | A | D | TD | NA | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>M</td><td>P</td></tr> </table> | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | 4. El objetivo de este paquete está bien definido (pág. 16).<br>5. El paquete alcanza su objetivo declarado (pág. 16). <i>Depende de cómo se utilice.</i><br>6. La presentación del contenido es clara y lógica (pág. 33). <i>Para el contenido no es lo que se aprende.</i><br>7. El nivel de dificultad es adecuado para el público al que se dirige (pág. 33).<br>8. Los gráficos, el color y el sonido se utilizan por motivos instructivos adecuados (página 34).<br>9. El uso del paquete resulta motivador (pág. 34).<br>10. El paquete estimula eficazmente la creatividad del alumno (pág. 34). <i>Depende de cómo se utilice.</i><br>11. La información sobre la actuación del alumno se emplea de manera eficaz (pág. 35).<br>12. El alumno controla la velocidad y la sucesión de la presentación y de la revisión (página 36).<br>13. La enseñanza se integra con la experiencia previa del alumno (pág. 36). <i>Depende de cómo se utilice.</i><br>14. El aprendizaje puede generalizarse a un conjunto apropiado de situaciones (pág. 36). ??? |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| <b>CALIDAD TÉCNICA</b>   | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>MA</td><td>A</td><td>D</td><td>TD</td><td>NA</td></tr> <tr><td>MA</td><td>A</td><td>D</td><td>TD</td><td>NA</td></tr> <tr><td>MA</td><td>A</td><td>D</td><td>TD</td><td>NA</td></tr> <tr><td>MA</td><td>A</td><td>D</td><td>TD</td><td>NA</td></tr> <tr><td>MA</td><td>A</td><td>D</td><td>TD</td><td>NA</td></tr> <tr><td>MA</td><td>A</td><td>D</td><td>TD</td><td>NA</td></tr> <tr><td>MA</td><td>A</td><td>D</td><td>TD</td><td>NA</td></tr> </table>  | MA | A   | D                        | TD                 | NA       | MA            | A       | D                | TD | NA                   | MA | A                   | D | TD   | NA | MA  | A | D | TD | NA | MA | A | D   | TD | NA | MA | A | D | TD | NA | MA | A | D | TD | NA | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>M</td><td>P</td></tr> <tr><td>M</td><td>P</td></tr> <tr><td>M</td><td>P</td></tr> <tr><td>M</td><td>P</td></tr> <tr><td>M</td><td>P</td></tr> <tr><td>M</td><td>P</td></tr> <tr><td>M</td><td>P</td></tr> </table> | M | P | M  | P  | M  | P | M | P  | M  | P  | M | P | M  | P  | 15. Los materiales de apoyo al usuario son completos (pág. 37).<br>16. Los materiales de apoyo al usuario son eficaces (pág. 38). ???<br>17. Las pantallas de información son eficaces (pág. 39).<br>18. Los usuarios a los que se dirige pueden trabajar con el programa con facilidad y de forma independiente (pág. 40).<br>19. Los profesores pueden utilizar el programa con facilidad (pág. 41). ???<br>20. El programa aprovecha las posibilidades del ordenador (pág. 42).<br>21. El programa es fiable cuando se utiliza normalmente (pág. 42). |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| MA   | A   | D  | TD  | NA                       |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M  | P   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   |   |    | 22. Señale sólo una opción (pág. 43).<br>[V] Utilizaría o recomendaría el uso de este paquete con pocas o ninguna modificación. (Indique sugerencias para una utilización eficaz en el apartado 25.)<br>[ ] Sólo utilizaría o recomendaría el uso de este paquete si se efectuaban determinadas modificaciones. (Indique los cambios recomendados en el apartado 24.)<br>[ ] No utilizaría ni recomendaría este paquete. (Indique las razones en el apartado 24.) |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 23. Describa los aspectos más positivos del paquete (pág. 43).<br><i>Motivación. Estimulo para mantener un registro de lo que se va haciendo, para dialogar, para el trabajo en grupo y para actividades en diversas áreas curriculares.</i>   |   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 24. Describa los aspectos más negativos del paquete (pág. 44).<br><i>No es relevante para las tems curriculares.??</i>   |   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 25. Describa el uso potencial del paquete en el aula (pág. 44).<br><i>Grandes proyectos de trabajo temático para la clase, incluyendo muchas actividades sin su recurso al ordenador en muchas áreas curriculares.</i>   |   |    |   |                          |                    |          |               |         |                  |    |                      |    |                     |   |  |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |   |   |    |    |  |   |   |    |    |    |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |

### ANEXO 3: SELEÇÃO DE SOFTWARE EDUCATIVO: CRITÉRIOS GERAIS

| SELECCIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO: CRITERIOS GENERALES |   |
|--|---|
| <b>Documentación</b>                                 |   |
| (I) Técnica  |   |
| —  | ¿Dispone el programa de documentación adjunta? <i>Si.</i>   |
| —  | ¿Las instrucciones de carga y funcionamiento son sencillas? <i>Si.</i>  |
| —  | Para utilizar el programa, ¿hacen falta ciertos conocimientos especiales de informática? <i>No.</i>   |
| —  | Las características mínimas que debe tener el ordenador para que funcione el programa, ¿están expresadas con los términos más sencillos posibles? <i>Si.</i>                      |
| —  | ¿Se dan instrucciones para hacer una copia de seguridad de la cinta o disco? Si no es así, ¿facilita el fabricante la sustitución de los discos o cintas estropeados? ?           |
| —  | ¿Se indica en la documentación si existen versiones del programa para otros tipos de ordenador? <i>Si.</i>  |
| (II) Información del programa                        |   |
| —  | ¿Están claros los objetivos y metas del programa? <i>Si.</i>  |
| —  | ¿Se especifica la edad y el nivel de capacidad para los que está diseñado el programa? ¿Qué grado de flexibilidad presenta? ?   |
| —  | ¿Qué tipo de programa es? <i>Juego de nociones.</i>   |
| —  | ¿Permite modificaciones el programa? Si es así, ¿las instrucciones para efectuarlas son claras y fáciles de seguir para una persona no experta? <i>No permite modificaciones.</i> |
| —  | ¿Contiene la documentación instrucciones para utilizar el programa en forma de "demostración" no interactiva? <i>Si.</i>  |
| <b>Presentación</b>                                  |   |
| —  | ¿Las instrucciones son claras y sin ambigüedades? <i>Si.</i>  |
| —  | ¿La presentación de cada escena es atractiva, evitando detalles irrelevantes? <i>Si.</i>  |
| —  | ¿Se utilizan los caracteres de color y de cuerpo doble para un mejor aprovechamiento del programa? <i>Si.</i>   |
| —  | ¿Es adecuado el uso que se hace de los gráficos en relación con las metas y objetivos del programa? <i>Si.</i>  |
| —  | Si se utilizan dibujos y diagramas, ¿sería más eficaz su representación por otros medios, como una hoja impresa, un mapa o una fotografía? ?                                      |
| —  | Si se emplean efectos sonoros, ¿constituyen una parte esencial del programa? ?  |
| —  | ¿Facilita el programa algún medio sencillo para controlar el volumen o anularlo por completo? <i>Si.</i>  |
| <b>Facilidad de uso y flexibilidad</b>               |   |
| —  | ¿Presenta el programa mensajes de ayuda para corregir los errores? <i>No es aplicable a este programa.</i>  |
| —  | La ayuda que proporciona el programa, ¿es suficiente para que los alumnos lo comprendan sin su constante intervención? <i>Si.</i>   |
| —  | ¿El programa es lo bastante versátil para que el usuario pueda controlar lo que hace? <i>Si.</i>  |
| —  | ¿El programa es lo bastante flexible para que pueda aplicarse en diversas situaciones de enseñanza y aprendizaje? <i>Si.</i>  |
| <b>Cumplimiento de los objetivos declarados</b>      |   |
| —  | Sin utilizar el programa y teniendo presentes a sus propios alumnos, ¿hasta qué punto cree que el programa conseguiría cumplir sus metas y objetivos? ???                         |

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Consistencia</b> |  |
| —                   | ¿Es fácil para el usuario corregir errores mecanográficos? <i>Si.</i>  |
| —                   | ¿Es posible que pasen desapercibidos algunos errores? Cuando hay que escribir un número, ¿qué ocurre si se escribe una palabra? <i>No se aplica a este programa.</i>   |
| —                   | ¿Qué ocurre si se escribe un número cuando habría que escribir una palabra? <i>El error pasa desapercibido.</i>  |
| —                   | Cuando hace falta introducir un texto, ¿qué longitud máxima puede tener la oración? Si se introduce una oración mayor, ¿se interrumpe el programa? <i>No se aplica. No.</i>  |
| —                   | ¿Es posible hacer que se desarrolle todo el programa sin introducir ningún dato, limitándose a pulsar la tecla de RETORNO DE CARRO cada vez que hubiera que introducir una palabra, un número o una oración? <i>No.</i>        |
| —                   | Cuando hace falta introducir un número, ¿qué ocurre si se escribe uno muy grande o muy pequeño? ¿Acepta el programa el 0 ó un número negativo? <i>No se aplica a este programa.</i>  |
| —                   | ¿Desactiva el programa automáticamente todas las teclas cuya pulsación es innecesaria? Pruebe a pulsar algunas teclas de función, como ESCAPE, BREAK, SHIFT y BREAK, o la tecla CONTROL * en combinación con otras. <i>No.</i> |

## ANEXO 4: MODELOS DE PLANOS DE AULA

## Plano de aula 1

Dia/período: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_  
 Objetivo da aula: \_\_\_\_\_  
 Objetivos de aprendizagem: \_\_\_\_\_  
 Unidade didática: \_\_\_\_\_  
 Recursos: \_\_\_\_\_  
 Métodos/procedimentos (duração): \_\_\_\_\_  
 Tarefa para casa: \_\_\_\_\_  
 Avaliação: \_\_\_\_\_

## Plano de aula 2

| Data  | Aula | Horário  | Turma  | Sala |
|---|------|----------|--|------|
| Título da aula:                                       |      |          |  |      |
| Objetivos da aula:                                    |      |          |  |      |
| Objetivos de aprendizagem e questões de investigação: |      |          |  |      |
| Conteúdo: (referências aos PCN e a outros conteúdos)  |      |          | "Ganchos" com temas transversais; relações interdisciplinares. |      |
| Recursos:   |      |          | Preparação prévia (sala e equipamentos):                       |      |
| Diferenciação:  |      |          | Pontos de ação:  |      |
| Atividades/Tarefas de aprendizagem                    |      | Duração: | Estratégias/ Ações de ensino                                   |      |
| Oportunidades de avaliação, objetivos e critérios:    |      |          |  |      |
| Avaliação de aprendizagem                             |      |          | Avaliação de ensino  |      |
| Pontos de ação:                                       |      |          |  |      |

## Plano de aula 3

| Data                                    | Horário | Sala      | Nº de alunos  | Turma  | Faixa etária |
|---|---------|-----------|---|--|--------------|
| Assunto/tópico/foco da atividade:       |         |           |   |  |              |
| Contexto da atividade de aprendizagem:  |         |           |   |  |              |
| Objetivos da aprendizagem para o aluno: |         |           | Meus próprios objetivos de aprendizagem profissional: |  |              |
| Processos de aprendizagem da atividade: |         | Recursos: | Duração:  | Ações do professor, incluindo conteúdo e gestão: |              |
| Avaliação e metas possíveis:            |         |           |   |  |              |

### Anexo 5: Plano de aula – Professor 1

**Dia/período:** 04/07/2010 (Quarta-feira)

**Série:** 3º Ano

**Objetivo da aula:** Esta será uma aula de revisão. Seu objetivo será lembrar os conceitos vistos sobre hidrocarbonetos. Mostrar a diferença de cada uma das funções e suas nomenclaturas.

**Objetivos de aprendizagem:** Identificar cada função dos hidrocarbonetos; Nomear os compostos orgânicos referentes às funções vista.

**Unidade didática:** Funções Hidrocarbonetos.

**Recursos:** Computadores/ Data show/ quadro/ programa Educandos.

**Métodos/procedimentos (duração):** 50 minutos.

Primeiro momento: Introduzir o conceito geral de hidrocarbonetos.

Segundo momento: Introduzir os conceitos de Alcanos, Alcenos, Alcinos, Alcadienos, sempre exemplificando;

Terceiro momento: introduzir os hidrocarbonetos alifáticos e os aromáticos;

Quarto momento: Fazer um apanhado geral de tudo o que foi visto e passar a lista de exercícios para casa.

**Tarefa para casa:** Lista de exercícios.

**Avaliação:** Será composta da participação dos alunos em sala, bem como a correção da lista de exercícios.

### Anexo 6: Plano de aula 1 – Professor 2

**Dia/período:** 26/07/2010

**Série:** 3º Ano/turma B

**Objetivo da aula:** Conhecer o histórico geral sobre os principais cientistas da Química Orgânica. Apresentar as principais características dos compostos orgânicos e os tipos de cadeia carbônica.

**Objetivos de aprendizagem:** Saber classificar as cadeias carbônicas.

**Unidade didática:** III unidade.

**Recursos:** Utilização de data show; aplicação de uma ficha extra com exercício e utilização do quadro branco.

**Métodos/procedimentos (duração):** duas aulas de 50 min. cada.

A aula será dada através do *Software Educandus* com o auxílio do *data-show*, ou seja, será uma aula tradicional em que os alunos observaram as explicações, em seguida será resolvido uma lista de exercício com dez questões e por último será dada uma nova lista de exercícios para casa, a qual eles irão trazer na próxima aula.

**Tarefa para casa:** será dada uma ficha com várias questões para eles resolverem e entregarem na próxima aula.

**Avaliação:** Será feita nos próximos encontros.

## Anexo 7: Plano de aula 2 – Professor 2

**Dia/período:** 02/08/2010

**Série:** 3º Ano/turma B

**Objetivo da aula:** Estudar os hidrocarbonetos desde as suas propriedades a suas nomenclaturas.

**Objetivos de aprendizagem:** Dar a nomenclatura e escrever as fórmulas químicas dos hidrocarbonetos.

**Unidade didática:** III unidade.

**Recursos:** Utilização do quadro branco e *Software Educandus*.

**Métodos/procedimentos (duração):** duas aulas de 50 min. cada.  
Aula expositiva com a utilização do *Software Educandus*.

**Tarefa para casa:** lista de exercícios sobre os conteúdos abordados.

**Avaliação:** Será o somatório das atividades de classe e casa.

## Anexo 8: Plano de aula – Professor 3

**Dia/período:** 23/07/2010 - 02 aulas

**Série:** 3º Ano

**Objetivo da aula:** Revisar o conteúdo de Hidrocarbonetos (conceito, classificação, fórmulas gerais, nomenclatura, ocorrência e utilização dos hidrocarbonetos em nosso dia-a-dia).

**Objetivos de aprendizagem:** Promover a interação do conhecimento químico com o desenvolvimento tecnológico e científico atual; Compreender que o petróleo é a principal fonte natural de hidrocarbonetos; Identificar os tipos de hidrocarbonetos e suas respectivas nomenclaturas e Conhecer sobre a ocorrência e utilização dos hidrocarbonetos.

**Unidade didática:** 2º Semestre (3º bimestre)

**Recursos:** Quadro branco, computador, *Software Educandus* e data show.

**Métodos/procedimentos (duração):** Aula expositiva utilizando o quadro branco e o *software Educandus*.

**Tarefa para casa:**

**Avaliação:** Verificar as respostas dos alunos sobre questões levantadas durante a aula e a participação.