



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
FACULDADE DE EDUCAÇÃO – FE
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

SOFTWARES EDUCATIVOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: JOGO VIRTUAL
E O ENSINO DE ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS

RAFAEL TAGORI DE M. C. MARTINS

Brasília – DF
Julho/2011

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE EDUCAÇÃO – FE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

**SOFTWARES EDUCATIVOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: JOGO VIRTUAL
E O ENSINO DE ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS**

RAFAEL TAGORI DE M. C. MARTINS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília/UnB como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação, sob a orientação do Professor Remi Castioni, Ph.D

Brasília – DF
Julho/2011

**Universidade de Brasília (UnB)
Faculdade de Educação - FE**

Programa de Pós-Graduação em Educação

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**SOFTWARES EDUCATIVOS NO ENSINO PROFISSIONAL: JOGO VIRTUAL E O
ENSINO DE ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS.**

RAFAEL TAGORI DE M. C. MARTINS

ORIENTADOR PROF^o. DR. REMI CASTIONI – UnB

Comissão examinadora:

Banca:

Prof^o Dr. Remi Castioni (UnB)

Prof^o. Dr. Bernardo Kippnis (UnB)

Prof.^a Dr^a Mirza Seabra Toschi (UEG)

**Brasília – DF
Julho/2011**

DEDICATÓRIA
(In memoriam)



***A minha querida esposa, meu anjo de luz! Você me fez começar este curso,
mas, por uma injusta determinação do destino não viveu para me ver terminar.
Jamais esquecerei!
Por você Tati!***

***“Sou aluno que aprende; Sou mestre
que dá lição”.***

(Cântico de Capoeira-Mestre Bimba)

AGRADECIMENTOS

Meu agradecimento maior vai para minha amada esposa **Tatiane Duarte** (*in memoriam*). Sem sua força, sua determinação e seu estímulo à conclusão deste curso, esta dissertação jamais seria possível. Sempre será meu anjo da guarda, mesmo não estando mais neste mundo.

À Universidade de Brasília (UnB) pelo grande apoio e oportunidade de conviver nesse espaço de crescimento pessoal e profissional;

Ao meu orientador Prof. Dr. Remi Castioni muito obrigado pela orientação, por suas palavras de encorajamento e pela inestimável tranquilidade;

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação pela oportunidade de conhecer novos caminhos nesse processo e pela paciência e encorajamento que me deram durante a pior fase de minha vida.

À equipe do Instituto Federal do Tocantins campus de Palmas que me acolheu e possibilitou a realização da pesquisa;

Ao aluno Gabriel Braga Nunes Valadão pelo grande auxílio na produção do jogo;

Aos meus pais, exemplos de vida e perseverança, tão necessários às minhas conquistas.

Aos meus irmãos que mesmo distantes se fizeram presentes constantemente.

À equipe de atendimento do Programa de Pós-Graduação pela dedicação e presteza.

E a todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa.

Muito obrigado!

RESUMO

O presente trabalho é resultado de uma pesquisa quantitativa de natureza experimental aplicada à educação de acordo com metodologias preconizadas por Cervo et al (2006), Gil (2007) e Bell (2008). Alicerçado sobre os conceitos da transposição didática enunciados por Chevallard (1991), teve como objetivos elaborar e aplicar um jogo didático virtual para ensino de Zoologia de Invertebrados; avaliar a opinião do grupo amostral que foi submetido ao software educacional Labirinto através da aplicação de questionário; avaliar o impacto pedagógico do software através da comparação simples do rendimento dos estudantes que compõem o grupo experimental frente a um grupo controle; realizar a validação do Labirinto usando uma escala de atitude do tipo Escala de Thurstone. A pesquisa foi desenvolvida no campus central do IFTO (*Campus Palmas*) com estudantes de idade variando entre 17 e 18 anos, todos matriculados no 2º ano do Ensino Médio Integrado ao Ensino Profissional do Curso de Mecatrônica. O estudo foi realizado no período de março de 2009 a fevereiro de 2011 e teve duração de um ano e onze meses, dividida em quatro momentos: Escolha do tema; Elaboração do software; Desenvolvimento Experimental; Análise dos Resultados. Obteve-se como resultado em relação à atitude dos respondentes uma grande favorabilidade ao jogo. Quanto ao impacto pedagógico, observou-se um resultado positivo no que concerne ao rendimento escolar dos estudantes que compuseram o grupo testado. Face à congruência entre os resultados positivos do questionário e dos testes aplicados, nos cabe ressaltar que a utilização do jogo, como método alternativo transposicional, parece ser de grande auxílio tanto na aceitação da disciplina bem como no aprendizado do conteúdo de Zoologia de Invertebrados, corroborando os dados da literatura que apontam para os benefícios que o uso de jogos educativos exerce como coadjuvantes benéficos para o processo pedagógico.

Palavras-chave: Transposição, Roling-Playing Game, Ensino de Zoologia, Invertebrados, Tabela de Thurstone, Processo pedagógico.

ABSTRACT

The present work is the result of a quantitative research of experimental test applied to education according to methodologies advocated by Cerro et al (2006), Gil (2007) and Bell (2008). It aims to develop and implement a game didactic virtual (Ruby language and its variants) for the teaching of Zoology of Invertebrates; Assess the view of the sample group which was submitted to the educational software Labirinto through the application of questionnaire; Evaluate the impact of educational software through the simple comparison of the income of the students that make up the experimental group compared to a control group; Perform the validation of the Labyrinth using a scale of attitude Scale of Thurstone. The research was carried out in central campus IFTO (Campus Palmas) with students from age ranging between 17 and 18 years, all enrolled in the second year of Secondary Education Integrated to Vocational Education course of Mechatronics. The study was carried out during the period of March 2009 the February 2011 and lasted for one year and eleven months, divided into four stages: Choice of the subject; the drawing of the software; experimental development; analysis of the results. It was obtained as a result of the attitude of the respondents a large favorability to the game. Regarding the pedagogical, had a positive result in terms of the school performance of students who comprised the group tested. In view of the congruence between the positive results of the questionnaire and of the tests, in it is worth noting that the use of the game, as an alternative transposition method, seems to be of great help in both acceptance of discipline as well as in the learning of the content of Zoology of Invertebrates, corroborating the data in the literature to point to the benefits that the use of educational games exercises as coadjutants beneficial to the educational process.

Keywords: Labyrinth Game, Rolling-playing game, Teaching of Zoology, Invertebrates, Table of Thurstone.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Gráfico da relação dos principais motivos do fracasso escolar	21
Figura 02. Rede Federal de Ensino Profissionalizante	43
Figura 03. Distribuição geográfica dos Campi do IFTO no Estado do Tocantins	45
Figura 04. Características do Ruby	82
Figura 05. Exemplo hipotético de Escala de Thurstone com questionário de afirmação/concorda e negação/discorda	86
Figura 06. Gráfico comparativo das médias anuais das turmas modelo (2009/2010)	96
Figura 07. Gráfico demonstrativo de dificuldade dos alunos em relação à disciplina de Biologia	97
Figura 08: Conseqüências das aulas expositivas tradicionais sobre os alunos	98
Figura 09: Cone de aprendizagem de Dale (1969)	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Demonstrativo da oferta e demanda do IFTO (<i>Campus</i> Palmas – junho 2011).	76
Tabela 02: Notas anuais da turma de 2º ano do EMI – curso Eletrotécnica (ANO 2009)	89
Tabela 03: Notas anuais da turma de 2º ano do EMI – curso Agronegócio (ANO 2009)	89
Tabela 04: Notas anuais da turma de 2º Ano EMI - Curso Agronegócio (ANO 2010)	90
Tabela 05: Notas anuais da turma de 2º Ano EMI - Curso Agrimensura (ANO 2010)	90
Tabela 06. Escore dos valores obtidos do questionário	104
Tabela 07. Escala de atitude em relação ao jogo virtual Labirinto face ao conteúdo de Zoologia que é parte da Biologia	105
Tabela 08. Atitude dos entrevistados em relação ao jogo virtual Labirinto	107

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01.	Demonstrativo da porcentagem da disciplina de biologia na estrutura curricular oficial do curso médio integrado de Mecatrônica – IFTO.	20
Gráfico 02.	Demonstrativos da relação Aprovação/Reprovação em turmas do 2º ano EMI para a disciplina de Biologia.	21
Gráfico 03.	Percentuais de aproveitamento para o 2º ano EMI na disciplina de Biologia (Ano Base 2009).	92
Gráfico 04.	Percentuais de aproveitamento para o 2º ano EMI na disciplina de Biologia (Ano Base 2010).	92
Gráfico 05.	Notas Anuais da Turma De 2º Ano Do EMI – Curso Agronegócio (ANO 2009).	94
Gráfico 06.	Notas Anuais da Turma de 2º Ano do EMI - Curso Agronegócio (ANO 2010).	94
Gráfico 07.	Notas Anuais da Turma de 2º Ano Do EMI – Curso Eletrotécnica (ANO 2009).	95
Gráfico 08.	Notas Anuais da Turma de 2º Ano do EMI - Curso Agrimensura (ANO 2010).	95
Gráfico 09.	Demonstrativo dos percentuais das perguntas do questionário após a depuração do questionário.	106
Gráfico 10.	Atitude dos respondentes perante a aceitação e validação do Jogo Labirinto.	108
Gráfico 11.	Evolução das médias aritméticas do grupo em estudo.	109
Gráfico 12.	Observação do aumento gradativo das Médias aritméticas dos grupos em estudo.	110
Gráfico 13.	Comparação das Médias Aritméticas dos grupos em estudo.	110

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO I: QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO PEDAGÓGICA
ANEXO II: PRIMEIRO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO
ANEXO III: SEGUNDO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO
ANEXO IV: PRINCIPAIS TELAS DO LABIRINTO COM EXPLICAÇÕES
PERTINENTES
ANEXO V: LISTA DOS CURSOS IFTO - *CAMPUS* PALMAS DE 2011

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EAF's	Escolas Agrotécnicas Federais
EJA	Educação de Jovens e Adultos.
EMI	Ensino Médio Integrado ao Ensino Profissional. (Representa a modalidade educacional aplicada nas instituições que compõem a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica do país).
ETF's	Escolas Técnicas Federais.
CEFET's	Centros Federais de Educação Tecnológica
D&D	Dungeons & Dragons
GM	Game Master - Mestre do jogo.
IFTO	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins.
MEC	Ministério da Educação
RFEPT	Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica.
RPG	Rolling Playing Game - (Jogo sem Terminação)
PBL	(Problem-Based Learning) – Aprendizado Baseado em Situações-Problema.
PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais.
SIMPLES	Sistema Inicial para Mestres/Professores Lecionarem Através de Estratégia Motivadora.
UNESCO	Organização Científica, Cultural e Educacional das Nações Unidas.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
CAPÍTULO 01 - EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA.....	36
1.1 Aspectos Históricos Da Educação Profissional No Brasil.....	36
1.2 Educação Profissional: Institutos Federais De Educação, Ciência e Tecnologia (If's)	41
1.3 Caracterização Do Ifto	44
1.3.1 IFTO – Breve histórico: criação e perspectivas	44
CAPÍTULO 02. TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E ATIVIDADES PRÁTICAS COMO FACILITADORAS DO ENSINO	48
2.1 A Transposição Didática.....	48
2.2 Atividades Práticas e Educação.....	51
CAPÍTULO 03. USO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO	47
3.1 Tecnologia e Educação.....	47
3.2 Tecnologia e Educação Profissional.....	51
3.3 A Ludo-Educação (Teoria Dos Jogos)	52
3.3.1 Jogos didáticos.....	53
3.3.2 As vantagens e desvantagens de jogos educacionais.....	57
3.3.3 Jogos virtuais.....	59
3.3.4 Jogos Virtuais Educacionais (Softwares Educacionais).....	62
3.3.5 Jogos Virtuais podem ensinar?	64
3.4 Os Roling - Playing Games	67
3.5 Uso do Rpg na Educação Profissionalizante	69
CAPITULO 04. USANDO O JOGO A SERVIÇO DE TRANSPOSIÇÃO.....	74
4.1 Método Experimental.....	74
4.2 Passos da Pesquisa.....	75
4.2.1 Local de execução.....	76
4.3 A Pesquisa	77
4.3.1 Universo de estudo e período de aplicação da pesquisa	78
4.4. A Linguagem Ruby	80
4.4.1 Recursos do Ruby	82
4.4.2 Onde se encontra o Ruby?	83
4.5 Questionários Do Tipo “Escala”	83
4.5.1 Escala de Thurstone ou dos "intervalos equi-aparenciais"	84
4.5.2 Desvantagens da escala de Thurstone.....	85
4.5.3 Diferença entre Escala de Likert e Escala de Thurstone	86

4.6 Fases Experimentais	87
4.6.1 Por que Zoologia dos Invertebrados?	88
4.7 Elaboração Do Jogo Voltado Para A Transposição Didática.....	99
4.7.1 Produção do jogo.....	100
4.7.2 Protótipos do jogo.....	101
4.7.3 Aula expositiva e aplicação de avaliação	102
4.8 Avaliação E Validação Do Jogo.....	103
4.8.1 Atitude dos alunos relacionada ao jogo Labirinto, medida através da escala de Thurstone.....	103
4.9 Características Gerais Dos Grupos Pesquisados	105
CAPÍTULO 05. RESULTADOS E DISCUSSÃO	106
5.1 Depurações Dos Itens Da Escala.....	106
5.2 Atitudes Em Relação Ao Jogo Labirinto.....	107
5.3 Impacto Pedagógico Do Uso Do Labirinto.....	109
CONSIDERAÇÕES FINAIS	115
REFERÊNCIAS.....	122

INTRODUÇÃO



INTRODUÇÃO

De acordo com Jucá (2010), na atualidade, a incompatibilidade entre a oferta e a demanda de recursos físicos para a realização da instrução profissional é tão díspar, que se tornaram absolutamente necessários ambientes didáticos nos quais o aprendizado profissional se faça na forma de simulação de componentes físicos reais. Como exemplo desse tipo de ambiente didático, pode-se citar programas de computador simulando possíveis situações que poderão vir a ser vivenciadas pelos estudantes em suas futuras vidas profissionais. Assim o autor finaliza: “A educação profissional, a exemplo de outras modalidades, estará cada vez mais, dependente dos softwares educativos” (p. 07).

As instituições educacionais interferem diretamente, e de vários modos, no contexto social da vida das pessoas. Com isso, tende-se a considerar a educação em duas grandes vertentes: a convencional/acadêmica e a profissional/tecnológica. A primeira visa preparar o estudante prioritariamente para a vida acadêmica e a segunda tem como foco primordial a preparação para o mundo do trabalho. Durante muitas décadas houve uma crescente preocupação com a melhoria da qualidade em escolas de cunho acadêmico. A meta principal de um estudante do Ensino Médio era, e ainda é, a aprovação num Vestibular.

Atualmente, contudo, nota-se uma mudança significativa neste cenário, pois a educação profissional passa por um grande processo de revitalização e para isso surgem os Institutos Federais (IF's) por todo o país. Fruto de um longo processo político, estas instituições nascem com o intuito de disseminar a educação profissional pelo solo pátrio. Tal disseminação, porém, deve estar alicerçada em ensino de qualidade. Nesse sentido, os Institutos Federais devem ser considerados

um bem público e, como tal, pensados em função da sociedade como um todo e na perspectiva de sua transformação (BRASIL, 2008).

Por isso, a preocupação com a melhoria do aprendizado estende-se também aos estudantes de instituições profissionalizantes, de forma a garantir, também a eles, a apropriação do conhecimento.

Segundo Reis et al (2010) os recursos que garantem esta apropriação dividem-se em dois grupos: os denominados de convencionais e os nomeados tecnológicos. Assim eles afirmam:

[...] atribui - se ao grupo dos recursos convencionais os materiais comuns como quadro, pincel ou giz, materiais impressos como revistas, jornais, panfletos, catálogos, cartazes etc. Como recursos tecnológicos consideram - se o computador em conjunto com seus softwares voltados à educação e a internet que se constitui em um ambiente de conexão, um complexo de conteúdos e um sistema de interações (p. 08).

Desta maneira, uma das possíveis formas para alcançar este objetivo seria fazer uso de ferramentas educacionais que são construídas com o auxílio de computadores (ou recursos educativos virtuais) algumas das mais conhecidas e utilizadas alicerçando-se sobre os pressupostos determinados pelo conceito da transposição didática.

Muito embora exista abundância de recursos computacionais que sirvam de ferramentas, junto ao processo educativo como um todo (com especial ênfase para a educação acadêmica), ainda há uma lacuna grande a preencher quando se fala, exclusivamente, nas instituições que primam pela formação profissional. É que pouco se tem escrito sobre a possibilidade da inserção de softwares educativos como recursos didáticos auxiliares a serem aplicados para grupos de estudantes que optaram, prioritariamente em seguir um curso de cunho profissional.

Reforçando este argumento Serra *et al* (2008) relembra que cabe aos educadores desenvolver, incorporar e utilizar recursos educacionais digitais e

interativos de modo a mediar o processo educativo. No mesmo contexto, Abegg & De Bastos (2010) reconhecem que a mediação do processo ensino-aprendizagem via recursos digitais interativos, potencializa a aquisição de conhecimentos científico-tecnológicos em educação profissional e tecnológica, uma vez que tais conhecimentos, segundo estes autores, são uma das bases importantes da formação de um estudante trabalhador.

Como consequência deste entendimento, educadores que laboram no ensino profissional trilham seus primeiros passos nesse novo campo e tentam, de forma heróica, explorar essa nova trilha pedagógica. Essa caminhada se torna mais árdua quando se analisa a inserção das disciplinas da base nacional comum na formação do estudante do ensino médio integrado ao ensino profissional.

Nesse sentido, este estudo se torna um instrumento aplicado porque, segundo a definição de Marques (2009), produziu informações práticas que podem servir como auxílio direto para os educadores em toda a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica.

Muito embora, ainda que se tenha carência de dados científicos confirmatórios, observa-se que, normalmente, quando um estudante opta por um curso na modalidade de educação profissional, na maior parte das vezes, ele expressa uma afinidade quase que “instantânea” com as disciplinas que compõem o chamado núcleo técnico ou profissional (aquelas disciplinas voltadas diretamente para o exercício da profissão) presentes no currículo do referido curso. Por conseguinte, costuma relegar a um segundo plano as componentes do núcleo comum (ou acadêmicas) por julgarem-nas enfadonhas e sem nenhuma relação com sua futura vida profissional. Este “descaso” se reflete no baixo índice de

aproveitamento e nos altos índices de reprovação nessas disciplinas, reforçando os quadros de evasão escolar como demonstrado por Rodrigues (2010).

Menezes et al (2006) demonstra claramente esta situação quando afirma:

[...]. Como sabemos essas disciplinas têm sido um dos pontos críticos do ensino básico integrado ao ensino profissionalizante, causa dos mais altos índices de repetência e evasão, interferindo de modo negativo na formação da cidadania [...] (MENEZES et al., 2006).

Portanto, é imperioso direcionar todos os esforços no sentido de contribuir para melhorar este quadro. Nesta ótica, Menezes et al. (2006) ensinam que os métodos alternativos como os jogos podem exercer uma influência benéfica e positiva na construção do conhecimento aplicado à educação profissional e aí se inserem com especial destaque os jogos de computador.

Como consequência desse entendimento, surge a inclusão digital no sentido de funcionar como mais um dos instrumentos facilitadores da aprendizagem, considerado hoje, um tema de interesse geral no contexto da educação. Numa sociedade globalizada, onde a tecnologia alcançou um avanço até então nunca visto, emerge naturalmente a necessidade de lidar com as principais ferramentas tecnológicas disponíveis.

Almeida et al (2005) informa que indivíduos que não se envolvem com as novas tecnologias, ficam desatualizados, tornando-se membros do que estes autores denominam de sociedade da exclusão digital. Como consequência, estes indivíduos sofrem uma “exclusão social”, visto que passam a ter maiores dificuldades em conseguir empregos, desenvolver suas carreiras, realizar pesquisas escolares, etc.

Segundo Matos (2010), quando um cidadão é incluído digitalmente, ele estará inserido na sociedade da informação de modo a evitar a exclusão social, pelo uso das tecnologias de informação e comunicação, tendo direito ao livre acesso à informação.

A mesma autora ainda complementa:

A generalização do uso de tecnologias em todos os ambientes da vida cotidiana, faz perceber que se está rodeado de tecnologias da informação e comunicação (TIC) a serviço da modernidade e agilidade dos processos, facilitando e criando um novo mundo, sendo que, aos poucos, a escola está sendo inserida neste contexto. Tem sido válido o fato de difundir a importância da inserção dos recursos tecnológicos na escola e apresentar propostas práticas de um trabalho fundamentado no uso de computadores, tendo em vista a busca de mudança à prática pedagógica, já que as tecnologias estão cada vez mais disponíveis no mercado e presentes na escola. Portanto, não há motivos para ignorar o uso das tecnologias no ambiente escolar, a não ser que este recurso não possa ser usado de forma a gerar resultados no processo de ensino-aprendizagem melhores do que os que estão sendo apresentados. (Matos, 2010. pg. 13).

Nesta linha argumentativa, Rezende (2007) afirma que o acesso à tecnologia da informação significa para muitos, em primeiro lugar, o livre exercício da cidadania. Mas vai além: visa também melhorias na educação e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida do cidadão.

Parte-se então para uma discussão lógica de que a escola deve inserir-se como uma das principais responsáveis pela inclusão do indivíduo neste contexto, uma vez que é na escola, principalmente, que ele recebe a preparação para o exercício pleno da cidadania.

Entretanto, Polato (2009) mostra que por ser relativamente nova, a relação entre a tecnologia e a escola ainda é bastante conflituosa. Mas afirma que da soma entre tecnologia e conteúdo nascem oportunidades de ensino.

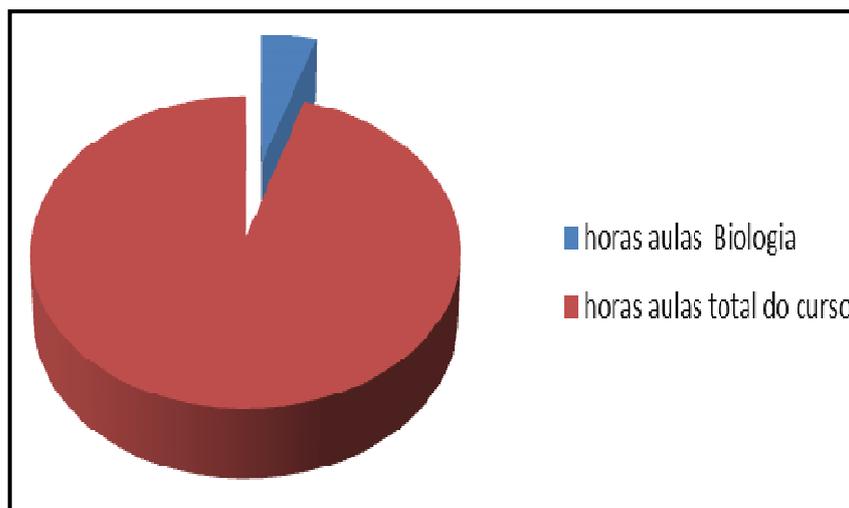
Essa foi uma das inquietações que deram origem a este trabalho. O pesquisador, que tem como formações básicas os títulos de bacharel e licenciado em Ciências Biológicas, observou como problema que suscitou o estudo aqui apresentado, o gradativo desinteresse, bem como a conseqüente dificuldade, que os estudantes têm relatado em relação à Zoologia dos Invertebrados devido em parte, a dificuldade do conteúdo. Tal situação ocasiona nos estudantes pouca aceitação à

disciplina o que parece influenciar diretamente no aproveitamento e aprendizagem dos mesmos.

A hipótese então formulada, foi a de que um método alternativo de transposição de uma aula presencial para um ambiente virtual, com o auxílio de uma ferramenta computacional de uso corriqueiro por parte dos adolescentes poderia despertar o interesse dos estudantes da educação profissional pela disciplina de biologia (em especial a Zoologia dos Invertebrados), possibilitando dessa forma, maior sucesso na recepção do conteúdo e, conseqüentemente, um maior aproveitamento escolar.

É importante ressaltar que o ensino profissionalizante prepara para a vida, para a cidadania e capacita para o aprendizado permanente, em um eventual prosseguimento dos estudos ou diretamente no mundo do trabalho e que a disciplina de biologia representa hoje na grade curricular de curso vinculado ao Ensino Médio Integrado, como, por exemplo, o curso de Mecatrônica, um total 5% das horas aulas como mostra o gráfico 01 abaixo:

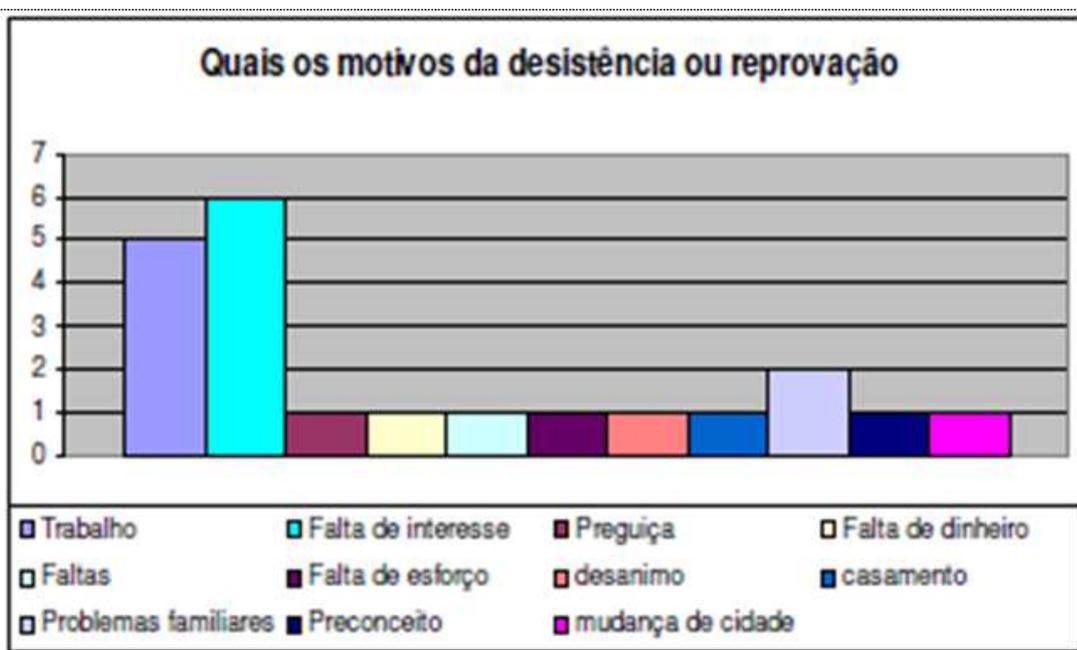
Gráfico 01. Demonstrativo da porcentagem da disciplina de Biologia na estrutura curricular oficial do curso médio integrado de Mecatrônica - IFTO.



Fonte: CORES (Coordenação de Registros Escolares, IFTO- *Campus* Palmas, jun/2011).

Ainda que represente somente uma pequena parcela da carga horária total de um curso de ensino médio com ênfase em educação profissional, de acordo com trabalhos realizados por Nardi & Taschetto (2011), existe um grande desinteresse, vinculado a uma patente dificuldade dos estudantes no que concerne ao conteúdo deste componente curricular (Figura 01) o que, aliado com outros fatores, contribui decisivamente para a repetência dos estudantes (Gráfico 02), podendo ser motivo determinante para o abandono das atividades escolares e subsequente evasão.

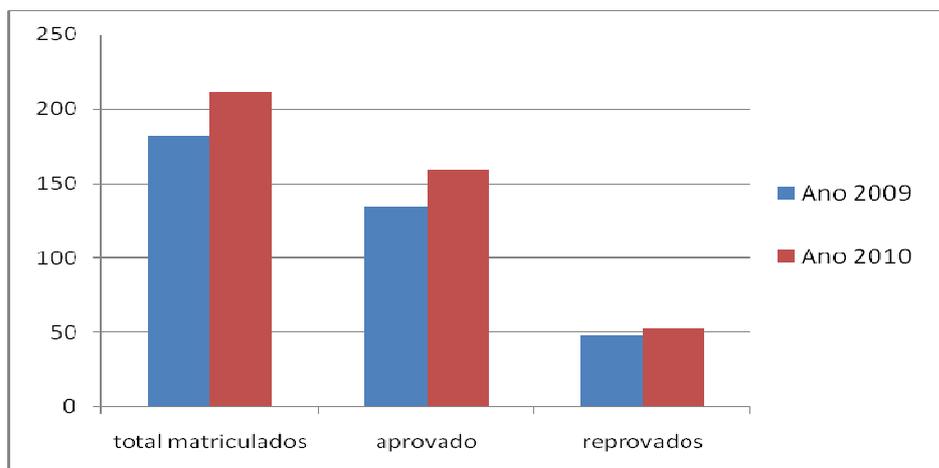
Figura 01. Gráfico da relação dos principais motivos do fracasso escolar.



Fonte: Nardi & Taschetto. (2011)

Disponível em: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1891-8.pdf

Gráfico 02. Demonstrativos da relação Aprovação/Reprovação em turmas do 2º ano EMI (Eletrotécnica/Agronegócio/Agrimensura) para a disciplina de Biologia.



Fonte: CORES (Coordenação de Registros Escolares, IFTO-Campus Palmas, jun/2011).

Sabe-se que índices elevados de repetência e evasão têm reflexo negativo para os cofres públicos como afirma Marques (2009). Nardi & Taschetto (2011) defendem que a permanência do aluno na instituição é necessária para que a escola cumpra seu compromisso, garantindo que seus alunos apropriem-se do saber escolar. Para tanto novos modelos de ensino que permitam superar esse obstáculo são imaginados e aplicados por educadores em todo o país.

Teóricos da educação, a exemplo de Kishimoto (1994) e Kishimoto (1996), em busca de melhorias educacionais e de métodos de ensino que possam despertar mais interesse por parte dos estudantes, defendem o uso de ambientes virtuais em categorias que consideram variáveis diversas. Tomando-se estas buscas como norte, esta pesquisa foi realizada seguindo as variáveis descritas por SANCHO (1998).

Foi utilizado como método alternativo para transposição didática um software educacional intitulado Labirinto (nome este em alusão às componentes mitológicas presentes no programa e seu desenho computacional basear-se em planilhas que lembram labirintos). O software educativo (**de agora em diante denominado de**

Jogo Labirinto), produto desta investigação, encontra-se nas fases iniciais do processo de registro para aquisição de patente.

A pesquisa realizada é de cunho quantitativo e de natureza experimental e será conduzida segundo os parâmetros metodológicos ditados por Cervo et al. (2006), bem como por Gil (2007) e Bell (2008).

Neste sentido e, de acordo com o já exposto, o objetivo geral deste trabalho consiste em analisar a potencialidade de material didático alternativo (do tipo software educacional) produzido sob os alicerces conceituais da transposição didática, para aumento do prazer de aprendizagem de estudantes do segundo ano do Ensino Médio Integrado ao Ensino Profissional especificamente no que concerne à Zoologia de Invertebrados.

Como objetivos específicos esperam-se:

- ✓ Mensurar a aceitação de um material didático alternativo (utilizando a escala de atitude de Thurstone¹), por meio digital, para o ensino de Zoologia de Invertebrados;
- ✓ Comparar o rendimento dos estudantes que foram submetidos ao protocolo experimental, com aqueles que se ativeram ao processo pedagógico convencional;
- ✓ Observar se houve impacto pedagógico positivo sobre os estudantes que se submeteram ao uso do software em questão.

¹ Faz parte do grupo das escalas de intervalos aparentemente iguais ou “equi-aparenciais”. A finalidade desse tipo de escala é distinguir entre as pessoas em que grau elas diferem sobre certa questão.

CAPÍTULO I



CAPÍTULO I - EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Este capítulo discorre sobre a Educação Federal Profissional e Tecnológica no Brasil, bem como sobre a história do Instituto Federal do Tocantins (IFTO).

1.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO BRASIL

Historicamente, de acordo com Bentes (2009), a atividade produtiva de trabalho, tem norteado as ações humanas, na perspectiva da convivência social. Entretanto, na atual conjuntura capitalista a atividade assumiu uma feição social peculiar, no que se refere à constituição das formas de convivência que as classes estabelecem entre si.

Segundo Oliveira (2001), no Brasil, até o século XVIII a educação foi pensada visando formar a elite, sem possuir qualquer vínculo com a capacitação para o trabalho. Castioni (2008) corrobora esta afirmação quando diz que a legislação privilegiava a formação educacional das elites condutoras do país.

Deste modo, Bentes (2009) aponta que os senhores alicerçavam seus trabalhos produtivos na força do escravo, o que produziu uma educação avessa aos princípios pedagógicos da escola, na acepção moderna.

Do ponto de vista temporal, o advento da educação profissionalizante propriamente dita, apresenta-se juntamente ao florescer do ciclo minerador na região das Minas Gerais. Naquele momento, para fins de fiscalização, foram criadas as Casas de Fundição e com elas a necessidade de um ensino mais especializado, destinado exclusivamente aos filhos de homens brancos (MEC, 2009). Documentos históricos fazem referência à presença de uma banca examinadora nesses locais, que deveriam avaliar e atestar as habilidades adquiridas pelos aprendizes e, ao final de um período de cinco ou seis anos, certificá-los, caso fossem aprovados.

Entre 1840 a 1859, foram criadas, em 10 províncias brasileiras, as Casas de Educandos e Artífices, que objetivavam “tirar crianças das ruas” e **dar-lhes um ofício² (grifo nosso)**.

Mesmo com a proclamação da República (1889) a formação profissional ainda mantém traços marcadamente assistencialistas. Porém, nos primórdios do século XX, surgiu uma tendência que orientava preparar o trabalhador-operário, tão somente com vistas às necessidades do mercado de trabalho.

Bentes (2009) afirma ser comum, utilizar-se da justificativa de que a função do trabalho está ligada apenas à dimensão da produção de bens. Esse discurso, encurtado e precarizado sobre a função humanizadora do trabalho, reforça o autor, desqualifica a produção cultural de inúmeros segmentos sociais, apenas por não preencherem as particularidades dos grupos hegemônicos.

A prática do trabalho passou a apresentar então uma conotação restrita à força laboral, limitando-se tão somente à geração de recursos mercadológicos.

Assim em 1909, Nilo Peçanha cria, em 10 estados, as Escolas de Aprendizizes e Artífices que são consideradas no entendimento de Bentes (2009) as células embrionárias que deram origem a atual Rede Federal de Educação Profissional no Brasil.

No entendimento de Rodrigues (2010) é este ato que determina o começo oficial da educação profissional no país.

Após isso, o ensino profissionalizante avança significativamente com a aprovação, pelo Congresso Nacional em 1927, da lei *FIDELIS REGIS* que determina a obrigatoriedade do oferecimento do ensino profissional no país (MEC, 2009).

² Ofício: No moderno dicionário Michaelis de língua portuguesa o vocábulo ofício deriva do latim *officiu e significa* 1 Cargo ou emprego. 2 Qualquer arte manual ou mecânica. 3 Dever especial; obrigação natural. 4 Encargo, incumbência, papel. 5. Modo de vida, ocupação, profissão. Aqui entenderemos como atividade especializada de trabalho.

Entretanto, é no período de 1930 a 1945 que a economia brasileira altera definitivamente o seu eixo, deslocando-se da atividade agro exportadora para a industrial. E desta forma, é plantada a semente do capitalismo industrial nacional, com pesado apoio estatal.

Do ponto de vista constitucional, a *Carta Magna* de 1937, foi a primeira a voltar atenções sobre o assunto, quando em seu artigo 129 trata especificamente do ensino técnico, profissional e industrial.

“Art. 129: ... o ensino pré-vocacional e profissional é, em matéria de educação, dever do estado. Cumpre-lhe dar execução a esse dever fundando Institutos de Ensino Profissional determinando auxílios, facilidades e subsídios a lhe serem concedidos pelo poder público.”

Observa-se, que já em 1937, começa a se desenhar o esboço do que viria a ser rede federal da atualidade.

A existência das escolas públicas profissionalizantes, de forma explícita, vai ao encontro dos interesses do capital industrial, segundo o novo modelo de desenvolvimento.

Seguindo, em 1942, entrou em vigor a Reforma Capanema que implantou os “ramos” de ensino, ou seja, o Secundário, o Agrícola, o Industrial e, um pouco mais tarde, o Normal que legitimaram as propostas dualistas, que visavam formar intelectuais, por um lado (no ensino secundário comum) e trabalhadores, por outro (ramos técnicos), instaurando a dualidade estrutural, pois esses ramos técnicos não tinham acesso aos cursos superiores (OLIVEIRA, 2001).

A Reforma Capanema criou o SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) e o SENAC (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial). Através de Castioni (2008), entende-se que o Sistema S (assim denominado por agrupar além

do SENAI e do SENAC outras entidades prestadoras de serviços sociais autônomos como o SENAT, o SESI e o SEBRAE) consistiu no principal mecanismo de formação profissional dos trabalhadores que migraram do campo para a cidade.

Castioni (2008) informa que, embora dotado de orçamento próprio, a capacidade de ofertar serviços especializados, aliados a percepção de valores oriundos de mensalidades cobradas através de cursos de capacitação profissional permitem ao Sistema S a captação de receitas da ordem de bilhões de reais.

Em 1959, as Escolas Técnicas transformaram-se em Escolas Técnicas Federais.

Em 1971, outro marco histórico para a educação profissional se faz presente. Entra em vigor, a Lei 5.692/71, que instaurou a “*profissionalização compulsória*”. Esta nova égide legal informa Castioni (2008), acaba com a limitação da oferta do ensino profissional apenas por instituições especializadas. Tentava-se, desse modo, reabsorver parte da força juvenil de volta ao mercado de trabalho.

Em decorrência do processo de mudança da sociedade, essas escolas profissionalizantes vão se posicionando, de forma mais direta, vinculadas às políticas de desenvolvimento econômico, aspecto esse que consagrou sua mais visível referência: qualificar mão-de-obra tendo em vista o seu papel estratégico para o país, característica típica de governos no estado capitalista moderno no que concerne a sua relação com o mercado, objetivo que se complementa com a manutenção, sob controle social, dos excluídos dos processos de produção.

Mudanças nestas políticas públicas se fazem notar com a apresentação da lei federal n.º 7044/82 que desobrigava a profissionalização do ensino do então segundo grau.

Mais adiante na linha temporal, o Decreto Federal n.º 2.208/97, de 17 de abril de 1997, promove outra reforma da educação profissional estabelecendo:

...uma organização curricular para a educação profissional de nível técnico de forma independente e articulada ao ensino médio, associando a formação técnica a uma sólida educação básica e apontando para a necessidade de definição clara de diretrizes curriculares, com o objetivo de adequá-las às tendências do Mundo do Trabalho. (CASTIONI, 2008).

Além disso, determina a extinção da integração entre educação geral e profissional; a priorização das necessidades do mercado; o afastamento de Estado do custeio da educação; o fim da equivalência entre educação profissional e ensino médio. (BRASIL, 2007). Sob estas novas orientações é, então, criado o PROEP (Programa de Expansão da Educação Profissional) e, com seu advento em 1997, a educação profissional em solo pátrio é regulamentada.

Por fim, recentemente, o governo federal promoveu mudanças e expandiu de forma significativa, a educação profissional.

Foi em 2003, através da Portaria n.3621 foi criado o Fórum Nacional de Educação Profissional e Tecnológica, vinculado ao Ministério da Educação que visava estabelecer uma interlocução entre sociedade civil e o Estado. Em 2004, a Secretaria de Educação Profissional Tecnológica lançou o documento “Proposta de Política Pública para a Educação Profissional e Tecnológica”, objetivando contextualizar a Educação Profissional e Tecnológica, para: adequá-la ao desenvolvimento do País; articulá-la com o ensino médio; integrá-la ao mundo do trabalho; articulá-la à Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2003).

Ainda em 2004, foi veiculado o Decreto 5154/2004 que possibilitou a volta à integração entre os ensinos médio e profissional. Além disso, extinguiu o denominado nível básico, substituindo, também, o questionado “ensino por módulos”, pelo “ensino por etapas” (BRASIL, 2004).

A partir de 2007, o Decreto 6095/2007, dispõe sobre a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciências e Tecnologias (IFET's). O Conselho de Dirigentes dos Centros Federais de Educação Tecnológica (CONCEFET) se posicionou,

favoravelmente, à instauração dos IFET's (modernamente conhecidos apenas como IF's), sobretudo, pelos seguintes motivos: maior abrangência da formação profissional e tecnológica; contribuição para o desenvolvimento regional; acolhimento de novos públicos (Educação de Jovens e Adultos integrada à Educação Profissional; Educação de Portadores de Deficiência; Formação Continuada de Técnicos, Tecnólogos, Bacharéis e Licenciados; Educação para a Diversidade Cultural) (BRASIL, 2007).

Entretanto, foi só a partir da implementação da Lei Federal n.º 11.892 de 29 de dezembro de 2008, que, oficial e definitivamente, tem início, a Rede Federal de Educação Técnica e Tecnológica em todo o país (BRASIL, 2008).

Considerando-se, pois, a trajetória histórico-legal da Educação Profissional no Brasil, percebe-se um dualismo formativo, uma fragmentação entre conhecimentos gerais e específicos (CASTIONI, 2008). Esta dicotomia pedagógica só vai ser oficialmente encerrada com o advento da primeira LDB (Lei de Diretrizes e Bases), promulgada a partir da lei federal n.º. 4.024 de 1961 que:

...equiparou o ensino profissional, do ponto de vista da igualdade e da continuidade dos estudos, para todos os efeitos, ao ensino acadêmico, determinando o fim, pelo menos do ponto de vista formal, da velha dualidade entre ensino para "elites condutoras do País" e ensino para "desvalidos da sorte". Todos os ramos e modalidades de ensino passaram a se equivaler, para fins de continuidade de estudos em níveis subseqüentes... (CASTIONI, 2008 p. 18).

1.2 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IF'S)

O grande marco para a criação destas instituições, com o advento da legislação pertinente, foi a transformação das antigas ETF's, EAF's e CEFET's em

38 novas instituições, nacionalmente denominadas Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF's) (BRASIL, 2009).

Por definição, e de acordo com o Plano de Desenvolvimento da Educação (INSTITUTO FEDERAL: CONCEPÇÃO E DIRETRIZES, BRASIL 2008), os Institutos Federais são instituições de educação básica, profissional e superior, componentes da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (RFEPT), especializados na oferta de educação profissional e tecnológica, contemplando diferentes modalidades de ensino, assentados na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com práticas pedagógicas, assim definidas em parâmetros legais:

§ 2º No âmbito de sua atuação, os Institutos Federais exercerão o papel de instituições acreditadoras e certificadoras de competências profissionais. (BRASIL, 2008).

Como princípio, em sua proposta político-pedagógica, os Institutos Federais deverão ofertar educação básica, principalmente em cursos de ensino médio integrado à educação profissional técnica de nível médio; ensino técnico em geral; cursos superiores de tecnologia, licenciatura e bacharelado em áreas em que a ciência e a tecnologia são componentes determinantes, em particular as engenharias, bem como programas de pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu*, sem deixar de assegurar a formação inicial e continuada do trabalhador e dos futuros trabalhadores (BRASIL, 2008).

Segundo legislação específica, a RFEPT deve priorizar o ensino médio integrado à educação profissional. Contudo, deve também, direcionar esforços para a educação superior (em cursos de engenharias e bacharelados tecnológicos assim como as licenciaturas em ciências da natureza, matemática e suas tecnologias).

Além disso, a rede também deverá atuar na área de pesquisa e extensão, estimulando a busca de soluções técnicas e tecnológicas (BRASIL, 2009).

A RFEPT, vinculada ao MEC, foi criada sob a égide da Lei Federal n.º 11.892, e segundo o Plano de Desenvolvimento da Educação (BRASIL 2008), agrega as seguintes instituições:

- Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF's);
- Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR);
- Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET's);
- Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais (ETF's).

Atualmente ocorre uma expansão acelerada bem como uma revitalização da educação profissional. Para isso, além da criação das instituições que compõem a rede, ocorre também, processo de federalização de outras instituições (Figura 02) (BRASIL, 2009).

Figura 02. Rede Federal de Ensino Profissionalizante.



Fonte: Rodrigues (2010).

O escopo da Lei Federal n.º 11.741, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e da educação profissional e tecnológica em seu art. 39 determina que esta modalidade educacional deve integrar-se com os diferentes níveis e modalidades de educação convencional e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia (BRASIL 2008).

Em seu parágrafo 2º a já citada lei federal, determina que a educação profissional e tecnológica deva contemplar cursos de formação inicial e continuada com qualificação profissional, juntamente com a educação profissional técnica de nível médio, além da educação profissional tecnológica de nível superior (graduação e pós-graduação) (BRASIL, 2008).

De maneira prática, em dias atuais, o ensino profissional é representado através das seguintes modalidades educacionais: Ensino Técnico Subsequente, Ensino Médio Integrado ao Ensino Profissionalizante, Proeja, Cursos Superiores (Tecnológicos, Licenciaturas, Bacharelados) e Pós Graduação (*Lato e Stricto Sensu*) (BRASIL, 2004).

1.3 CARACTERIZAÇÃO DO IFTO

1.3.1 IFTO – Breve histórico: criação e perspectivas

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) foi instituído nos termos da Lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008, vinculado ao Ministério da Educação e apresenta-se, do ponto de vista jurídico, sob a forma de

autarquia, sendo detentor de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar (BRASIL, 2009).

Até então o Tocantins que, tinha apenas três unidades da Rede Federal, a Escola Agrotécnica Federal de Araguatins (criada pelo Decreto nº. 91.673 de 20 de setembro de 1985), a Escola Técnica Federal de Palmas (oficialmente inaugurada em 04 de abril de 2003) e a Unidade de Ensino Descentralizado (UNED) de Paraíso do Tocantins (atualmente, rebatizado de *Campus* de Paraíso), conta agora com seis unidades, *campi* do IFTO. Os três novos *campi*, Araguaína, Porto Nacional e Gurupi, foram inaugurados, oficialmente, no dia 1º de fevereiro de 2010 (Figura 03). Além disso, apresenta também quatro cidades-pólo para oferta da educação profissionalizante na modalidade à distância: Tocantinópolis, Araguacema, Guaraí e Cristalândia. (BRASIL, 2009).

Figura 03. Distribuição geográfica dos Campi do IFTO no Estado do Tocantins.



Fonte: www.ifto.edu.br

Mas, a criação da nova instituição trouxe não só um novo nome, como também uma nova missão para esta entidade. Quando o plano de expansão e interiorização da educação profissional do Ministério da Educação se completar, o IFTO deverá oferecerá metade de suas vagas para o ensino médio integrado ao profissional, para dar ao jovem uma possibilidade de formação já nessa etapa de ensino.

Ainda deverão ser incentivadas as licenciaturas de conteúdos específicos da educação profissional e tecnológica, as engenharias, bacharelados tecnológicos e pós-graduação. Entre os desafios da instituição estão também o fortalecimento do ensino a distância e a formação de novos professores, sobretudo nas áreas de física, química, biologia e matemática.

A missão Institucional é de formar e qualificar profissionais, nos vários níveis e modalidades de ensino, para os diversos setores da economia, realizar pesquisa e desenvolvimento de novos processos, produtos e serviços, em estreita articulação com os setores produtivos e a sociedade, oferecendo mecanismos para a educação continuada proporcionando, o que se conceituou de desenvolvimento regional sustentável (BRASIL 2009).

A missão social busca oferecer educação profissional, levando em conta o avanço do conhecimento tecnológico e a incorporação crescente de novos métodos e processos de produção e distribuição de bens e serviços proporcionando desenvolvimento educacional, científico e tecnológico ao Estado tocantinense e a região norte do país, por meio da formação pessoal e qualificação profissional além de ser referência no ensino, pesquisa e extensão, com ênfase na inovação tecnológica voltada para os arranjos produtivos locais.

CAPÍTULO II



CAPÍTULO II. TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E ATIVIDADES PRÁTICAS COMO FACILITADORAS DO ENSINO

Este capítulo discute o conceito de transposição didática aplicado às atividades práticas, bem como sua importância para a práxis pedagógica.

2.1 A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Do ponto de vista conceitual, transposição didática pode ser definida como um processo em que determinado conceito ou conteúdo é remodelado de forma a facilitar seu entendimento.

Segundo Chevallard (1991), a transposição didática se mostra como um instrumento poderoso de mensuração que vai dizer como o saber técnico-científico (aquele batizado de saber sábio), se transforma no saber que deve ser ministrado em salas de aula (batizado de saber ensinado).

Guimarães & Sade (2009), alicerçados em Brockington & Pietrocola (2005), ensinam quais são as cinco fases do processo transposicional com finalidade pedagógica:

Regra 1 - Modernizar o saber escolar;

Regra 2 - Atualizar o saber a ensinar;

Regra 3 - Articular saber velho com saber novo;

Regra 4 - Transformar um saber em exercícios e problemas;

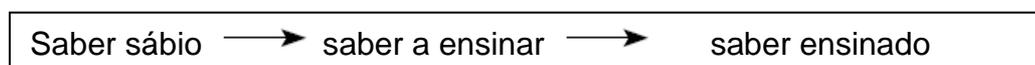
Regra 5 - Tornar um conceito mais compreensível.

Segundo Chevallard (1991):

Um conteúdo de saber que tem sido designado como saber a ensinar sofre a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto para ocupar um lugar entre os *objetos de ensino*. O “trabalho” que transforma de um objeto de saber a ensinar em objeto de ensino é denominado de *transposição didática* (Chevallard, 1991, p.45).

O termo transposição didática foi desenvolvido por Michel Verret (1975) e amplamente divulgado a partir do trabalho de Yves Chevallard e Marie-Albert Joshua intitulado *Um exemplo de análise da transposição didática: a noção de distância*, publicado em 1982 (CHEVALLARD, 1991).

De acordo com publicações de Chevallard (1991), o saber sábio (científico), uma vez designado como um saber a ensinar (explicitamente presente nos programas de ensino), sofre uma série de transformações até tornar-se um saber ensinado. Para se tornar apto a ser ensinado, o saber sábio deverá sofrer certas transformações. Assim, o saber ensinado é necessariamente distinto do saber a ensinar. De maneira simplificada, temos:



Fonte: Batisteti et al. (2010).

De acordo com Guimarães & Sade (2009):

O Saber Sábio

O saber sábio é fruto de uma esfera própria composta por intelectuais e cientistas, que constroem o conhecimento científico. O Saber Sábio é, então, aquele que aparece em revistas especializadas, congressos ou periódicos científicos. Mesmo sendo normal que os membros desta esfera, muitas vezes, tenham opiniões divergentes, seu trabalhos são construídos respeitando um padrão determinado por uma comunidade científica. Por isso, o Saber Sábio possui especificidades intrínsecas da sua área de formulação como termos técnicos de uso restrito da área, tornando-se inadequado para o ensino.

O Saber a Ensinar

Esta esfera tem como grupo social de referência autores de livros didáticos, especialistas da disciplina, professores e opinião pública. Ela consiste na transformação do saber sábio em saber a ensinar. Essa transformação não se dá meramente pela simplificação do conhecimento da esfera do saber sábio, mas sim pelo nascimento de um novo conhecimento, formulado devido a sua necessidade e o seu local de aplicação e norteado pelas suas próprias regras e contexto social em que está sendo desenvolvido.

O Saber Ensinado

O Saber ensinado é aquele que é realmente ensinado. O saber presente nos livros e programas não, necessariamente, coincide com aquele produzido em sala de aula, ou seja, há uma nova transposição didática entre o saber a ensinar e o saber ensinado. O professor tendo como base o Saber a Ensinar, produz o Saber Ensinado.

O fato de o saber a ensinar estar definido em um programa escolar ou em um livro texto não significa que ele seja apresentado aos alunos desta maneira. Assim identifica-se uma segunda Transposição Didática, que transforma o saber a ensinar em “saber ensinado”. (ALVES-FILHO, 2000).

De acordo com Astolfi & Develay, (2001) *apud* Batisteti et al (2010).

Quando os conceitos científicos se tornam objetos de ensino pode ocorrer, segundo Chevallard (1991), a despersonalização, descontextualização e naturalização. Ele explicou que a despersonalização está relacionada à publicidade do saber, que promove certo grau de despersonalização à medida que este é compartilhado pela comunidade científica. Em relação à descontextualização, ele mencionou que, o saber ensinado torna-se desvinculado de algum tempo ou lugar, sendo exilado de suas origens e separado de sua construção histórica no contexto do saber sábio. Tendo em vista que os saberes sábios possuem elementos variáveis e invariáveis, uma vez que são estabelecidas correspondências entre esses e os saberes ensinados, muitos elementos invariáveis são descontextualizados. Há uma recontextualização, porém, com muita frequência o saber ensinado se encontra profundamente modificado. No que se refere à naturalização, esta confere ao saber ensinado a evidência incontestável das coisas naturais, e é sobre esta natureza que a escola funda valores e administra a ordem didática. (ASTOLFI; DEVELAY, 2001, p. 48, *apud* Batisteti et al., (2010)).

No entender de Batisteti et al (2010):

Os autores Astolfi e Develay (2001) ao discutirem a transposição didática nas ciências no geral, e nas ciências biológicas, em particular, enfatizaram que, quando um elemento do saber sábio é designado como objeto de ensino, sua natureza é fortemente modificada, já que “encontram-se deslocadas às questões que ele permite resolver, bem como a rede relacional que mantém com os outros conceitos. Existe assim, uma “epistemologia escolar” que pode ser distinguida da epistemologia em vigor nos saberes de referência” (Batisteti et al., (2010).

Pode-se perceber aqui a modificação ou transformação do conceitos puramente científicos ou técnicos (epistemologia de referência ou científica), para conceitos pedagógicos de fácil assimilação (epistemologia escolar).

2.2 ATIVIDADES PRÁTICAS E EDUCAÇÃO

Dentre os inúmeros desafios enfrentados pela educação brasileira, destinada aos jovens e “jovens / adultos”, sejam aqueles que compreendem, principalmente, o ensino proposto e praticado nas instituições que congregam o Ensino Médio regular associado à formação profissional.

Conforme Castioni (2008):

A Lei Federal n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, atual LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional –, configura, a identidade do Ensino Médio como uma etapa de consolidação da educação básica, de aprimoramento do educando como pessoa humana, de aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental para continuar aprendendo e de preparação básica para o trabalho e a cidadania. A LDB dispõe, ainda, que “a educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva”. A LDB consagra também a expressão educação profissional em oposição ao que antes se chamava de ensino profissional (CASTIONI, 2008).

Assim, para Wittaczik (2008), o fenômeno da educação profissional (entendida aqui como desvinculada da escola) acompanha a humanidade desde os períodos mais remotos da história. Com isso Manfredi (2002) afirma que esses humanos ancestrais transferiam seus saberes profissionais (que freqüentemente

envolviam atividades relativas à manutenção de necessidades básicas como a caça e a pesca), por exemplo:

[...] Por meio de uma educação baseada na tradição oral, bem como na observação, na prática e na repetição, pelas quais repassavam conhecimentos e técnicas de fabricação de utensílios, aprimoramento de ferramentas, instrumentos de caça, defesa e demais artefatos que lhes facilitassem o trabalho cotidiano [...] (Manfredi, 2002)

Com a evolução da ciência pedagógica, percebeu-se que para um efetivo aprendizado, apenas transferência, ou tradição oral de conhecimentos, não é o suficiente. Deve-se preparar o estudante para a maior parte das situações e desafios que lhe serão impostos no exercício da profissão. Portanto, é na escola que o aluno deve aprender a interagir e reagir com o mundo do trabalho que lhe será apresentado.

Para que este processo de aprendizado se dê de forma eficiente, é importante que o uso de “simulações” se torne uma ferramenta necessária, uma vez que simular significa representar uma possível situação real sob uma forma totalmente controlada. Através do uso de simulações pode-se preparar o estudante-trabalhador para interagir e reagir a possíveis situações-problema com que se deparará no decurso de sua vida profissional.

No Moderno Dicionário Aurélio de Língua Portuguesa, atividade prática é definida como sendo o processo ou a maneira de fazer ou realizar algo que se projetou, normalmente relacionada a uma dada teoria.

Considerando esse ponto de vista, atividade prática é toda ação ou atividade que resulte na projeção e/ou realização de algum intento. Neste estudo, especificamente, a atividade prática deve ter um cunho essencialmente pedagógico. Isso significa que pode ser enquadrado nesse conceito, qualquer tipo de atividade

que tenha por finalidade possibilitar ou facilitar o processo de apropriação do conhecimento (MARANDINO et al., 2009).

As práticas, como elemento congruente a aprendizagem, procuram proporcionar ambientes educativos onde o estudante possa representar idéias, expor seus conhecimentos, reorganizá-los e / ou reformulá-los diante das dificuldades que se fazem presentes, elaborando ou (re) formulando conceitos (JORGE, 2009).

A atividade prática, então, está no âmago da educação profissionalizante, uma vez que o estudante desta modalidade educativa tem por finalidade primordial a aquisição, não só do conhecimento teórico, mas de uma sólida base prática que o municie com os conhecimentos necessários para o bom desempenho de uma profissão em um curto espaço de tempo (JORGE, 2009).

Nosso país ainda vivencia situações paradoxais no que tange à práxis educativa. A dicotomia teoria-prática ainda se mostra evidente nos processos educacionais da maior parte de nossas instituições educacionais.

Silva et al., (2008) em matéria intitulada **Ainda o ensino médio longe das atividades práticas**, informa que “essas atividades tão importantes para aprendizagem são ofertadas precariamente nas escolas e em algumas delas nem são utilizadas”. Bem se sabe que este é um panorama comum nas instituições que compõe a educação básica em todas as esferas pelo país afora.

Muito embora, nos discursos pedagógicos ninguém negue a importância social e educativa de se apresentar uma abordagem integrada entre teoria e prática, é fato público e notório que a prática, como desencadeadora ou apenas como facilitadora do processo ensino-aprendizagem ocupa um lugar secundário na maior parte das estruturas curriculares (SILVA et al., 2008).

Ainda que docentes e discentes reconheçam a importância didática das atividades práticas, o caminho para sua realização esbarra nas dificuldades contextuais e funcionais das instituições e, muito embora, os docentes até desejem realizar esse tipo de atividade com seus estudantes, na maior parte das vezes, não conseguem superar o que Marandino et al. (2009) denomina “dificuldades encontradas no cotidiano escolar”.

Jorge (2009) diz que o professor ainda se depara com muitos obstáculos em sala de aula, principalmente no quesito ensino-aprendizagem. É, pois, muito comum, ouvir-se sempre que há a impossibilidade de serem aplicadas atividades práticas por essa ou aquela razão.

No intuito de superar essas dificuldades docentes em diversas instituições têm incansavelmente buscado por alternativas e, na maior parte dessas tentativas, se verifica que elas não existem (JORGE, 2009).

Não obstante, como ensina Silva et al. (2008), verifica-se que é por meio da criação e aplicação de atividades de cunho prático, que se pode recriar a realidade ou interagir com ela e, segundo Piaget (*apud* RIZZI, 1997) vivenciá-la para, finalmente, interferir ou reagir sobre ela.

Em educação existem várias vertentes para a exploração de atividades práticas, desde aquelas que envolvam a manipulação direta de reagentes e vidrarias em espaços apropriados, até as que englobam a escrita e a representação de peças teatrais como na obra de Pereira et al. (2008) em sua representação teatral sobre a origem da vida.

Fialho (2008) ensina que estes tipos de reprodução de teoria conduzem o estudante ao caminho do autoconhecimento e à exploração de seu potencial criativo, possibilitando uma melhoria significativa na assimilação do conteúdo.

Marandino et al. (2009) ainda diz que o uso deste tipo de atividade no ambiente escolar deve resultar de processos de transformação de conteúdos e de procedimentos científicos para atender finalidades de ensino. Dessa maneira, entende a autora, a instauração desse tipo de atividade dá concretude aos processos de ensinar e aprender.

Conforme assinala Silva (2006), o professor constrói uma rede e não uma rota. E, em nosso entendimento, esta palavra define o que o autor chama de “conjunto de territórios a explorar”. A aprendizagem se efetivaria na exploração, na experiência, na experimentação.

Criam-se, então, possibilidades de envolvimento e estimulam-se a intervenção dos alunos como autores do processo educativo, pois se insere nesta rede o prazer por buscar a fonte da informação (SILVA 2006).

Nos dizeres de Pereira et al. (2008):

A experiência profissional tem nos mostrado que a escola precisa ser mais prazerosa, na qual o aluno tenha espaço para vivenciar o conteúdo, que possa viver o inesperado. Descobrir o que existe além da sala de aula, dos livros e dos termos científicos (PEREIRA et al., 2008).

Para Bronowski (*apud* RUIZ 2005):

Se a ciência é uma forma de imaginação, se todos os experimentos são uma forma de brincadeira e se, por sua vez, a educação é um dos pés que compõe o tripé da ciência, então a educação não pode ser assim tão séria. Aos que se satisfazem em saber de cor nomes, regras e legislações restam o papel de operários da educação: competentes na execução de rotinas, mas desprovidos de imaginação criadora (BRONOWSKI *apud* RUIZ, 2005).

Dois dos conceitos mais difundidos entre os educadores modernos são a valorização do uso de uma abordagem prática para o ensino dos conteúdos e a busca de observações práticas fora da sala de aula. Professores e pesquisadores consideram o uso de atividades práticas um movimento necessário na formação dos alunos, já que é tendência do mercado de trabalho a máxima exigência do indivíduo quanto às suas qualificações científicas e/ou tecnológicas.

Segundo Possobom et al. (2003), o modelo tradicional de ensino ainda é amplamente utilizado por muitos educadores nas escolas de ensino fundamental e médio. É inegável que resultados satisfatórios podem ser alcançados através deste modelo, principalmente se o objetivo educativo a ser alcançado é apenas a repetição mecânica de conteúdos que leva à decoração de informações. Esta visão tem reconhecimento naquelas instituições, para as quais, a meta final da educação básica é a aprovação em um vestibular.

De acordo com Fracalanza (1986), tal modelo de educação trata o conhecimento como um conjunto de informações que são simplesmente passadas dos educadores para os educandos. Silva (2006) denomina este modelo de recepção passiva de saberes pré-construídos. Além disso, (e não que se considere isto como correto) é consenso entre a comunidade científica e educacional que o docente carrega a maior parte da responsabilidade em garantir o aprendizado dos alunos.

Se tomarmos como base o trabalho de Soares et al. (2008), podemos perceber que são inúmeras as tentativas dos docentes de facilitar o entendimento dos alunos sobre os diversos assuntos que compreendem o campo da Biologia.

De acordo com Martins & Barreira (2009), é inerente à função docente descomplicar o complicado. Esses autores sustentam que o professor deve sempre tentar transformar o difícil em fácil. Para tanto, o uso de ferramentas educacionais não convencionais (como os jogos) facilitam a compreensão dos conteúdos e, conseqüentemente, o aprendizado.

Ainda segundo Martins & Barreira (2009), pode ser aplicado o modelo cognitivo piagetiano, no qual os educadores levantam problemas do cotidiano (questões reais) para que os alunos busquem as soluções.

Segundo Piaget (*apud* RIZZI 1997), a ação cognitiva ou o domínio do conhecimento, pode ser alcançado usando atividades empíricas como base para uma assimilação funcional de experiências pregressas. De acordo com essa teoria, o ensino deve, sempre que possível, ser acompanhado de ações, demonstrações e soluções que permitam ao educando a oportunidade de interagir com o objeto do conhecimento.

Lembrando-se de Silva et al. (2008) verifica-se que foi demonstrado que o ensino mediado por meios não convencionais cria um ambiente gratificante e atraente para o desenvolvimento integral do educando, facilitando o aprendizado.

E por que este tipo de abordagem facilita o aprendizado? Porque, como afirma Navega (2000), os melhores professores são aqueles que usam métodos diferenciados para explicar um assunto novo, despertando o interesse e mostrando o sentido desse aprendizado.

No entender de Vasconcelos (1992), a motivação é um fator determinante na busca do conhecimento, visto que o gosto pelos conteúdos facilita o aprender e, esse processo envolve muitas vezes o querer além da percepção da necessidade e aplicabilidade das informações recebidas.

Jucá (2004) mostrou que a satisfação dos estudantes está relacionada ao êxito dos mesmos na aprendizagem de um conteúdo. Corrobora com Barreira (2008) quando entende que o aluno só aprende aquilo que desperta seu interesse ou que, de algum modo, faz sentido para ele.

Reis & Santos (2005) ensinam que a aplicação de atividades práticas contribui de forma decisiva para valorização de experiências e saberes comuns aos alunos, possibilitando o exercício da cidadania através da inclusão social em um

espaço que deve ser compreendido como de todos, como é o caso de uma sala de aula.

Por essa ótica cabe ressaltar que Weissmann (1993) afirma que a formação das crianças e jovens deve contribuir para a formação de futuros cidadãos que sejam responsáveis pelos seus atos (individuais e/ou coletivos), conscientes e conhecedores dos riscos, porém exigentes e críticos diante daqueles que tomam as decisões.

Capeletto (1992) mostra que existe uma fundamentação psicológica e pedagógica que sustenta a necessidade de proporcionar ao discente a oportunidade de exercitar habilidades como cooperação, concentração, organização e manipulação de equipamentos, além de vivenciar o método científico, entendido como a observação de fenômenos, o registro sistematizado de dados, a formulação e o teste de hipóteses e a inferência de conclusões.

Em atividades práticas os alunos desenvolvem habilidades relativas aos processos científicos como a capacidade de observação, inferência, medição, comunicação, classificação, problematização, formulação de hipóteses e elaboração de conclusões (CAPELETTO, 1992).

As atividades práticas não devem se limitar, porém, apenas a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes. É fundamental que um laboratório educacional seja um espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de idéias.

Ainda de acordo com Capeletto (1992) possibilitar que o aluno integre teoria e prática é a finalidade primordial de uma atividade prática.

Partindo desses princípios norteadores, a abordagem prática deve ser considerada não só como ferramenta de ensino (universal e necessária) para problematização de conteúdos, mas como um fim em si mesmo para que, por ela ou

a partir dela, possam-se fazer os desdobramentos teóricos necessários à consolidação dos pressupostos inseparáveis teoria/prática (CAPELETTO, 1992).

Moraes (1998) preconiza que a organização de experimentos em torno de problemas e hipóteses possibilitam relacionar o conteúdo teórico a ser aprendido com o conhecimento prévio dos alunos, que é uma característica da escola piagetiana.

Pinho - Alves (2002) assegura que atualmente os educadores e os mais diferentes didatas, em sua maioria, defendem que a educação é resultante de um processo interativo e não de um processo unilateral. É indispensável, de acordo com este autor, que a concepção construtivista sobre a produção de ciência seja assumida pelos responsáveis pela transposição didática correspondente, mas que, todavia, haja a adoção da mesma concepção para o processo de ensino-aprendizagem.

Para tanto, a transposição didática a partir das atividades práticas favorecem as aproximações com os conceitos construtivistas, levando a uma metodologia diferenciada, que pode facilitar a assimilação ativa dos saberes.

No conceito de Pinho - Alves (2000), a **atividade experimental** deve ser entendida como **objeto didático**, produto de uma transposição didática de concepção construtivista da experimentação e do método experimental.

CAPÍTULO III



CAPÍTULO III. USO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

Este capítulo aborda o uso de jogos virtuais utilizados para facilitar o processo educativo, seus principais tipos, sua importância, vantagens e desvantagens de seu uso na educação, bem como sua práxis pedagógica.

3.1 TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

De acordo com Marandino et al. (2009), o conhecimento deriva das informações, da mesma forma que informações derivam de dados. Uma das formas de se fazer educação, portanto, pode ser a transformação de dados, organizando-os de modo a criar informação e, por conseguinte, a geração de conhecimento. Com isso, a transformação da informação em conhecimento pode ser adquirida por meio de diversas técnicas como: analogias, julgamentos, justaposição, análise, síntese, experimentação, dentre outras.

A autora afirma ainda que no interior da cultura escolar o conhecimento sempre passa por transformações ou transposições, a fim de ser enquadrado no tempo e no espaço contemporâneo.

No entanto, essa transposição levanta muitos problemas, dada as limitações financeiras e materiais das escolas. A utilização das técnicas virtuais (recriação de ambientes de aprendizagem dentro do computador) na educação biológica, usando dos avanços da tecnologia da informação e comunicação parece ser então, uma das formas para enfrentar esses problemas.

Por meio dessas novas tecnologias, Polato (2009) diz ser possível ampliar a experimentação e a observação que são, segundo ela, procedimentos indispensáveis ao conhecimento e método científico.

Portanto, aliar essas tecnologias com o poder de difusão e integração que os jogos apresentam pode representar uma nova fase nos processos educativos em voga. Entretanto, a maior parte desses recursos está em língua inglesa. Muito embora não haja diferença relevante nos conteúdos, para Polato (2009), as iniciativas em língua portuguesa focam mais as escolas convencionais e não as de orientação profissional.

Analisando o ensino convencional ou acadêmico, há, então, um 'arsenal' tecnológico disponível e promissor para fins aos quais se destinam. Quando a análise passa ao campo da educação profissional e tecnológica, entretanto, o panorama se torna bem diferente. Pouquíssimos trabalhos têm sido publicados nessa linha e alguns projetos estão em fase experimental.

Algumas iniciativas começam a ser exploradas e resultados já começam a ser conhecidos e aplicados. Não basta, porém, se produzir tecnologia. Além disso, parece necessário dar conta da possibilidade de seu uso, de modo a contribuir para o engajamento cognitivo desta geração de estudantes, diante de um sistema escolar que é ainda marcado por maneiras convencionais de lidar com a informação.

Entre as ferramentas disponíveis, citam-se como exemplo, diversos ambientes virtuais para educação. Vários projetos de educação a distância que usam tais ferramentas, têm obtido sucesso e algumas universidades e colégios passam a até mesmo priorizar investimentos no ensino em ambientes virtuais. Não é surpresa, contudo, que muitos debates têm atravessado este campo das novas

tecnologias educacionais, na medida em que a apreciação crítica se faz necessário diante de um entusiasmo que se mostra, por vezes, excessivo.

Outra (não tão nova) mídia didática já aplicada em diversas instituições de ensino acadêmico, mas ainda muito restrita em instituições de ensino profissionalizante, porém igualmente promissora, sendo o principal foco deste trabalho, é o jogo de computador, cuja viabilidade e eficiência como ferramenta de ensino e aprendizagem ainda está sendo analisada criticamente.

De qualquer forma, os jogos de computador surgem como uma atividade inovadora, e as características do processo de ensino e aprendizagem apoiada no computador e nas estratégias de jogos virtuais são integradas a fim de alcançar o objetivo educacional procurado. O crescente número de usuários de jogos virtuais é um fator importante, no qual os educadores se baseiam para a utilização de jogos no processo de ensino fazendo com que o ato de estudar e aprender se torna estimulante, dinâmico, fácil e mais ágil.

Os *Homo sapiens* são criadores de ferramenta e de tecnologias sendo o computador o orgulho de nossos dias. Esta tecnologia deve, certamente, ser reconhecida como um marco para as atividades de educação. Aliprandini et al (2009) ensinam que na sociedade do conhecimento em que vivemos as novas tecnologias provocaram mudanças em todos os setores. Essas novas tecnologias, de acordo com Júnior et al (2007) surgem como opções de apoio às atividades educativas e, nos parece que a escola não pode e não deve se furtar a esse processo.

Giordan (2008) corrobora com essas proposições, quando defende a opinião que, pelo fato do computador reunir as principais formas de representação da natureza da comunicação humana, isso por si só justifica a necessidade do estudo

de suas repercussões dentro do ambiente educativo e suas aplicações e conseqüências para o “fazer pedagógico”.

D'Ambrosio (1989) mostra que a escola não se justifica pela apresentação do conhecimento obsoleto e ultrapassado ou muitas vezes morto. Parece ser essencial, portanto, para a modernização do saber escolar que a instituição educativa possa (e deva) estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, dinâmico, e aquele que apresenta razões e finalidades.

Buck & Oliveira (2004) acreditam que a escola ideal é aquela que não fica limitada aos itens apresentados nos currículos e livros didáticos e que transmite ao aluno a impressão de que a educação é um universo limitado e finito.

Será essencial, portanto, para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo. É fundamental que o educando possa desenvolver a curiosidade, a criatividade e o espírito crítico para tentar compreender a realidade à sua volta. E isso é improvável (mas não impossível) que se atinja, nos dias atuais, sem a utilização de tecnologia.

Ruiz (2005) afirma que os esforços para a universalização do instrumental tecnológico com vistas à melhoria dos processos educativos é, na maioria das vezes, bem sucedido. Os jogos virtuais se incluem como ferramentas úteis e necessárias nesse processo.

Nesse sentido, a escola tem um papel preponderante na formação de novas gerações de cidadãos dotados de conhecimento e competências, não apenas na área da Biologia e das Ciências da Saúde, mas em todas as outras áreas, que deve garantir a vivência para aquisição do conhecimento.

A imagem da escola deve, pois, ser transformada de uma escola que transmite conhecimentos para uma escola que constrói conhecimentos, que quer inventar novos comportamentos e, como consequência, modificar a sociedade.

Para tanto, esta escola deve possibilitar a valorização do saber já acumulado e, sobretudo, a aquisição e a construção do próprio saber pelo estudante. Deve ser comprometida com o domínio crítico e consciente do conhecimento de forma que permita a ele (estudante) participar de forma ativa e responsável nas decisões da sociedade.

3.2 TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Como ensina Freire (1987), a educação não deve visar apenas à inserção do homem no mundo, mas sua concatenação com o mesmo, de forma crítica e autônoma. Para Perrenoudt (2000), o objetivo da escola não deve ser passar conteúdos, mas preparar – todos – para a vida em uma sociedade.

Jucá (2006) orienta no sentido de que o homem contemporâneo deve ter capacidade de participar e interagir nesse mundo que, cada vez mais, se compõe de ambientes informatizados.

As escolas de formação profissional buscam, neste momento, definir sua identidade e afirmar-se no contexto educativo nacional. Tal busca deve ser assentada em todas as possibilidades educacionais possíveis, e só uma análise crítica dessas possibilidades tornará possível definir quais delas será mais bem aplicada a este tipo de educação.

Como mais uma possibilidade pedagógica, há que se considerar que a educação profissional deva incorporar novas metodologias e técnicas e o uso de

softwares educacionais se apresentam como mais uma opção para permitir um aumento do estímulo ao aprendizado.

No atual momento histórico, relata Jucá (2006), as novas tecnologias (se usadas adequadamente) têm eficácia comprovada na construção do conhecimento, uma vez que há um aumento significativo na demanda de estudantes que optam por este modelo de educação.

Além disso, Almeida & De Paula (2005) enfatizam que os recursos de informática são importantíssimos para a educação, visto que facilitam as pesquisas e apóiam o desenvolvimento dos mais variados trabalhos. Afirmam ainda que, se faz necessário mostrar que as novas tecnologias contribuem para o desenvolvimento do capital intelectual e facilitando a realização de atividades educativas.

3.3 A LUDO-EDUCAÇÃO (TEORIA DOS JOGOS)

A ludo-educação é a forma mais eficiente de entrelaçar uma atividade agradável e motivadora com o conteúdo educacional que desejamos ou necessitamos transmitir (DOHME, 2008 p. 15).

Segundo entendimento da autora, trabalhar a ludo-educação pode ser mais simples do que parece, pois, basicamente, é analisar um jogo pelo exercício da sociabilidade que ele provocará; preocupar-se em adaptar ou criar um jogo para despertar a vontade de conhecer uma determinada disciplina, de treiná-la ou mesmo avaliá-la.

Para Pestalozzi (1946) o uso de jogos na educação é um fator decisivo que enriquece o senso comum de responsabilidade, de ética e de regras e fortifica as

normas de cooperação, promovendo o aprendizado, mas acima disso, a convivência e a tolerância entre os indivíduos.

3.3.1 Jogos didáticos

A maior parte dos jogos didáticos apresenta-se sob a forma de tabuleiros que envolvem peças pequenas, coloridas e, por vezes, a manipulação de dados. Muito embora os jogos que seguem esse formato, continuem a ter excelente aceitação por parte do público alvo, é inegável que a evolução tecnológica pela qual passamos permeou sua influência também no mundo lúdico (ZANON et al. 2008).

Para PIAGET (1973):

Os jogos não são apenas uma forma de desafogo ou entretenimento para gastar energia, mas meios que contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual. Tornam-se mais significativos à medida que a criança desenvolve, pois a partir da livre manipulação de objetos, reinventa coisas, o que exige uma adaptação mais complexa (PIAGET, 1973).

“Jogo é um fator decisivo que enriquece o senso de responsabilidade e fortifica as normas de cooperação” (PESTALOZZI, 1946).

O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dentro de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da “vida cotidiana” (HUIZINGA, 1971).

É importante registrar que, historicamente, as práticas lúdicas já existem no contexto da educação, mas os direcionamentos que eram dados, acerca do lúdico, permitiam a sua vivência de forma controlada. A escola, por exemplo, se constitui num espaço onde o lúdico deveria ser controlado pela possibilidade dos estudantes experimentarem novas regras e valores que levassem a certos questionamentos e transformações que não interessavam a instituição (ZANON et al., 2008).

Dentro do processo de ensino usando-se o lúdico como ferramenta, as próprias atividades lúdicas, são os melhores instrumentos disponíveis a uma boa prática docente. Quando estabelecida em uma sala de aula, é possível perceber que a atividade estimula a participação, criando um ambiente mútuo de respeito e cooperação entre professor e aluno, além de aumentar a aceitação e o interesse (DOHME, 2008).

O diferencial para esta metodologia educativa reside no fato de que através das práticas lúdicas é que (pelo menos na maior parte das vezes) se rompe com métodos tradicionais e possibilita-se o novo, além de estimular a participação e aumentar o interesse pela atividade desenvolvida pelo professor.

O processo ensino-aprendizagem com o uso do lúdico tem o poder de transformar o aluno de um indivíduo meramente passivo, para torná-lo ativo e participativo, na construção de seu próprio conhecimento (DOHME, 2008).

A extensão do lúdico para seus inúmeros campos de atuação faz-se necessário a compreensão do que se entende por ludo-educação, uma vez que esse termo ainda é pouco usado e conhecido. Entretanto, sua eficácia é reconhecida por diversos autores e sua metodologia é presente na rotina de algumas instituições educacionais.

Bustamante (2004) defende o uso do lúdico como sendo um processo simples, possível de execução e, conseqüentemente, de melhoramento das metodologias e didáticas do ensino de Biologia, particularmente, das aulas de Zoologia.

O mesmo autor descreve a experiência lúdica como qualquer outro processo pedagógico sujeito às impressões individuais e formas de sentir de cada um,

considerando-se neste contexto os elementos próprios do sujeito em sua individualidade.

Assim sendo, o professor é determinante nesse processo de conquista e aceitação, uma vez que não deve desistir de seus objetivos. A ludo-educação é uma metodologia que possibilita o desenvolvimento educativo e melhora o processo pedagógico.

Dohme (2008) relata que essa metodologia propicia uma aula mais saudável porque coloca o estudante no centro da ação educativa, incentivando a pesquisa, a investigação, além de favorecer as interações (aluno – aluno/ aluno – professor).

Desta maneira, as atividades lúdicas podem dar disposição para realização de atividades mais áridas e, ou ser uma interessante ferramenta de motivação ou avaliação de determinado aspecto de uma disciplina.

Tem também como benefícios a autonomia que se oportuniza ao aprendiz. Essa autonomia, entretanto, em nenhum momento, ameaça a autoridade docente, muito pelo contrário, pois do ponto de vista pedagógico o educador ganha, uma vez que o estudante, imbuído do espírito do lúdico, fica mais interessado às aulas, além de contribuir com a manutenção de seu bem-estar e de sua auto-estima (DOHME, 2008).

Segundo ROLOFF (2010):

O lúdico é, antes de tudo, a recuperação da paixão pelo conhecimento, a disputa pela resolução de enigmas e dos problemas propostos, por meio de uma atitude pautada no compromisso com a pesquisa e o estudo (ROLOFF, 2010 p. 22).

Então, trabalhando com este tipo da atividade, o professor resgata a vontade de aprender e participar do estudante. De certa forma, pode-se dizer, então, que a ludo-educação preenche boa parte dos anseios da escola de hoje (DOHME, 2008).

Atualmente, busca-se uma educação mais pró-ativa, mais participativa e, para isso, entende-se que a escola deve formar o indivíduo em sua totalidade, o que significa o desenvolvimento de habilidades que permitam a exploração do potencial de cada um para formar um cidadão participativo na sua comunidade (DOHME, 2008).

A escola, então, precisa renovar os seus valores e se libertar do tradicionalismo que pouco resulta em sucesso. Para tanto, a ludo-educação é um significativo caminho alternativo que pode ser seguido. Nesse intento, rompe-se com a “centralidade” do conteúdo e, de acordo com Bustamante (2004) em seu lugar se insere o estudante que tem suas potencialidades e seu senso crítico a serem desenvolvidos.

Alicerçando-se em Schwartz (2004): É preciso que pensemos se as diversas práticas escolares realmente condizem, contribuem e conspiram para uma formação humana prazerosa, criando um ambiente favorável a estas manifestações. (p. 35).

Pela ótica de Schwartz (2004), não se deve afirmar que a atitude educacional tradicional determine a construção do ser em sua totalidade, possibilitando-lhe todos os saberes necessários para interagir com sua comunidade e exercitar seu senso crítico. Entretanto, infelizmente, por motivos diversos, a escola contemporânea ainda encontra-se sob esta égide de atuação.

As lições da história nos mostram como grandes impérios dedicaram espaços e recursos de grande monta para estruturar e fazer uso de tais ferramentas lúdicas com finalidade de proporcionar e garantir aprendizado. Pois desde tempos ancestrais, jogos e outras atividades lúdicas representam formas de integração e comunicação, além de entretenimento e interação entre comunidades humanas.

Então, o professor que partilha dessa prática transformadora, que muda, resgata o discente e proporciona aprendizado, unindo árduas teorias a momentos de prazer.

3.3.2 As vantagens e desvantagens de jogos educacionais

De acordo com Prensky (2008), os jogos educacionais trazem em seu conceito diversas melhorias para todos que os utilizam, como por exemplo:

1. Motivação para ensino e estudo de assuntos e conteúdos difíceis de ensinar ou treinar. Isso porque, segundo os estudantes, esses conteúdos são geralmente extremamente tediosos, monótonos e complicados;
2. Grupos de professores com conteúdo experiente poderão trabalhar juntos para desenvolver e criar experiências que mudarão o comportamento dos estudantes por meio da criação e utilização dos jogos;
3. Elevação do conhecimento das pessoas (adultos e crianças) de uma maneira nova e atrativa.

Ainda de acordo com Prensky (2008), são vários os elementos que tornam os jogos uma atividade interessante e motivadora, dentre eles:

1. O fato de ser uma forma de diversão que proporciona satisfação e prazer, além de criar um ambiente envolto em entusiasmo;
2. Possuir regras e objetivos, proporcionando motivação para continuar;
3. São interativos, e apresentam estágios a serem alcançados que, à medida que são ultrapassados, valorizam o ego pessoal;
4. Apresentam a união de elementos como competição e desafio bem como situações e problemas a serem resolvidos, o que desperta a criatividade.

Contudo, de todas as possibilidades que os jogos proporcionam, as de propiciar diversão e motivação são as mais importantes. A diversão e o número de jogadores são grandezas diretamente proporcionais, pois quanto mais um jogo provoca um sentimento de alegria e satisfação em quem joga, um maior número de jogadores será atraído para ele.

A psicologia vigente já conseguiu estabelecer diversos tipos de satisfação que um jogo pode provocar, e nem sempre todos serão úteis do ponto de vista educacional. Dependendo para qual finalidade e público o jogo foi desenvolvido, diversas formas de satisfação aparecem. Como conseqüência das diversas formas de satisfação, os educadores deverão idealizar um jogo que atenda às necessidades do aprendizado que desejam promover.

Na visão de Grandó (2001), a utilização de jogos, no contexto da práxis educativa, implica em vantagens e desvantagens. Como vantagens o autor enumera:

- a) Fixação de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno;
- b) Introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão;
- c) Desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos);
- d) Significação para conceitos aparentemente incompreensíveis;
- e) Propicia o relacionamento de diferentes disciplinas (interdisciplinaridade);
- f) O jogo requer a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento, além de favorecer a socialização entre alunos e à conscientização do trabalho em equipe;
- g) Dentre outras coisas, o jogo favorece o desenvolvimento da criatividade, de senso crítico, da participação, da competição “sadia”, da observação, das

várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender e da motivação pessoal.

Como fatores positivos, as atividades ludo educativas permitem, dessa maneira, que o docente identifique e possa diagnosticar falha e insuficiência de aprendizagem, atitudes e dificuldades dos estudantes.

Todavia, e de acordo com Grandó (2001) os jogos apresentam algumas desvantagens:

- a) Quando mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um caráter puramente aleatório, tornando-se um “apêndice” em sala de aula. Desta forma, os alunos jogam por jogar e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber por que e para quê jogam;
- b) O tempo gasto com as atividades de jogo em sala de aula é maior o que pode levar a um sacrifício de conteúdos pela falta de tempo;
- c) As falsas concepções de que se devem ensinar todos os conceitos através dos jogos.

3.3.3 Jogos virtuais

O conceito de jogo virtual é de um programa de entretenimento no qual a plataforma utilizada é um computador pessoal.

Pela ótica de Wang (2005), a ideia de usar jogos virtuais como ferramenta de aprendizado é controvertida e, ao mesmo tempo, pouco debatida. Entretanto, não é recente. Existem registros, de acordo com o pesquisador, que na década de 1980 (berço temporal do microcomputador pessoal), já se vislumbrava o uso de computadores como instrumentos de expansão do aprendizado.

Santana (2008) diz que vários autores têm apresentado jogos e destacado sua eficiência para despertar o interesse dos alunos. A pesquisadora está alicerçada em trabalhos de grandes teóricos precursores de métodos ativos de educação que frisaram categoricamente a importância do lúdico sobre os mecanismos de aprendizagem.

Dessa maneira, e também corroborando a linha de pensamento de Possobom et al (2003), os jogos virtuais podem funcionar como um poderoso catalisador no processo de aquisição de novos conhecimentos e de manutenção dos conhecimentos já adquiridos, pois a vivência contínua de determinada experiência facilita a apreensão de um conteúdo. E, em se tratando de jogos eletrônicos, vivência contínua é fato bastante comum.

No que concerne a habilidades cognitivas, Martins & Barreira (2009) ensinam que o professor de Biologia (a exemplo de outros componentes) depara-se com situações no contexto de suas aulas, onde uma clareza maior na explicação de determinado fenômeno ou conceito é imprescindível para o sucesso da aprendizagem.

A sofisticação dos softwares computacionais, assim como os avanços nos recursos de computação gráfica, tem, nos dizeres de Giordan (2008), permitido a inclusão de imagens, animações e vídeos.

Pela ótica de Aliprandini et al. (2009), o jogo didático virtual pode ser visto como um produto de animação interativa, e considerado como ferramenta computacional que auxilia a construção do conhecimento.

De acordo com Wang (2005), a utilização destas tecnologias nos ambientes pedagógicos é uma forma de convergir os interesses e as expectativas dos alunos com os objetivos educativos da disciplina. Além disso, é preciso não esquecer que

os alunos de hoje irão muito provavelmente utilizar as novas tecnologias no seu futuro profissional e, deste modo, devem entrar em contato com estas ferramentas ainda durante a sua fase de escolarização.

Giordan (2008) nos diz que é insustentável, na atualidade, considerar um computador como um item supérfluo na educação. O uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) especificamente no campo educativo têm atraído atenção generalizada em diversos países com experiências de sucesso indiscutíveis.

Giordan (2008) nos diz ainda que o fato de o jogo de computador reunir as principais formas de representação e de transformar a natureza das relações humanas justifica seu uso na sala de aula.

[...] a exploração do lúdico pode se tornar uma técnica facilitadora na elaboração de conceitos, no reforço dos conteúdos e, em outros aspectos como sociabilidade, criatividade e cooperação [...] (FIALHO 2008, p. 07).

Pesquisadores, seguindo o exemplo de Braun (2010) reconhecem que os rápidos desenvolvimentos das técnicas de computação podem fornecer a oportunidade de concepção de variados recursos virtuais nos quais os estudantes possam realizar atividades que propiciem o máximo aproveitamento do aprendizado.

Pela concepção experimentalista de Braun (2010), o desenvolvimento de atividades virtuais deve ser orientado pelos mesmos critérios que alicerçam as atividades reais. O pré-requisito é a compreensão dos estudantes quanto à simplicidade e alegoria das montagens virtuais, ou seja, eles não têm que lidar com dispositivos complicados, mas proximamente e intrinsecamente relacionadas ao conhecimento teórico.

Desta forma, ensina-nos Braun (2010), chega-se bem perto da situação que ocorre quando da exposição de um conteúdo puramente teórico, podendo-se, entretanto, tirar vantagem de algumas características específicas do mundo virtual.

A mudança precisa acontecer e o ensino por meio de atividades lúdicas é a posposta de tornar essa mudança real. Para Schwartz (2004), todas as teorias que fundamentam o jogo e a brincadeira, apesar de terem ênfases diferentes, apontam para a importância do lúdico como importante meio de expressão e de aprendizagem.

A partir desta consideração, é possível inferir que o lúdico, por meio de suas manifestações (ou formas), constitui um significativo meio de aprendizagem. Sendo assim, o autor completa: [...] quem ensina algum conteúdo ensina também alguma emoção, que passa a ser associada ao conhecimento [...], ou seja, ensinar também é um ato de emoção que gera conhecimento e, conseqüentemente, aprendizagem.

3.3.4 Jogos Virtuais Educacionais (Softwares Educacionais)

A evolução tecnológica permitiu o aprimoramento dos chamados “**softwares educacionais**”. Jucá (2006) define software educacional como aquele que pode ser empregado com eficiência no processo ensino-aprendizagem.

Oliveira et al (2001) aprofundam ainda mais a definição quando afirmam que o objetivo precípua destes programas é favorecer o processo pedagógico. A construção do conhecimento, afirma Oliveira et al (2001), e sua relativização com conteúdos didáticos é a principal característica de um jogo virtual educacional.

SANCHO (1998) corrobora com esta afirmação quando diz que os softwares educativos devem apresentar intenção e finalidade de serem usados no processo pedagógico, sendo projetados exclusivamente para este fim.

Jogos virtuais de cunho educacional podem se tornar ferramentas importantes no processo ensino-aprendizagem, estimulando o interesse do aprendiz de forma prazerosa e interessante. A criatividade, a imaginação, a interação e o aspecto lúdico, presentes nos jogos educativos, estimulam as relações cognitivas, como o desenvolvimento da inteligência e das relações afetivas, verbais, psicomotoras e sociais (SILVEIRA & BARONE, 1998).

Neste contexto os autores observam que:

[...] os jogos podem ser empregados em uma variedade de propósitos dentro do contexto de aprendizado. Um dos usos básicos e muito importante é a possibilidade de construir-se a autoconfiança. Outro é o incremento da motivação. (...) um método eficaz que possibilita uma prática significativa daquilo que está sendo aprendido.

Até mesmo o mais simplório dos jogos pode ser empregado para proporcionar informações factuais e praticar habilidades, conferindo destreza e competência (SILVEIRA & BARONE, 1998, p. 52).

Teorias educacionais, a exemplo de Piaget, indicam a importância do ambiente para a aprendizagem, uma vez que, os jogos propiciam o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração.

Para Piaget (1972), o lúdico tem as funções de consolidar as ações individuais aprendidas e proporcionar prazer e equilíbrio funcional ao aprendiz.

Segundo Lèvi (1998), os jogos funcionam como elementos de construção e reorganização de funções cognitivas, tais como memória, atenção, criatividade e imaginação, determinando a forma de percepção e compreensão da pessoa em relação ao objeto (SILVEIRA & BARONE, 1998; ALVES et al., 2007).

Autores como Alves et al. (2007) consideram que “na interação com os jogos eletrônicos, as funções cognitivas são intensificadas a cada dia, o que permite às

crianças, adolescentes e adultos, a descoberta de novas formas de conhecimento, que hoje também ocorrem por meio da simulação de novos mundos”.

3.3.5 Jogos Virtuais podem ensinar?

É uma resposta simples: SIM! Jogando se aprende. Jogando “aprende - se a aprender” (TURKLE, *apud* MOITA, 2007).

Todos os jogos possuem regras e para jogá-los temos que aprendê-las. Além disso, quanto mais se joga, mais se aprende. A cada jogo que dominamos as suas regras e suas técnicas, mais fáceis generalizamos estratégias para outros jogos.

Dessa maneira: ‘os jogos ensinam’. Há uma vasta literatura que destaca os mais variados efeitos dos jogos eletrônicos sobre as mais diversas competências (cognitivas, emocionais e motoras) do indivíduo (McGRENERE, 1996; ALVES, 2005; MOITA, 2007).

Os jogos virtuais, acompanhados dos avanços constantes da computação gráfica e da interatividade (incluindo o fator jogabilidade que é definido como a facilidade conjunta de entendimento e interatividade que um usuário de jogo eletrônico encontra em determinado software), possibilitam experiências cada vez mais reais aos jogadores. E esta é uma das características fundamentais para que se façam ponderações acerca da capacidade pedagógica dos jogos virtuais.

Isso demanda, o uso do jogo dentro de uma prática pedagógica estruturada e orientada pelo professor. Os jogos educativos virtuais podem ser estruturados de modo a fornecer apoio ao desenvolvimento cognitivo do estudante não somente em situações tutoradas, mas também em situações individuais ou de grupo. De

qualquer maneira, entretanto, há um grande potencial a ser explorado nos jogos virtuais como ferramentas de apoio didático e para o estímulo do desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

A possibilidade de o estudante confrontar, explorar e extrapolar a realidade através das simulações promovidas pelos jogos eletrônicos tem potencial de promover uma aprendizagem eficaz (ROGER, 1969 *apud* MOREIRA, 1999).

Contudo, a aquisição e produção do conhecimento estão relacionadas a diversos fatores individuais. Interesses, motivação, embasamento teórico, dentre outros fatores, permitem uma construção particular do conhecimento assimilado e, concomitantemente, produzido para si e para outros.

Todavia, tais fatores são dinâmicos e estão em constante mutação. Conseqüentemente, a construção do conhecimento deve, também, estar sempre em processo de evolução. Nas escolas, em geral, são apresentados uma ou duas facetas sobre um determinado assunto. E ainda, nem sempre as mudanças cognitivas realizadas pelos estudantes ao aprender os conteúdos são acompanhadas. Este cenário 'monolítico' comum nas salas de aulas torna difícil que o estudante atue como agente ativo na construção do seu conhecimento (POSTMAN, 1969).

As simulações admitidas pelos jogos pedagógicos virtuais possibilitam, por exemplo, reviver uma época da história, e construir novas histórias explorando alternativas. O estudante pode, então, exercer uma maior influência na construção do seu conhecimento, por meio da exploração desses recursos.

Este processo construtivo do conhecimento ganha desta maneira, considerável dinamismo, porque, a cada instante de um jogo, o estudante pode produzir e testar suas teorias e o conhecimento anterior acumulado, bem como

receber respostas quanto à construção de seu conhecimento. Isto possibilita uma experiência empírica das causas e suas respectivas conseqüências (MOITA, 2007).

No decorrer do jogo, seu conhecimento estará em desenvolvimento e reflexões surgirão de sua vivência, com as atividades cognitivas que esta ferramenta pode propiciar-lhe. A declaração de um estudante, segundo Moita (2007), pode elucidar melhor esse pensamento, como segue abaixo:

Eu vejo a aprendizagem com os Games como uma aprendizagem completa, colaborativa. Pois sempre tem um colega no grupo que lidera, distribui e ensina algo novo [...] No jogo, nós sabemos o que fazemos, porque fazemos, criamos e refletimos sobre os resultados no final. Na leitura de um livro, ou ao escutar uma aula, o professor, na maioria das vezes, não dá o roteiro, não diz o que quer e quando diz é um resumo, uma resenha que se entrega e pronto. Não sabemos o objetivo do trabalho. No jogo, nós estamos presos, mas estamos vendo, escutando, agindo, tudo em nós está envolvido (MOITA, 2007, p. 79).

Contudo, “não basta ser ativo, é necessário ser crítico e, para isso, entender e produzir significados, ser criativo” (MOITA, 2007).

Assim, além de aprender a experimentar, o estudante se depara com novas fronteiras cognitivas que o aparelha e o municia para futuras aprendizagens e resoluções de problemas, além de socializar o conhecimento construído/ adquirido com outros, formando-se assim relações entre indivíduos diferentes (GEE, 2007).

Apesar de todas essas vantagens e possibilidades permitidas pelos jogos eletrônicos, eles, ainda hoje, são objetos polêmicos. O principal mal-estar é a apologia à violência (ALVES, 2005) realizada por muitos jogos.

Para Alves (2005), as interações dos jogadores com os conteúdos como os relacionados à violência não resultam em comportamentos agressivos, pois os jogos eletrônicos, por sua capacidade de simulação e, conseqüentemente, por prover profundas experiências de imersão aos jogadores, se tornam espaços de catarse para que estes sujeitos possam experimentar e trabalhar subjetivamente tais conteúdos. Com isso:

A aprendizagem que é construída em interação com games não é mera cópia mecânica das situações vivenciadas, mas uma ressignificação que os jogadores fazem das imagens e ações presentes nos conteúdos dos jogos eletrônicos mediante seus modelos de aprendizagem construídos ao longo de sua estruturação como sujeito (MOITA, 2007, p. 118).

Sabe-se que, ao jogar o estudante está sempre aprendendo. Mas, como fazer uso desse potencial para conduzir a aprendizagens de conteúdos que não são inatos ao jogo e nem ao ato de jogar? Com a construção de jogos eletrônicos educativos. A resposta não é tão simplória, uma vez que construir softwares educativos é um grande desafio para todos os envolvidos no processo. Talvez, o melhor caminho, antes de se elaborar uma metodologia e/ou projeto de desenvolvimento, seja definir o que queremos quando dizemos 'jogos eletrônicos educativos'.

3.4 OS ROLING - PLAYING GAMES

Os Roling-Playing Games, expressão inglesa traduzida como "jogo de interpretação", são mundialmente conhecidos pela sua sigla RPG's. Tiveram sua origem nos jogos de simulação de guerra (War-Games), que surgiram na Alemanha e, no século XIX, foram usados pelos militares da Prússia como ferramenta estratégica de guerra. Durante as décadas de 1960 e 1970 os chamados jogos de guerra estavam em evidência. Nesse contexto, em 1966, com a publicação, nos Estados Unidos, do livro "O Senhor dos Anéis" de J. R. R Tolkien, teve origem o RPG, pois os jovens americanos trocaram a cavalaria das batalhas dos War-Games pelos cavaleiros de Rohan, os canhões por magia e as armas de fogo por arcos (BOLZAN, 2003).

Criatividade é a essência do jogo RPG, que se baseia na figura de um narrador (ou “mestre”) que conta uma história em que cada um dos ouvintes (ou “jogadores”) representa um personagem. JACKSON & REIS (1999) descrevem o processo de RPG da seguinte forma:

O narrador expõe uma situação e diz aos ouvintes o que seus personagens veem e ouvem. Em seguida, os ouvintes descrevem o que seus personagens fazem naquela situação e o narrador, então, diz qual o resultado das ações dos personagens dos ouvintes... E assim por diante. A história vai sendo criada pelo narrador e pelos “ouvintes” à medida que ela é contada e vivenciada como uma aventura (JACSON & REIS, 1999, p. 03).

Jogos RPG representam um grande universo lúdico que abrange jogos diferentes como: jogos de carta, de tabuleiros, de computador e de guerra, dentre outros, em que todos enfocam a interpretação de um personagem.

Segundo Andrade (2000) jogos tipo RPG possuem as seguintes características: Fantasia; Não há perdedores - o objetivo do jogo não é ganhar (uma vital diferença dos outros jogos); Personagem (o jogador cria um personagem para a ambientação escolhida); Personagens incidentais ou NPC's (são os personagens da trama não "controlados" pelos jogadores, normalmente os vilões, os coadjuvantes e eventuais criaturas, animais ou outros seres que são encontrados pelos jogadores durante a aventura).

Os jogos tipo RPG também são caracterizados por um sistema de regras que serve para organizar a ação dos personagens durante o jogo, determinando os limites do que eles podem ou não podem fazer. Tem como finalidade fazer uma simulação da realidade (a realidade do jogo), influenciando a ação dos personagens nas situações mais complexas.

Com isso observa-se que o RPG se caracteriza mais como um método do que como um jogo. Método este que induz a criação de histórias em um ambiente de ficção, o qual é explorado por todos.

De acordo com os autores já citados, os primeiros jogos que apresentaram características dos atuais RPG foram criados na década de 1970, e o principal jogo citado foi o Dungeons & Dragons (D&D). Este jogo contém elementos dos War-Games (Jogos de Batalha) e elementos de fantasia e foi considerado, por muitos anos, como o mais jogado no mundo. As suas aventuras consistem em matar dragões, derrotar feiticeiros e encontrar tesouros. Mas, o que realmente o diferenciava dos demais jogos da época era o fato de que os jogadores não competiam entre si, mas o grupo, como um todo, perderia ou venceria de acordo com o grau de colaboração entre eles. Muito do jogo, para ser considerado satisfatório, dependia da imaginação dos jogadores, terreno sobre o qual eles criavam a atmosfera da sessão de jogo (BOLZAN, 2003; ALVES et AL., 2007; ROCHA, 2006).

Para Pavão (1996), o D&D tem:

[...] De acordo com as regras desse jogo, as possibilidades do personagem são estritamente definidas pela raça e classe a que pertence. As regras exigem uma busca obsessiva do poder físico ou mágico, e a única maneira de consegui-lo é detonar seres de outras raças[...] (PAVÃO, 1996 p. 77).

3.5 USO DO RPG NA EDUCAÇÃO PROFISSIONALIZANTE

É sabido que o RPG foi inserido como ferramenta didático-pedagógica no contexto educacional nacional no final do século passado, por volta dos anos 1990. Martins-Araújo & Simon (2008) relatam experiências pontuais nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba. De acordo com estas autoras, estes locais tornaram-se pólos pioneiros para disseminação do RPG associado a um projeto educacional, para as demais regiões brasileiras.

No entendimento de Klimick (2006), um dos maiores defensores do uso do RPG na educação brasileira, e na visão de Martins-Araújo & Simon (2008), a utilização de RPG na educação profissional pode proporcionar a interatividade e a participação no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que este tipo de jogo permite aplicar o conteúdo de forma simples e imediata.

Segundo MARCATTO (1996):

Com o RPG você pode usar a imaginação para criar simulações que seriam impossíveis na realidade. O RPG facilita ao professor demonstrar a importância na vida real de um determinado conteúdo didático. E sabemos o quanto o interesse é a mola mestra da atenção e conseqüentemente, do aprendizado. No seu aspecto lúdico reside seu maior poder, trazendo para a sala de aula o prazer de estudar e aprender (MARCATTO, 1996, p. 04).

Este pesquisador defende o RPG como sendo uma ferramenta eficiente para auxiliar nos questionamentos de temas sociais complexos, **assim como no aprendizado de conteúdos curriculares**. (grifo nosso).

Para Pavão (1996), o RPG é formado por aventura e fantasia. Esta autora traça um paralelo entre jogar e aprender quando considera os conteúdos apresentados em sala de aula como uma aventura, e o estudante, um herói que vai, no desenrolar da atividade, buscar respostas (MARTINS-ARAÚJO & SIMON, 2008).

A diversificação da aplicabilidade do RPG na educação fica então evidente. Essas possibilidades de variação auxiliam os professores na criação e familiarização de conhecimentos científicos complexos.

Para a consolidação dos conhecimentos que utilizam RPG como veículo, Rosa & Maltempi (2006) recomendam congrega a avaliação formativa ao construcionismo, uma teoria de aprendizagem desenvolvida por Papert, baseada na teoria epistemológica de Piaget, que procura explicar o “conceito de conhecimento e como ele é desenvolvido pelas pessoas em diferentes momentos de suas vidas” (MALTEMPI, 2005).

Para o pesquisador, este tipo de avaliação visa, prioritariamente, ao aperfeiçoamento do processo de aprendizagem do aluno em vez de buscar medir o que este aprendeu.

É, portanto, neste contexto de interação, motivação, imaginação e criatividade que podem ser estabelecidas as vias para a construção do conhecimento, o que transforma os jogos tipo RPG em ferramentas educacionais bastante promissoras, principalmente quando se analisa a educação no contexto da formação profissionalizante. Por esta linha as possibilidades que os jogos tipo RPG trazem à educação profissional devem ser conhecidas, exploradas, divulgadas e estimuladas.

Entretanto, alguns aspectos negativos foram levantados por Pizzol & Zanatta (2007) que alertam para a pouca documentação disponível nas universidades (assim como nos institutos federais) no que se refere à construção de jogos RPG com cunho educativo.

Este fato mostra a resistência da comunidade acadêmica em aceitar o uso dos termos jogo ou RPG como meios educacionais válidos. O que se verifica é o uso, mascarado, de termos do tipo lúdico ou interpretação de papéis.

Existem pesquisadores, como é o caso de Souza (2005) inclusive, que alertam para a necessidade de se realizarem análises críticas em relação ao uso do RPG na educação profissional.

CAPÍTULO IV



CAPITULO IV. USANDO O JOGO A SERVIÇO DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Este capítulo descreve a base bibliográfica para o mecanismo experimental utilizado neste trabalho, bem como todo o caminho metodológico trilhado para que se utilize o software educativo Labirinto como ferramenta de transposição didática para os conceitos aplicados à Zoologia de Invertebrados.

4.1 MÉTODO EXPERIMENTAL

BELL (2008) profere que é relativamente fácil planejar experimentos que lidem com fenômenos mensuráveis. De modo geral, ensina GIL (2007), o experimento representa o melhor exemplo de pesquisa científica uma vez que, segundo este autor, a pesquisa experimental constitui o delineamento mais prestigiado nos meios científicos porque agrega em si:

[...] o mais valioso procedimento disponível aos cientistas para testar hipóteses que estabelecem relações de causa e efeito entre diferentes variáveis. [Em virtude de suas possibilidades de controle, os experimentos oferecem garantia muito maior que qualquer outro delineamento...] (GIL, 2007, p. 49).

Como conceito mais simples pode-se definir pesquisa experimental como um método de investigação que envolve a manipulação de tratamentos na tentativa de estabelecer relações de causa-efeito nas variáveis investigadas. Por isso, os experimentos podem permitir que se chegue a conclusões relativamente seguras sobre causa e efeito (BELL, 2008).

A variável independente é manipulada para determinar seu efeito sobre uma variável dependente. A relação decorrente desta interação não pode ser

estabelecida por meio de técnicas estatísticas, mas somente pela aplicação de pensamento lógico para experimentos bem delineados. O processo lógico estabelece que nenhuma outra explicação razoável possa existir para as mudanças na variável dependente, exceto, a manipulação da variável independente.

Para Gil (2007), a pesquisa experimental consiste basicamente em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis capazes de influenciá-lo e definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

No entendimento de Bell (2008):

O princípio deste tipo de pesquisa é que se dois grupos idênticos são selecionados, um dos quais (o grupo experimental) recebe um tratamento especial e o outro (o grupo controle) não, então quaisquer diferenças entre os dois grupos no final do período experimental podem ser atribuídas à variável estudada (BELL, 2008, p. 21).

Portanto, com a criação de grupos de controle, procura-se evitar a interferência de variáveis intervenientes, na determinação das relações de causa-efeito em um determinado experimento científico.

Partindo desses princípios, o roteiro metodológico que viabiliza este estudo foi concebido segundo as orientações constantes em Cervo et al (2006); Gil (2007) e Bell (2008).

4.2 PASSOS DA PESQUISA

A pesquisa, natureza experimental foi realizada seguindo-se roteiro pré-estabelecido. Foi escolhida como local para experimentação o campus central do IFTO. O universo de pesquisa a ser contemplado neste experimento, compreendeu 20 estudantes do 2º ano do Ensino Médio Integrado ao Ensino Profissional (EMI) do

curso de Mecatrônica. Como padrão temporal, realizou-se as atividades entre os meses de março de 2009 a fevereiro de 2011.

4.2.1 Local de execução

A pesquisa foi realizada no campus central do IFTO (*Campus Palmas*), localizado na Avenida Teotônio Segurado, AE 310 sul, Avenida LO 05 s/n, Plano Diretor Sul, Palmas – TO, CEP: 77021090. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) é uma autarquia federal, agregando à sua estrutura 05 *campi* com capacidade para atender mais de 6.000 alunos e integra a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (RFEPT). Seu principal *campus*, localizado na cidade de Palmas (capital do estado tocantinense), abriga instalações físicas distribuídas em 13 blocos com variadas finalidades, com capacidade para atendimento de aproximadamente 5.000 alunos ao ano. Oferece cursos nos níveis determinados pela legislação para a modalidade de educação profissional, o que engloba a oferta de cursos desde a modalidade EJA até formação em nível de pós-graduação *lato sensu* (ANEXO V). Oferece à comunidade, inclusive, cursos na modalidade a distância (EAD). Porém, a maior demanda advém do Ensino Médio integrado ao Ensino Profissional (Tabela 01).

Tabela 01. Demonstrativo da oferta e demanda do IFTO (Campus Palmas – junho 2011).

NÚMERO DE SERVIDORES (IFTO - Campus Palmas/ 2011)		
Docentes Efetivos	Docentes Substitutos	Técnicos Administrativos
175	29	87
NÚMEROS DE CURSOS/ALUNOS MATRICULADOS (IFTO – Campus Palmas/2011)		
Ensino Médio Integrado	952	

Ensino Técnico Subseqüente	841
Licenciaturas	114
Cursos Superiores Tecnologia	645
Educação de Jovens e Adultos	173
Pós-Graduação (<i>Lato Sensu</i>)	32
EAD	251

Fonte: Pesquisa Institucional – IFTO (Campus Palmas – junho 2011)

Segundo orientações regimentais, uma das funções sociais a que se destina a educação profissional, é a de conjugar a teoria com a prática no ensino e aplicar essa práxis para a formação de futuros cidadãos-profissionais. Esta conjugação, para ser considerada efetiva, porém deve passar, necessariamente, pela disponibilização, implantação e utilização de espaços destinados ao desenvolvimento de práticas, bem como tecnologias que agreguem este valor, estimulando, dessa forma, o desenvolvimento de seus discentes e, por conseguinte, estendendo seus benefícios à sociedade.

4.3 A PESQUISA

A presente proposta de trabalho caracteriza-se como transposição didática com o uso de recurso didático virtual a ser aplicado na educação profissional, para ensino de Zoologia de Invertebrados. A transposição foi realizada com o uso de um jogo virtual educativo com essa finalidade.

Optou-se por este tipo de atividade, pois segundo Ronca & Escobar (1984), um jogo pode ser utilizado para desenvolver habilidades de planejamento e para aquisição de determinadas informações.

Além disso, atividade na forma de jogos utilizada na transposição didática, esclarece-nos Justus (2009), devem apresentar um contexto limitador, ou seja, a imposição de regras e de procedimentos que nortearão os estudantes durante sua utilização. Desta forma abre-se também a possibilidade da exploração do contexto disciplinar no aprendizado e na própria vida, uma vez que viver significa seguir e respeitar regras.

Com o objetivo de se analisar as contribuições do RPG para o melhoramento da aprendizagem no ensino de Biologia, a sessão foi aplicada em estudantes com idade variando entre 17 e 19 anos, todos matriculados no 2º ano do Ensino Médio Integrado ao Ensino Profissional, do curso de Mecatrônica.

4.3.1 Universo de estudo e período de aplicação da pesquisa

A pesquisa foi realizada no período de março de 2009 a fevereiro de 2011 e teve duração de um ano e onze meses.

Como universo amostral de estudo, a ser contemplado neste experimento foi selecionado um conjunto amostral composto de 20 estudantes, com idade entre 17 e 19 anos que compõem a turma de 2º ano do EMI do curso de mecatrônica. A turma em estudo faz parte do grupo de classes vinculadas ao autor e expressa o que BELL (2008) denomina grupo focado.

Definido pela autora como sendo um modelo que vem adquirindo espaço considerável em pesquisas nas áreas da educação e saúde, estes grupos amostrais permitem focar a discussão em uma única ou poucas variáveis. Neste caso a variável mais importante diz respeito à análise de impacto pedagógico (a verificação de aprendizagem mediante avaliação posterior ao uso do software).

A razão sexual do grupo é de 18 estudantes do sexo masculino e apenas dois do sexo feminino. A opção por este grupo para análise é o fato de o EMI em Mecatrônica ser um curso recém-criado no IFTO, Além disso, tornou-se ideal para este experimento, justamente pelo fato de ser uma das menores turmas que compõem a série objeto desta análise, assim como seus estudantes demonstrarem grande afinidade por disciplinas que envolvam cálculo e suas variantes (componentes das ciências exatas).

Para alcançarmos nossos objetivos a transposição didática, segundo os conceitos inicialmente expostos por Chevallard (1991), foi usada como ferramenta para transpor conceitos sobre a Zoologia de Invertebrados em um jogo virtual que foi aplicado no 2º ano do EMI do campus central do IFTO.

No momento da aplicação do software educativo, ocorreu a transformação do conhecimento a ensinar em conhecimento a ser ensinado (exatamente como preconizam os conceitos de transposição didática). Brockington & Pietrocola (2005) defendem a utilização da transposição didática a fim de inserir conceitos científicos em turmas do Ensino Médio.

Inicialmente aplicou-se um pré-teste para avaliação do conhecimento prévio de todos os estudantes sobre o assunto objeto da pesquisa (ANEXO I).

Em seguida, o universo experimental foi dividido ao acaso em dois grupos iguais sendo 10 alunos compondo o Grupo controle e 10 alunos compondo o Grupo experimental que foi submetido à seguinte seqüência de eventos:

- Para o Grupo controle foram ministradas as aulas convencionais de 45 minutos cada, em um período de uma semana, durante o mês de fevereiro de 2011, sobre o conteúdo específico da Zoologia de Invertebrados;

- Para o grupo experimental ocorreu procedimento idêntico ao do grupo controle, durante o mesmo período de tempo e na mesma época, salvo que, nos quinze minutos finais, foi estimulado o uso do software educacional Labirinto;
- Ao final da semana expositiva aplicou-se um novo teste objetivo (ANEXO II) para ambos os grupos (ao mesmo tempo, porém em locais diferentes) composto de dez questões para mensuração do rendimento médio auferido pelo conjunto do grupo;
- Compararam-se os rendimentos médios dos dois grupos analisados e verificou-se se o uso do software educacional exerceu alguma influência positiva no rendimento geral dos estudantes que o utilizaram durante o período experimental;
- Para a avaliação da atitude do grupo amostral selecionado face ao uso jogo, foi utilizada a Escala de Thurstone.³

4.4. A LINGUAGEM RUBY

A linguagem do tipo Ruby foi originalmente planejada e desenvolvida no Japão em 1995, por Yukihiro Matz Matsumoto, e desenvolvida para ser usada como linguagem de script⁴. Suporta programação funcional, orientada a objetos, imperativa e reflexiva. Atualmente, Ruby é a décima linguagem de programação mais popular do mundo, de acordo com o Índice Tiobe.

³ A finalidade deste tipo de escala é distinguir, num determinado grupo de indivíduos, em que grau elas divergem sobre determinada questão ou determinado estímulo.

⁴ Linguagem de script é um termo utilizado para designar uma seqüência de comando e tarefas a serem executadas por um determinado software. São também frequentemente usadas em jogos, como por exemplo, o Labirinto, que usa a linguagem Ruby para controlar as ações dos personagens nos ambiente de interação.

A implementação 1.8.7 padrão é a escrita C, como uma linguagem de programação de único passe. Não há qualquer especificação da linguagem, assim a implementação original é considerada de fato uma referência. Atualmente, há várias implementações alternativas da linguagem, incluindo *YARV*, *JRuby*, *Rubinius*, *IronRuby*, *MacRuby* e *HotRuby*, cada qual com uma abordagem diferente, com *IronRuby*, *JRuby* e *MacRuby* fornecendo compilação Just – In - Time e, *JRuby* e *MacRuby* também fornecendo compilação Ahead - Of - Time. A série 1.9 usa *YARV*, como também a 2.0 (em desenvolvimento), substituindo à lenta Ruby MRI. Yarv.

Ruby é uma linguagem de programação bastante popular na atualidade. Grande parte dessa popularidade decorre de sua simplicidade e pragmatismo, características que estão cativando muitos programadores, e usuários de computador, principalmente aqueles com interesse Web. É uma linguagem completa, pura, de script interpretado para programação orientada a objetos de um modo fácil e rápido. Segundo Menegotto & Mierlo (2002), é uma linguagem relativamente nova (atualmente está na versão 1.67), tendo sido criada originalmente para ambientes *nix, sendo portada posteriormente também para ambiente Windows.

De acordo com Giordan (2008), os ambientes de programação que utilizam interfaces orientadas por objeto “suavizam” as linguagens dos softwares, minimizando a necessidade do domínio da sintaxe da linguagem. Isso significa que o programa Ruby é uma ferramenta que auxilia a criação de jogos de RPG (Role - Playing Game). Com o Ruby (Figura 04) você pode criar seu próprio jogo de RPG sem saber nada de programação tendo mesmo assim um ótimo resultado.

Figura 04. Características do Ruby.

Ruby	
	
Paradigma	Multiparadigma
Surgido em	1995
Última versão	1.9.2-p136 (25 de dezembro de 2010)
Criado por	Yukihiro Matsumoto
Estilo de tipagem:	dinâmica, forte
Dialetos:	YARV, Ruby MRI, JRuby, Rubinius, IronRuby, MacRuby e HotRuby
Influenciada por	Ada, CLU, Dylan, Eiffel, Lisp, Perl, Python, Scheme, Smalltalk
Influenciou	Falcon, Fantom, Groovy, Ioke, Nu
Licença:	Dupla: Ruby License / GNU General Public License
Página oficial	www.ruby-lang.org

Fonte: http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Ficheiro:Ruby_loo.svg

Partes essenciais do Ruby podem ser removidas ou redefinidas à vontade e partes existentes podem ser acrescentadas. A orientação para manuseio de objetos do Ruby é desenhada cuidadosamente para ser completa e aberta a melhorias.

A linguagem tenta não restringir o programador por isso é definida como um software totalmente livre, o que significa não só livre de custos para usá-la, mas também o operador têm a liberdade de copiar, modificar e distribuir.

4.4.1 Recursos do Ruby

O programa Ruby tem uma sintaxe simples. É altamente portátil: Ele foi desenvolvido em sua maior parte no e para o Linux, mas é executável em muitos tipos de browser desde o UNIX, DOS, Windows 95/98/Me/NT/2000/XP, até MacOS, BeOS, OS/2, etc.

O software suporta gráficos de alta qualidade podendo ser usadas imagens de até 32 bits de cor. O Ruby usa o formato MIDI como BGM (Músicas de Fundo) em sua estrutura. Para os efeitos sonoros são usados os formatos OGG, WAV. Entretanto, também podem ser usados os formatos WMA e MP3 que são muito mais conhecidos e acessíveis.

4.4.2 Onde se encontra o Ruby?

Pode-se encontrar Ruby na página de seu site oficial na internet: <http://www.ruby-lang.org>. Neste local está disponível o código-fonte e versões para Windows. Compilar o código é rápido e fácil, pois as orientações também estão disponíveis na página. As orientações são:

```
tar xvzf ruby- $\langle$ versao $\rangle$ .tgz  
./configure  
make  
make install
```

4.5 QUESTIONÁRIOS DO TIPO “ESCALA”

Conceituar atitudes é, por natureza, por demais complexo. Esta tarefa tem sido objeto da atenção de muitos pesquisadores, que tendem a considerar que a atitude pode ser definida como “uma emoção moderadamente intensa que predispõe um sujeito a responder consistentemente de forma favorável ou desfavorável quando confrontado com um determinado objeto, ideia ou situação” (ANDERSON, 1988).

Uma atitude é muitas vezes definida como uma tendência para reagir relativamente a uma designada classe de estímulos tais como um hábito. (...) Na prática atual, o termo ‘atitude’ é freqüentemente associado ao estímulo social. Também envolve freqüentemente juízos de valor. (ANASTASI, 1990 p. 305).

A atitude é um conceito que se tenta avaliar através da expressão favorável ou desfavorável, o que indica que as atitudes não são diretamente observáveis (LIMA, 2000).

A maior parte das escalas de atitudes foi desenvolvida para serem usadas em projetos de investigação particulares. Algumas foram desenhadas para a investigação de atitudes e moral de funcionários. Outras foram usadas para aceder aos resultados de programas educacionais ou de treino. (...) Uma das aplicações mais importantes da medida das atitudes encontra-se na investigação em psicologia social. Praticamente todos os textos de psicologia social contêm secções referentes às atitudes e à sua medição. (...) Foram publicadas relativamente poucas escalas de atitudes, se bem que a maioria esteja descrita de forma exaustiva na literatura de investigação (ANASTASI, 1990 p. 407).

Segundo Alreck & Settle (1995), a forma prevalente para a medição de atitudes, opiniões e outras variáveis em que o individuo responde escolhendo a sua posição num contínuo, passa por fornecer aos sujeitos da investigação uma lista de frases ou de adjetivos e solicitar que respondam a cada uma dessas questões de acordo com os seus verdadeiros sentimentos, opiniões e/ou expectativas. A essas listas costuma-se chamar escalas.

Medir: "determinar, avaliar por meio de instrumento ou utensílio de medida, ou algo usado como padrão "...avaliar, aferir por meio de testes ou de outros procedimentos próprios da psicologia experimental" (Dicionário Houaiss de língua portuguesa).

Usam-se as escalas quando o investigador tem como objetivo obter respostas que possam ser comparáveis umas com as outras (ALRECK & SETTLE, 1995). As escalas mais conhecidas são as de Thurstone, de Likert, de Guttman e de diferencial semântico.

4.5.1 Escala de Thurstone ou dos "intervalos equi-aparenciais"

De acordo com Mowen & Minor (2003), Thurstone é um dos criadores da teoria de medição da atitude moderna, o qual define atitude como sendo a

quantidade de afeição ou sentimento a favor ou contra determinado estímulo⁵. Nesse sentido, Mattar (2001) afirma que Thurstone, em 1928, propôs as Escalas de Intervalos Aparentemente Iguais ou “Equi-Aparenciais⁶”, que consistem num conjunto de declarações onde cada uma possuiu um valor predefinido na escala e são apresentadas aos respondentes para que delas concordem ou discordem.

A finalidade dessa técnica, conforme Reich & Adcock (2005), é distinguir entre as pessoas em que grau direto elas diferem sobre certa questão.

Por este raciocínio, esta técnica admite como princípio a mensuração das atitudes por meio de respostas verbais (positiva/negativa, sim/não, concordo/discordo) dos indivíduos que estão sob análise.

Para Mattar (2001), os respondentes são solicitados a concordarem ou discordarem das afirmações. Na Figura 05 se apresenta um exemplo hipotético de escala de Thurstone.

Figura 05. Exemplo hipotético de Escalas de Thurstone com questionário de afirmação/concorda e negação/discorda

Assinale se você concorda ou discorda das afirmações em relação ao Café A		
Afirmações	Discordo	Concordo
1. É um café puro	_____	_____
2. É um café forte	_____	_____
3. É muito saboroso	_____	_____
4. Seu sabor é diferente e marcante	_____	_____
5. Seu aroma é delicioso	_____	_____
6. É feito com grãos de alta qualidade	_____	_____
7. É um café caro	_____	_____
8. É torrado no ponto certo	_____	_____
9. Sua embalagem protege o sabor	_____	_____
10. Sua embalagem é bonita	_____	_____
11. É um produto moderno	_____	_____

TABELA 01: EXEMPLO HIPOTÉTICO DE UMA ESCALA DE THURSTONE

Fonte: adaptado de Mattar (2001:101).

⁵ Em nosso estudo, os sentimentos de afeição serão substituídos por receptividade, com a finalidade de analisar o aumento de interesse sobre determinado conteúdo pedagógico e se este aumento apresenta impacto pedagógico relevante.

⁶ Faz parte do grupo das escalas de intervalos aparentemente iguais ou “equi-aparenciais”. A finalidade desse tipo de escala é distinguir entre as pessoas em que grau elas diferem sobre certa questão

Desvantagens da escala de Thurstone

A crítica dessa escala, apontada por SELLTIZ et al. (1965), relaciona-se ao fato de que diferentes padrões de respostas podem conduzir a resultados idênticos na escala, o que leva a duvidar se a mesma medição corresponde a atitudes idênticas. Além disso, a elaboração dessa escala consome bastante tempo e que ela não permite identificar a intensidade dos sentimentos em relação a cada frase.

4.5.3 Diferença entre Escala de Likert e Escala de Thurstone

Outra possibilidade para aferição de atitudes relacionadas a um determinado grupo amostral é a escala de Likert. Uma escala deste tipo é constituída por um conjunto de frases (itens) em relação a cada uma das quais se pede ao sujeito apontar qual objeto da avaliação, manifesta seu grau de concordância com determinado item. Estes níveis variam desde o ***discordo totalmente (nível 01)***, até ***ao concordo totalmente (nível 05, 07 ou 11)***. Mede-se, a partir daí, a atitude do indivíduo, somando, ou calculando a média, do nível selecionado para cada Item (GHIGLIONE, 1993).

A diferença mais marcante entre estes dois tipos de escalas reside na ponderação dos itens que é realizada sob Thurstone. Tal escala é constituída por um conjunto de frases (itens) em relação às quais o sujeito avaliado deve manifestar o seu acordo ou desacordo. Mede-se a atitude do sujeito fazendo a média ponderada dos itens em que houve acordo. Os fatores de ponderação são calculados na fase de construção da escala (LIMA, 2000).

Neste protocolo preferiu-se Thurstone em detrimento de Likert, uma vez que o segundo padrão de mensuração, de acordo com Matar (2001), tanto leva em consideração as influências sociais para a validação de determinado produto, assim como não determina o quanto de mudança ocorre após expor os respondentes a determinados eventos.

Em essência, as duas escalas referem-se às afirmações que variam desde o concordo totalmente até o discordo totalmente. Entretanto, Thurstone faz menção à variação exclusiva (em experimento) para sim ou não. Neste trabalho eram de nosso interesse apenas as respostas diretas com vistas à determinação do efeito pedagógico. Todavia, pensou-se ser igualmente interessante ilustrar-se as variações intermediárias. Notou-se que apenas uma parcela ínfima dos respondentes optou por uma resposta intermediária.

4.6 FASES EXPERIMENTAIS

Neste momento esclarece-se o porquê da escolha do tema, assim como o roteiro metodológico trilhado durante a condução do experimento.

4.6.1 Por que Zoologia dos Invertebrados?

Comumente, costuma-se definir Zoologia como um ramo da Biologia que engloba todos os aspectos da biologia animal. Com esta definição, tão ampla, ensina-se não apenas morfologia, sistemática e ecologia, mas também a fisiologia dos animais, composição química e molecular dos tecidos, formação e desenvolvimento, propriedades e funções celulares. A Zoologia experimental, por exemplo, inclui as subdivisões relativas às alterações experimentais dos padrões dos animais como genética, morfologia experimental e embriologia. Para os PCN's (1999), a Zoologia ministrada para o Ensino Médio, nas escolas da rede pública e privada em nosso país, é subdividida em duas vertentes: A vertente que se ocupa das criaturas invertebradas e a vertente que analisa as criaturas vertebradas.

Basicamente, a Zoologia de Invertebrados se ocupa em descrever, classificar e estudar as estruturas e importância dos organismos animais que apresentam uma característica comum: a ausência de um endoesqueleto rígido. Escolhemos este tópico, por entender ser de difícil receptividade entre os estudantes de Ensino Médio, haja vista a grande quantidade de estruturas e nomes que compõem estes seres. A dificuldade se mostra evidente na maior parte das turmas de Ensino Médio em qualquer estabelecimento educacional conhecido.

Durante esta fase do aprendizado, as notas costumam se mostrar mais baixas que o desejado como está especificado nas tabelas 02, 03, 04 e 05.

Estas tabelas representam 03 turmas escolhidas ao acaso (Eletrotécnica/Agrimensura/Agronegócio), todas vinculadas ao EMI ministradas no campus central do IFTO, a fim de ilustrar como os valores pedagógicos referentes ao aproveitamento escolar decrescem no período em que a Zoologia de invertebrados é ministrada.

Novos modelos que permitam superar esse obstáculo são imaginados e aplicados por educadores em todo o país. Um desses recursos é o uso de jogos para a transposição do assunto de forma mais clara e que tenha uma boa aceitação perante os alunos.

Tabela 02: Notas anuais da turma de 2º ano do EMI – curso Eletrotécnica (ANO 2009)

1º Bim.	2º Bim.	3º Bim.	4º Bim.
8,0	8,0	2,5	7,5
9,0	8,0	1,5	7,5
8,0	9,0	5,5	7,0
8,0	9,2	4,5	7,0
7,5	9,0	3,8	9,0
9,0	3,0	2,5	8,5
8,5	5,5	3,5	8,5
8,5	10,0	3,5	7,5
9,0	6,8	4,0	7,0
9,0	9,2	5,5	9,5
8,5	8,8	6,5	9,0
7,5	7,5	6,5	9,0
9,0	8,0	7,0	8,5

Fonte: Relatório Bimestral de Desempenho da turma de Eletrotécnica II (ano 2009).

Tabela 03: Notas anuais da turma de 2º ano do EMI – curso Agronegócio (ANO 2009)

1º Bim.	2º Bim.	3º Bim.	4º Bim.
8,0	8,0	2,5	7,5
9,0	8,0	1,5	7,5
8,0	9,0	5,5	7,0
8,0	9,2	4,5	7,0
7,5	9,0	3,8	9,0
9,0	3,0	2,5	8,5
8,5	5,5	3,5	8,5
8,5	10,0	3,5	7,5
9,0	6,8	4,0	7,0
9,0	9,2	5,5	9,5
8,5	8,8	6,5	9,0
7,5	7,5	6,5	9,0
9,0	8,0	7,0	8,5
6,0	7,0	2,0	7,0
7,5	7,0	2,5	8,5
7,0	7,5	2,0	6,5
8,5	8,5	3,5	8,0
8,0	9,0	3,5	9,5
9,5	9,0	4,5	10,0

Fonte: Relatório Bimestral de Desempenho da turma de Agronegócio II (ano 2009).

Tabela 04: Notas anuais da turma de 2º Ano EMI Curso Agronegócio (Ano 2010)

1º Bim.	2º Bim.	3º Bim.	4º Bim.
6,5	6,5	2,5	7,0
6,0	6,5	1,0	6,5
6,5	6,0	5,5	6,5
6,5	6,0	2,0	7,5
7,5	7,5	4,5	7,5
7,0	8,0	2,5	7,0
7,5	8,0	3,0	7,0
7,0	8,0	3,0	9,5
7,5	6,0	3,0	9,0
8,5	6,0	3,0	9,0
8,0	7,5	2,0	9,5
8,0	9,0	2,0	7,0
8,0	9,5	3,0	8,0
8,5	9,5	5,0	8,5
10,0	9,0	2,0	7,5

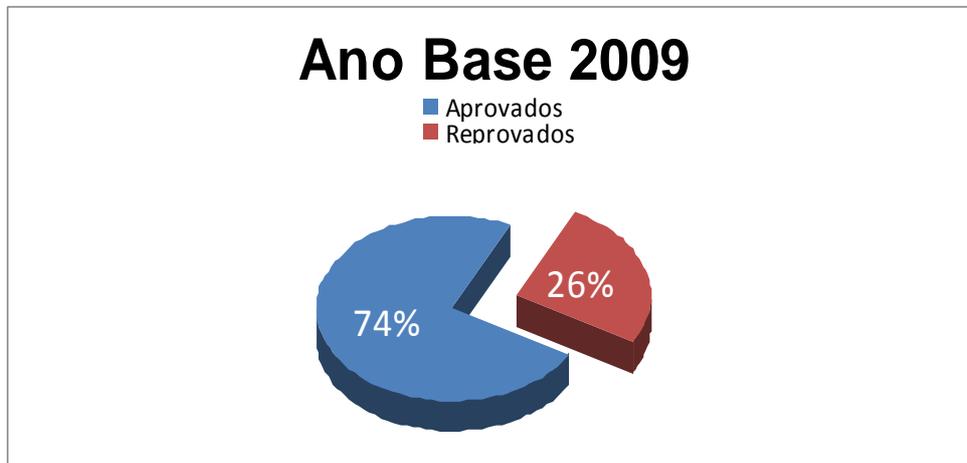
Fonte: Relatório Bimestral de Desempenho da turma de Agronegócio II (ano 2010).

Tabela 05: Notas anuais da turma de 2º Ano EMI - Curso Agrimensura (Ano 2010)

1º Bim	2º Bim	3º Bim	4º Bim
8,0	7,5	6,0	8,0
8,0	7,5	6,0	8,0
8,5	9,0	3,0	9,0
8,5	9,0	4,0	9,5
9,0	9,5	2,0	9,0
3,0	9,5	2,5	9,0
6,5	8,0	2,0	9,5
6,0	8,0	2,0	8,5
7,0	8,0	3,5	7,0
8,0	8,5	4,5	5,5
8,0	7,0	4,0	7,5
7,5	7,0	5,5	7,0
7,5	7,5	5,5	7,5
7,0	7,5	6,5	7,5
8,0	7,5	6,0	8,0
8,0	7,0	2,5	8,0
8,0	7,0	1,0	8,0
9,0	6,0	1,0	8,5
9,0	6,5	0,5	8,5
10,0	6,5	0,5	8,0
10,0	6,0	0,0	6,0
10,0	5,5	1,5	6,5
8,5	5,0	2,5	6,5
8,5	3,5	2,5	6,0
7,5	4,0	3,0	10,0
7,0	8,0	3,0	10,0
7,0	8,0	3,5	9,5
8,0	2,0	5,5	9,0
8,0	9,0	6,0	10,0

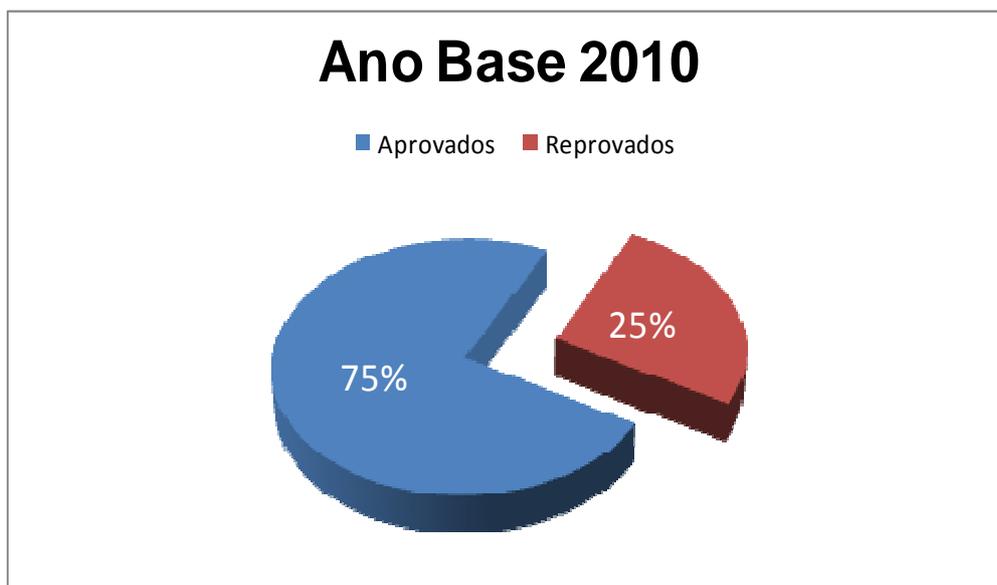
Fonte: Relatório Bimestral de Desempenho da turma de Agrimensura II (ano 2010).

Gráfico 03: Percentuais de aproveitamento para o 2º ano EMI na disciplina de Biologia (Ano Base 2009)



Fonte: CORES (Coordenação de Registros Escolares, IFTO – Campus Palmas MAIO/2011)

Gráfico 04: Percentuais de aproveitamento para o 2º ano EMI na disciplina de Biologia (Ano Base 2010)



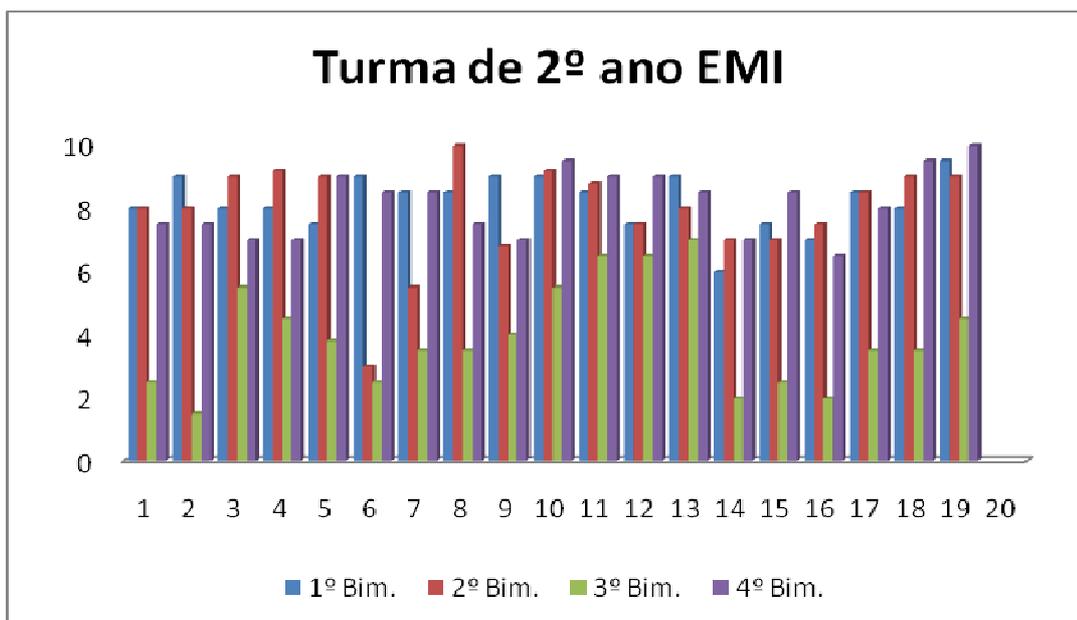
Fonte: CORES (Coordenação de Registros Escolares, IFTO – Campus Palmas MAIO/2011)

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais Brasileiros (1999), a Biologia, como ciência de investigação da natureza e dos desenvolvimentos tecnológicos a ela relacionados, tem linguagens para a representação e sistematização do conhecimento de fenômenos ou processos naturais. Segundo este documento, esta disciplina compõe a cultura científica e tecnológica que, como toda cultura humana, é resultado e instrumento de evolução social e econômica, na atualidade e ao longo da história. Por tais características, aprender Biologia, na educação básica, permite ampliar o entendimento sobre o mundo vivo e, especialmente, contribuir para que seja percebida a singularidade da vida humana relativamente aos demais seres vivos, em função de sua incomparável capacidade de intervenção no meio. Compreender essa especificidade é essencial para entender a forma pela qual o ser humano se relaciona com a natureza e as transformações que nela promove. Ao mesmo tempo, essa ciência pode favorecer o desenvolvimento de modos de pensar e agir que permitem aos indivíduos a compreensão de sua situação no mundo, assim como sua participação de modo consciente.

Por isso a escolha da Zoologia de Invertebrados não foi aleatória. Do ponto de vista do planejamento educativo, frequentemente a Zoologia dos Invertebrados é ministrada no decorrer do 3º bimestre letivo. Normalmente é uma das partes da Biologia de mais difícil receptividade entre os estudantes de ensino médio, haja vista a grande quantidade de estruturas e nomes que compõem estes seres. Do modo como é transmitida modernamente, (limitando-se apenas a memorização extensa de nomes e estruturas diminutas e complexas), a Zoologia dos Invertebrados, a despeito de sua importância, exerce pouco ou nenhum entusiasmo e muito menos interesse sobre os estudantes.

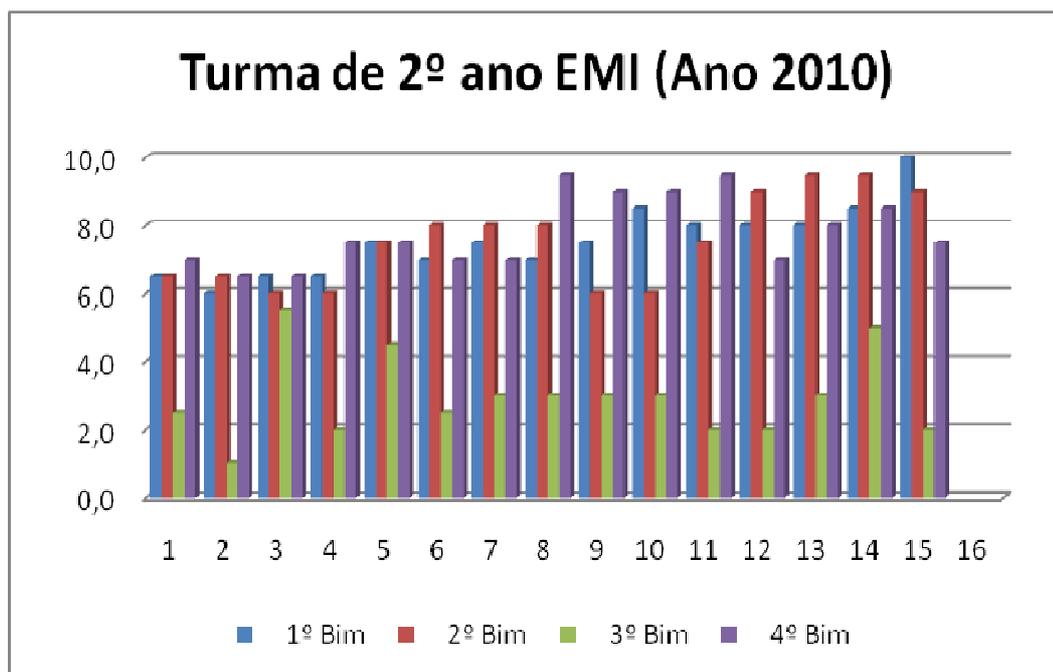
Alguns docentes informam que é durante esta fase do aprendizado, o rendimento costuma declinar (Gráficos 02 e 03) e as notas costumam se mostrar mais baixas que o esperado (Tabelas 01 e 02).

Gráfico 05: Notas anuais da turma de 2º Ano do EMI – Curso Agronegócio ANO 2009



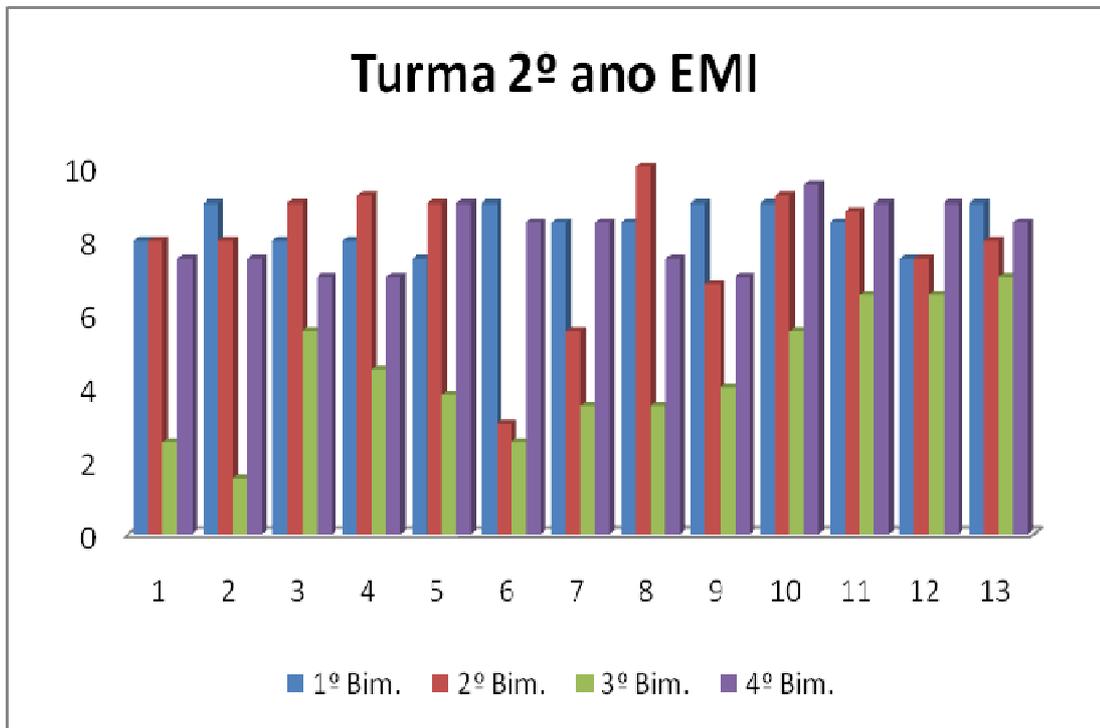
Fonte: Relatório Bimestral de Desempenho da turma de Agronegócio II (ano 2009).

Gráfico 06. Notas Anuais da Turma de 2º Ano do EMI - Curso Agronegócio ANO 2010



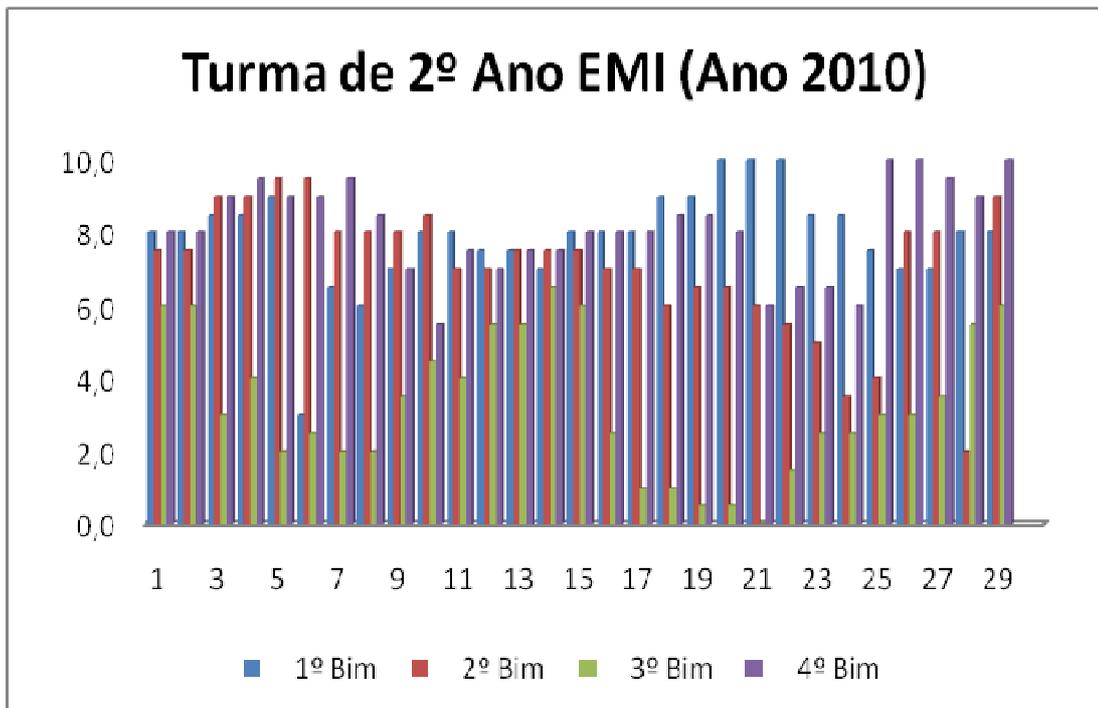
Fonte: Relatório Bimestral de Desempenho da turma de Agronegócio II (ano 2009).

Gráfico 07. Notas Anuais da turma de 2º ano do EMI – Curso Eletrotécnica (Ano 2009)



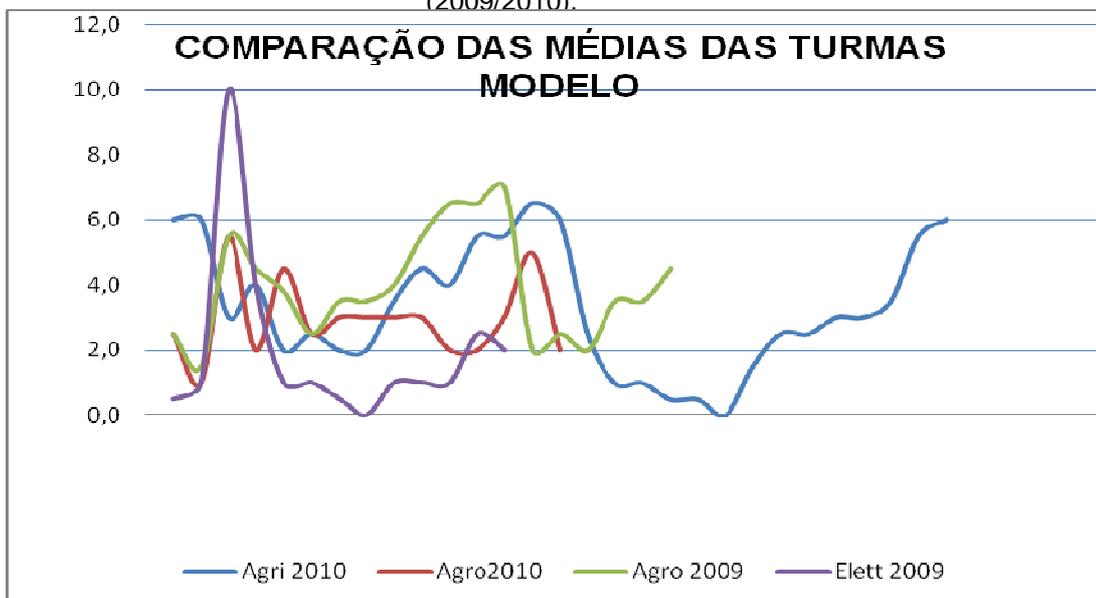
Fonte: Relatório Bimestral de Desempenho da turma de Eletrotécnica II (ano 2009).

Gráfico 08. Notas Anuais da Turma de 2º Ano do EMI - Curso Agrimensura (Ano 2010)



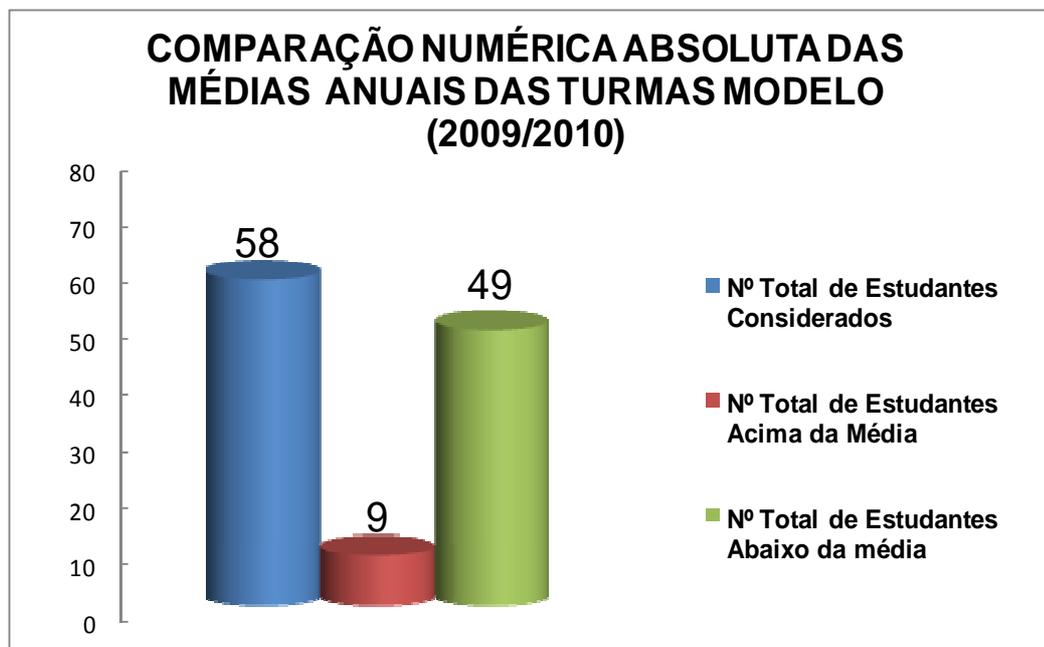
Fonte: Relatório Bimestral de Desempenho da turma de Agrimensura II (ano 2010).

Figura 06. Gráfico comparativo das médias anuais das turmas modelo (2009/2010).



Fonte: Tabelas bimestrais de notas dos alunos dos cursos de Agrimensura/Agronegócio/Eletrotécnica no biênio 2009/2010.

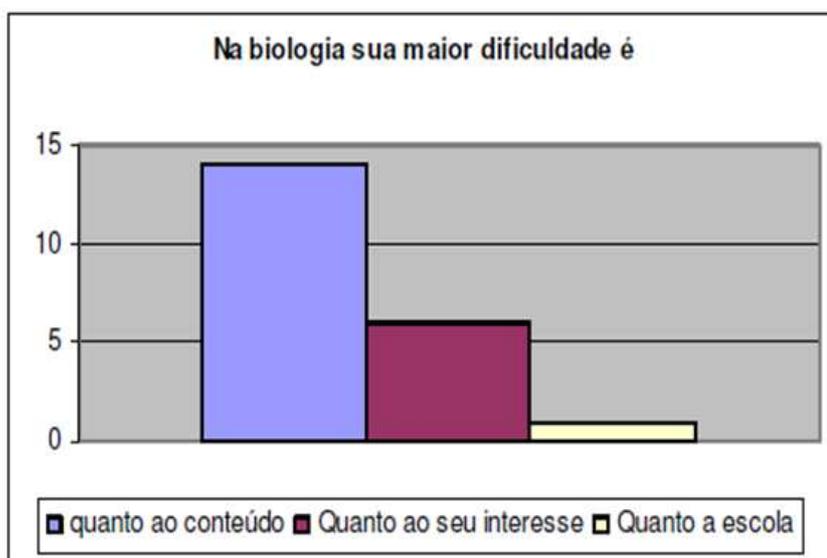
Gráfico 09: Percentuais de aproveitamento para o 2º ano EMI na disciplina de Biologia (Biênio 2009/2010)



Considerando que a diversidade anatômica e fisiológica é o principal objeto de estudo da Zoologia dos Invertebrados é necessário tornar a aprendizagem da diversidade biológica mais interessante e agradável para o aluno, sempre tentando mudar a visão fixista dos livros de Biologia nos quais o estudo da diversidade biológica é realizado com um grande amontoado de nomes estranhos e desinteressantes (CIRILO, 1999).

No decorrer da nossa prática diária, percebe-se que no início do estudo da Zoologia de invertebrados, os estudantes em geral parecem demonstrar grande entusiasmo pelos estudos zoológicos. Povoam o imaginário adolescente, o manuseio e a interação com animais venenosos e peçonhentos. O controle parasitário sobre humanos e animais. Mas quando confrontados com a realidade da Zoologia no Ensino Médio, que se limita à memorização extensa de nomes e estruturas diminutas e complexas, esse entusiasmo minguava e acaba por desaparecer. A dificuldade de aprendizagem relativa à complexidade dos conteúdos da Biologia é mostrada na figura 07 abaixo.

Figura 07. Gráfico demonstrativo de dificuldade dos alunos em relação à disciplina de biologia.



Fonte: Nardi & Taschetto.(2011).Disponível em <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1891-8.pdf>

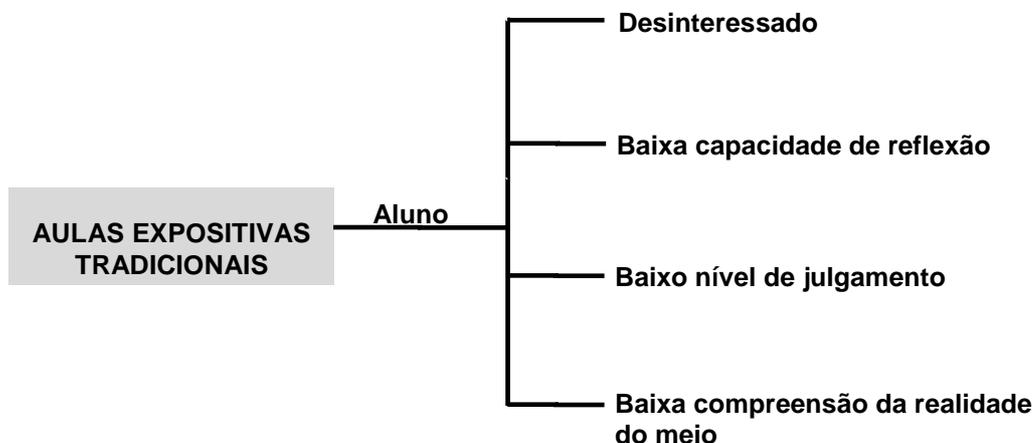
A partir daí, o que se observa numa sala de aula é a falta de entusiasmo e o total desinteresse com o conteúdo (Figura 02 e Figura 08).

Quando analisamos uma turma de ensino profissional então o panorama se torna mais preocupante. Além das dificuldades já proferidas, soma-se ainda, a irrelevância que as disciplinas da base nacional comum (entre elas a Biologia) têm sobre o conceito educacional dos estudantes. Alguns deles chegam a desdenhar publicamente da importância de tal conhecimento. Nesse sentido, o professor precisa desenvolver e utilizar alternativas que possam superar esse desinteresse.

Sabe-se que o ensino da Biologia e de suas ciências correlatas, ao longo das últimas décadas, vêm passando por inúmeras modificações acompanhando a evolução do conhecimento. Para Júnior et al. (2007), a antiga abordagem, baseada na memorização de nomes científicos, nas estruturas e características dos organismos, não mais se enquadra nas demandas da sociedade moderna.

Autores como Buck & Oliveira (2004) defendem que aulas de biologia com cunho mais tradicional (denominaremos aqui de aulas medievais) tornam-se carregadas de informações desinteressantes, desmotivadoras e que, na visão dos alunos, não agregam nenhuma novidade ou aplicação para suas vidas.

Figura 08: Consequências das aulas expositivas tradicionais sobre os estudantes.



Fonte: Elaboração do autor

Após análise da Figura 08 (sobre as consequências de uma aula expositiva tradicional), perguntas podem emergir em nossas mentes: 'As metodologias educativas aplicadas ao contexto escolar seguem as transformações tecnológicas que o mundo vivencia? Ou essas metodologias vêm se adaptando a essas mudanças? Levando-se em consideração, o número de pesquisadores debruçados sobre o tema, pode-se observar uma crescente preocupação com essas questões (POSTMAN & WEINGARTNER, 1969; GIL-PÉREZ et al., 2001; GRECA & FREIRE JR., 2004). Em relação ao Ensino das Ciências e, especificamente da Biologia, a situação não é distinta, pois, apesar das significantes mudanças e debates ao longo dos séculos na filosofia e história das ciências, pouco, ou em nada, foi afetada por estas (ABD-ELKHALICK & LEDERMAN, 2000).

Para Nardi & Taschetto (2011), a Biologia ministrada no Ensino Médio visa fornecer ao estudante ferramentas para apropriar-se de conhecimentos que lhe permitirão transcender o ambiente imediato.

Espera-se, desta forma, que ao concluir o Ensino Médio o educando conheça os conceitos básicos das Ciências Biológicas e desenvolva características passíveis de avaliação, entre elas a capacidade de interpretação, análise, compreensão e aplicação no seu cotidiano.

Com isso, se faz necessário, transpor a Biologia, enquanto ciência, e suas aplicações práticas da sala de aula para a vida do estudante de ensino profissional.

4.7 ELABORAÇÃO DO JOGO VOLTADO PARA A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

O jogo foi construído numa abordagem histórica sobre a construção do conhecimento científico profissionalizante associado aos conceitos vigentes que versam sobre o fenômeno da transposição didática.

4.7.1 Produção do jogo

O jogo virtual Labirinto é classificado, segundo SANCHO (1998), como um software misto. Engloba dois padrões conceituais: Tutorial e Exercício e Prática. As características fundamentais destes programas é o fato de eles apresentarem problemas relacionados a uma determinada área do conhecimento, que devem ser resolvidos pelos estudantes, associados com ícones animados que instruem o jogador/estudante dando-lhe informações básicas e/ou dicas.

O Labirinto segue esta linha porque permite atividades interativas do tipo perguntas e respostas. Esta forma de interatividade ensina Sancho (1998), procura garantir a “não passividade” do estudante, uma vez que são apresentados problemas ou questões aos quais ele deve reagir e responder.

Para a realização da pesquisa bem como para elaboração do jogo foi realizada a revisão de literatura durante os meses de março a dezembro de 2009 com o objetivo de produzir um software educativo misto tipo RPG (Rolling Playing Game). É uma característica intrínseca aos RPG's a utilização de personagens fantásticos e/ou mitológicos para reforçar a ideia de fantasia do jogo. Optou-se por este formato de jogo pelo fato de ambientes RPG apresentarem um grande grau de aceitação por parte do público adolescente, que são os sujeitos desta pesquisa.

O jogo foi produzido com o auxílio do estudante Gabriell Braga Nunes Valadão, discente do 2º ano do curso de Agronegócio do Ensino Médio Integrado ao

Ensino Profissional. A escolha do referido aluno não foi aleatória. Apresentando dificuldades de socialização e interação com os demais, o jovem discente Gabriell Braga, demonstrou habilidades computacionais e de concentração, além de conhecimentos biológicos suficientes para, sob nossa orientação, desenvolver um software que elencasse todas as características necessárias para o desenvolvimento do jogo Labirinto. O objetivo de selecionar um aluno da mesma faixa etária dos respondentes foi para que o jogo apresentasse uma dinâmica que os jovens utilizam no seu dia a dia, bem como, para romper o paradigma que permeia a grande maioria dos jogos educativos.

Produzidos de professor para alunos, os jogos mais comuns geralmente tendem a repetição de termos e ideias. Selecionar um estudante da mesma faixa etária dos demais tem por finalidade demonstrar a capacidade dos aprendizes em produzir um material educativo de qualidade, em ambiente virtual, que possibilite e facilite o entendimento, para os demais discentes, dos conceitos chave de um determinado tópico da Biologia (neste caso a zoologia dos invertebrados), ministrada no segundo ano do Ensino Médio.

Como estratégia metodológica e, para facilitar a produção do jogo Labirinto, foi utilizada a prototipação em cinco etapas (suscetíveis a alterações) até se alcançar a versão desejada e considerada a ideal para avaliação e validação.

4.7.2 Protótipos do jogo

Os primeiros seis meses do ano de 2010 foram dedicados à elaboração do jogo. Até chegar à versão final, o software passou por cinco protótipos que foram apresentados e analisados por docentes, mestres da área de Educação e Biologia

(ANEXO I). As sugestões feitas por estes professores foram atendidas na medida em que os protótipos eram analisados. Interessante notar o fato de que todos os professores que analisaram os protótipos responderam positivamente ao programa. Todos afirmaram que gostaram do Labirinto e que o aplicariam em suas aulas.

Durante o processo de análise dos protótipos várias sugestões foram incorporadas tais como: alterações na estrutura dos personagens e inclusão de níveis de dificuldades, cor, cenário, linguagem, forma de interação do usuário com a máquina, posição de teclas, sonoplastia e adição de sexo nos personagens, para melhorar a aceitação do jogo por parte dos adolescentes.

Terminado o período de elaboração e análise, foi apresentada a versão final do software. Por definição, o jogo Labirinto é um software livre (inclusive seu banco de dados) que pode ser alterado por qualquer pessoa, a qualquer momento, podendo ser acessado, manipulado e utilizado. Seu principal diferencial em relação aos demais jogos educativos é o fato de começar pelas respostas fazendo dele um jogo de memorização, socialização, conhecimento, leitura e busca da informação (SANCHO, 1998). As telas iniciais bem como explicações pertinentes são objetos do ANEXO IV.

4.7.3 Aula expositiva e aplicação de avaliação

As aulas expositivas com os dois grupos foram realizadas no decorrer do primeiro semestre de 2011. Foram ministradas duas semanas de aula ao mês por turma, com 15 dias de intervalo de uma turma para outra.

Na primeira semana foi realizada uma aula expositiva de 45 minutos e nos 15 minutos finais foi ministrada uma atividade de aprendizagem. No último dia foi

realizada uma revisão do conteúdo ministrado durante a semana e solicitado à turma que respondessem um questionário de avaliação da aula sobre conteúdo de Zoologia ministrado, contendo dez questões.

Na segunda semana a aula expositiva de 45 minutos foi realizada no laboratório de informática. Nos 15 minutos restantes de aula para a atividade de aprendizagem foi utilizado o jogo virtual Labirinto. No último dia da semana foi realizada uma revisão do conteúdo ministrado durante a semana e solicitado à turma que respondesse um questionário de avaliação da aula sobre conteúdo de Zoologia ministrado, contendo dez questões.

4.8 AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DO JOGO

Neste momento procedeu-se a aplicação do teste mensurativo de atitudes a fim de se verificar a aceitação do software por parte do grupo amostra sujeitos desta pesquisa.

4.8.1 Atitude dos alunos relacionada ao jogo Labirinto, medida com o auxílio da escala de Thurstone.

Têm-se feito muitos esforços visando a desenvolver metodologia para a mensuração de atitudes. Uma das técnicas mais elaboradas é a que se baseia em escalas constituídas por afirmações - estímulos, às quais o entrevistado deve responder.

Foi escolhido o "método Thurstone" para construção do instrumento, em vista das características do problema e da população a que se destinava a escala.

Sendo alunos do 2º ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico e de idades entre 17 a 19 anos, possivelmente só responderiam a estímulos simples, de forma também simples, como o método propicia (resposta "sim" ou "não"). A escala desenvolvida por Thurstone faz menção à variação exclusiva (em experimento) para sim ou não. Neste trabalho, era nosso interesse experimental apenas respostas diretas com vistas à determinação do impacto pedagógico.

Para testar a validade, optou-se por um esquema geral de pesquisa capaz de analisar o instrumento a partir de certos critérios, associados à atitude dos pesquisados em relação ao jogo em geral. Procurou-se, inicialmente, verificar em relação aos respondentes o interesse por jogos virtuais e o tempo que eles dispõem com computadores e que poderia ser aproveitado para adquirir conhecimento.

Objetivou-se, contudo, proceder à depuração final da escala, para a realização do estudo empírico. Deste modo, testaram-se 19 afirmações, ao final revistas, utilizando-se critérios propostos por Hulka (1970, *apud* L'ABBATE & WESTPHAL 1979), no sentido de descartar os itens na ocorrência de uma das seguintes situações: o entrevistado não compreender o significado da afirmação ou de alguma palavra específica; haver 100% de concordância ou discordância com a afirmação e / ou dois ou mais entrevistados recusarem-se ou sentirem-se incapazes de responder à afirmação.

As afirmações foram submetidas a três grupos de "juízes": Educadores de Biologia, Médicos Veterinários e Biólogos (não educadores). Este cuidado se fez necessário no sentido de se garantir a veracidade conceitual e científica de todos os itens aludidos no programa. Cada "juiz" classificou as afirmações em onze pontos de um "*continuum*" de desfavorabilidade à favorabilidade. Os valores de todos os

"juízes" foram agrupados em um valor escalar geral obtido para cada afirmação; calculou-se a mediana (S). A cada item atribuiu-se escore de um a onze conforme sua posição no "continuum". As 15 afirmações finais foram selecionadas a partir de dois critérios: relevância para a área de conteúdo e valor escalar.

Na aplicação da escala aos valores respondentes, o resultado de cada indivíduo será igual à média dos valores atribuídos aos itens com os quais ele concorda categorizado segundo o escore final obtido como mostra a Tabela 06:

Tabela 06. Escore dos valores obtidos do questionário aplicado aos especialistas

Atitude	Escore	%
Muito desfavorável	1.2 a 2.5	15
Desfavorável	3.2 a 6.9	32
Favorável	7.5 a 8.7	21
Muito favorável	9.3 a 10.9	32

4.9 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS GRUPOS PESQUISADOS

Foram respondentes 20 alunos aos quais foi aplicado, inicialmente, um formulário com 19 itens, admitindo-se uma perda de 10% dos mesmos. É importante frisar que após o término do experimento os alunos componentes do grupo experimental (aulas adicionadas ao jogo Labirinto) teceram vários comentários elogiosos e efusivos a respeito do software, o que levou os estudantes participantes do grupo controle (aqueles sem acesso ao jogo Labirinto) a requisitarem a utilização do programa.

CAPÍTULO V



CAPÍTULO V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo trata da análise dos resultados obtidos após a aplicação do protocolo experimental, bem como a discussão crítica, alicerçada sobre literatura aplicada ao tema.

5.1 DEPURAÇÕES DOS ITENS DA ESCALA

Após desenvolver a análise em separado da atitude dos estudantes pesquisados que responderam ao questionário, procedeu-se, de acordo com Thurstone, à depuração dos itens do questionário original (que apresentava 19 afirmações). A escala definitiva usada neste experimento passou, então, a se constituir de 15 afirmações, que cobrem todo o "continuum", embora desigualmente. Estes resultados podem ser vistos na Tabela 07 e o demonstrativo dos percentuais das perguntas aproveitadas do questionário original, após a depuração do mesmo, no Gráfico 07.

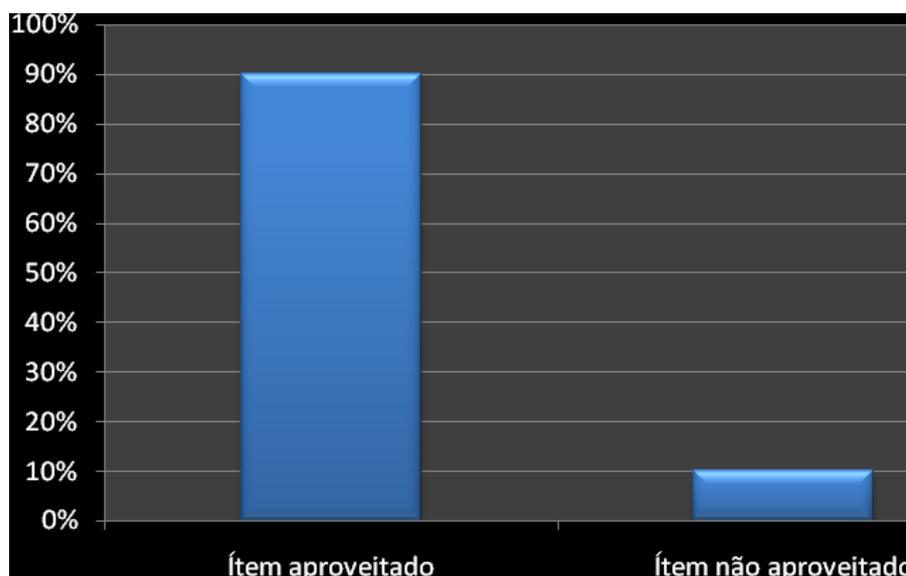
Tabela 07. Escala de atitude em relação ao Jogo Virtual Labirinto face ao conteúdo de Zoologia que é parte da Biologia

Valor da escala*	Itens
------------------	-------

1.2	1. () O uso do jogo labirinto, não facilitou o meu aprendizado;
2.0	2. () Não gosto de jogos;
5.9	3. () Acredito que o jogo virtual labirinto precisa de alterações
6.7	4. () Acho o jogo labirinto divertido;
6.9	5. () Acho o jogo labirinto interessante;
7.5	6. () Gosto da trilha sonora do jogo labirinto;
7.8	7. () Acho o jogo labirinto educativo;
8.3	8. () Gosto dos gráficos do jogo labirinto;
8.7	9. () Acredito que o jogo virtual pode facilitar o aprendizado;
9.3	10. () Gosto dos conteúdos do jogo labirinto;
9.5	11. () Acho que se o professor fizer uso de um jogo, como o labirinto em sala de aula, a aula fica melhor;
9.7	12. () Gosto de jogos;
9.9	13. () Acho que jogar o jogo labirinto em duplas é melhor;
10	14. () Gosto de jogos tipo virtuais;
10.9	15. () O uso do jogo labirinto, facilitou o meu aprendizado do conteúdo de zoologia.

*O valor da escala encontra – se aqui com fins meramente ilustrativos. Na versão apresentada aos respondentes estes valores não foram disponibilizados.

Gráfico 07. Demonstrativo dos percentuais das perguntas aproveitadas do questionário inicial após a depuração do mesmo.



Pode ser observado que foram aproveitadas 90% das perguntas ou itens constantes do questionário original (Gráfico 07).

5.2 ATITUDES EM RELAÇÃO AO JOGO LABIRINTO

A atitude dos alunos em relação ao Jogo Labirinto quanto a sua aceitação deu-se positiva, haja vista que a avaliação que os respondentes fizeram do jogo

assumiu atitude muito favorável correspondente a 95% do total de estudantes analisados, como mostra a Tabela 08.

Tabela 08. Atitude dos entrevistados em relação ao Jogo virtual labirinto

Atitude	n*	%
Muito desfavorável	00	00
Desfavorável	00	00
Favorável	01	05
Muito favorável	19	95
Total	20	100

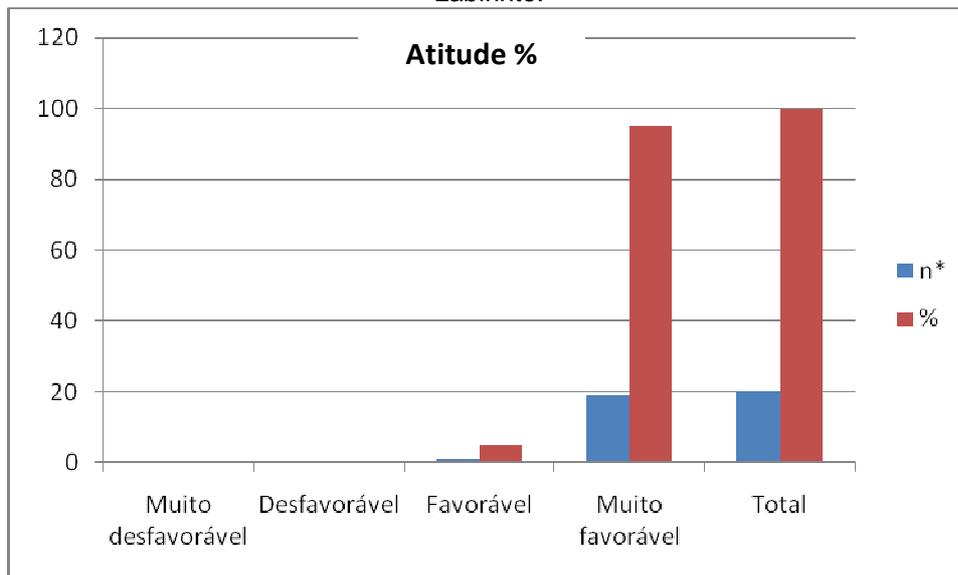
* número de respondentes.

Como é possível observar na tabela acima, em relação à atitude dos respondentes, não houve avaliação muito desfavorável (o que sob Thurstone corresponderia ao item não). Do total de discentes, 95% dos pesquisados mostraram-se muito favoráveis ao software (novamente, sob os conceitos de Thurstone, considera-se esta resposta como sim).

Muito embora a escala de Thurstone não considere como instrumento avaliativo (para mensuração de atitudes) respostas intermediárias, achou-se interessante ilustrar um item intermediário de favorabilidade (5% favoráveis). Ao que parece, mesmo não concordando totalmente com os benefícios do jogo aplicado, ainda assim pode-se perceber o reconhecimento, por parte dos estudantes respondentes, do melhoramento que o uso do software faz para compreensão do conteúdo e, por conseguinte, para o bom andamento do processo transposicional.

Estes percentuais, para nível de compreensão, foram mais detalhados no Gráfico 08, como segue. Isso demonstra a aceitação dos respondentes ao jogo.

Gráfico 08. Atitude dos respondentes perante a aceitação e validação do Jogo Labirinto.

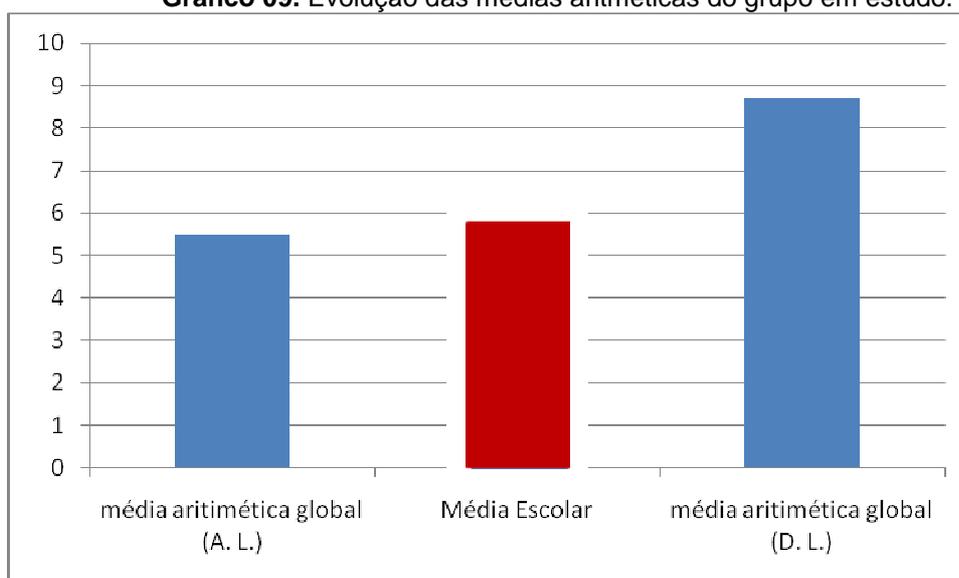


n* número de participantes
% Percentuais

5.3 IMPACTO PEDAGÓGICO DO USO DO LABIRINTO

O pré-teste aplicado aos estudantes na primeira semana do protocolo experimental (ANEXO II) mostrou uma média aritmética simples de 5,5 (numa pontuação variando de 1 a 10). De acordo com o gráfico 09 abaixo, a média considerada mínima para aprovação em qualquer disciplina vigente no IFTO é 6,0 (seis). O pós-teste aplicado ao grupo experimental, após o contato com o jogo (ANEXO III), mostrou um aumento aritmético para 8,7 (também numa pontuação variando de 1 a 10). Este aumento pode ser visualizado no gráfico 10. Para o grupo controle, a média aritmética fixou-se em 5,6. Não houve variação significativa (em se tratando de notas) no grupo de controle como demonstrado no gráfico 11. Estes resultados estão de acordo com os resultados aferidos no questionário para mensuração de atitude, no qual se obteve uma aceitação muito favorável de 88,5% em relação ao jogo.

Gráfico 09. Evolução das médias aritméticas do grupo em estudo.



A. L. antes do Labirinto
D. L. depois do Labirinto

Pode-se, portanto, traçar um paralelo positivo, entre a aceitação de determinado material educativo com os resultados pedagógicos inerentes a ele.

Em relação aos resultados positivos do questionário e da prova aplicada, nos cabe ressaltar que a utilização do jogo parece ser de grande auxílio tanto no aprendizado do conteúdo de Zoologia dos Invertebrados como na aceitação da disciplina, uma vez que após o contato com o software Labirinto, as notas dos componentes do grupo experimental aumentaram consideravelmente em relação àqueles do Grupo controle como mostram os gráficos 04, 05 e 06.

Gráfico 10. Observação do aumento gradativo das Médias aritméticas dos grupos em estudo.

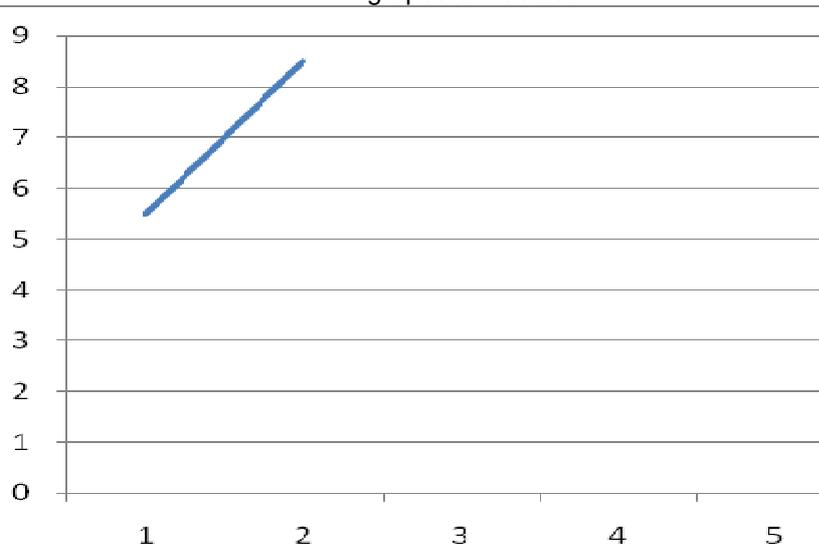
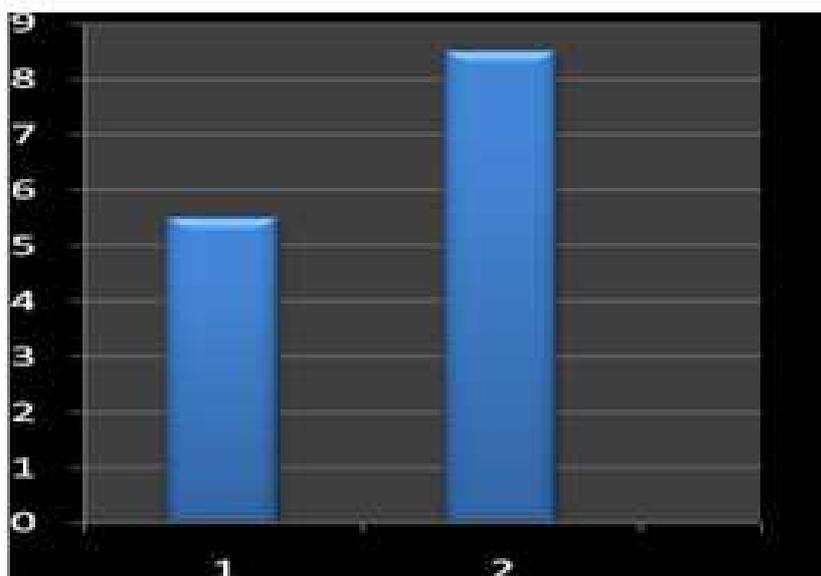


Gráfico 11. Comparação das Médias aritméticas dos grupos em estudo.



Mizukami et al. (2002) relata que uma experiência criativa com estudantes permite não apenas repensar o trabalho individual como docente da disciplina, como partilhá-la com outras docentes daqueles mesmos alunos naquele mesmo semestre. Pode-se refletir sobre os desdobramentos dela (experiência criativa) para os discentes assim como para os formadores dos mesmos, também em contínuo processo de formação e de aprendizagem da docência.

Busca-se, no mundo moderno, um novo perfil de profissional, devendo este apresentar permanente capacidade de aprendizagem e de adaptação a mudanças, que saiba trabalhar em grupo, de preferência em equipes multidisciplinares, criativo, que aceite desafios e tenha domínio da linguagem das máquinas como foi demonstrado positivamente o seu uso na educação acadêmica e profissional.

Ainda hoje temos, em grande parte das situações educacionais, o modelo de aula que Freire (1987), descreveu no passado. Neste modelo, em que o educador assume o papel de contador de histórias, ou seja, é apenas um narrador de conteúdos, os estudantes constituem-se em meros ouvintes, nos quais é depositada uma série de informações estáticas e sem contexto com sua realidade.

Para que se opere alguma mudança, deve então o docente utilizar-se de alternativas (tecnológicas ou não), que atraiam os alunos de forma a tornar as aulas mais “visíveis” e apreciadas. Como foi demonstrado neste estudo, o uso de jogos tipo RPG tem uma ótima aceitação, o que faz deles um material pedagógico poderoso.

Vygotsky (2007) contribui para as pesquisas do lúdico aplicado à educação quando ensina que o jogo, (entendendo-se aqui como o ato de brincar) é um instrumento que possibilita o aluno a agir “numa esfera cognitiva”.

Dessa forma, o estudante aprende a abstrair a realidade. Além disso, ainda de acordo com o autor, da mesma forma que uma situação imaginária impõe regras de comportamento, todo jogo com regras contém uma situação imaginária.

Nesse sentido, Rezende & Coelho (2009) dizem que, ao jogar, o aluno une o prazer do jogo com a subordinação às regras, que é um elemento importante, pois, ao renunciar a ações impulsivas, constrói-se um caminho prazeroso e desafiante no

ato de jogar (e aprender) e com isso tem-se aceitação do conteúdo e conseqüentemente uma melhor aprendizagem.

Nesta acepção, portanto, o RPG apresenta qualidades que podem ser exploradas pelo campo educativo, uma vez que possui o Rezende & Coelho (2009) conceituam como características interessantes para o desenvolvimento de crianças e adolescentes. Para Riyis (2006) as resoluções de situações com aplicações de conceitos para situações práticas cotidianas, além da expressão oral, expressão corporal, preocupação e respeito para com o outro, também auxiliam esse desenvolvimento.

Nossos resultados estão de acordo com PCN's (1999), no qual é sugerido que, para a aprendizagem de Biologia, o ensino deve transcender a memorização de conceitos. Desta maneira é importante que os conteúdos sejam apresentados não em forma de respostas prontas, mas ao contrário, como questionamentos e indagações a serem respondidas pelos discentes.

Em seu compêndio Riyis (2004) pondera sobre como as competências, habilidades e outras características desenvolvidas no RPG podem ser aplicadas em situações práticas do cotidiano. Que pode podem ser utilizadas pelo professor para inserir na história questões relativas à realidade daquele grupo de estudantes.

O fato de ter sido colocado as respostas antes das perguntas desde o começo do jogo promoveu um espírito investigativo nos respondentes. Assim como indica Cachapuz et al (2005), procurou-se desenvolver uma “aproximação construtivista à aprendizagem das ciências”. Ou seja, uma aprendizagem que, sob a ótica de Rezende & Coelho (2009), envolve a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento, após aplicação do teste teórico. Ao solicitar que os estudantes fizessem uma avaliação teórica do assunto, pretendia-se entre outras

coisas que eles fossem avaliados quanto à aprendizagem após o uso do jogo Labirinto, assim com aludem Zanon & Freitas (2007).

Outro fator digno de análise, é que a maioria dos alunos respondeu que prefere jogar em equipe. Quando se propõe uma atividade em que os estudantes preferem desenvolver em equipe, devem ser considerados os objetivos que se almeja alcançar. Ferreira (2006), ao estudar o trabalho em grupo no ensino, chega a conclusões positivas e negativas referentes a esse tipo de procedimento pedagógico. Negativamente, a autora aponta como barreiras à interação do grupo, sentimentos como antipatia e rejeição. Se isto ocorre, ensina a autora, a proposta não resulta em aprendizagem eficaz. Por outro lado, existe um posicionamento favorável ao trabalho em conjunto quando existem interação e relacionamento de forma harmoniosa. Dessa forma, os resultados serão importantes para que as pessoas aprendam a ceder e valorizar as ideias dos companheiros de equipe.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Marandino (2009) informa que têm sido realizados por vários autores, estudos sobre a transformação do conhecimento com fins educativos. Alicerçados sobre os mecanismos transposicionais descritos por Chevallard (1991) os estudiosos debatem sobre as possibilidades do uso cada vez maior deste recurso. Este debate encontra reforço experimental sobre o cone de aprendizagem de Dale (1969).

Figura 09: Cone de aprendizagem de Dale (1969).



Fonte: <http://recreationdesign.wordpress.com>

Entende-se que atividades nas quais o discente participa mais ativamente, aumentam o nível de prazer do estudante e, por conseguinte, o aprendizado. Dale (1969) exterioriza este conceito quando define as atividades ativas como aquelas que permitem uma maior percentagem de apreensão do conteúdo (algo entre 70 e 90%). Por isso se faz necessária a complementação do estudo teórico com atividades práticas de cunho lúdico, além de outras. Em nosso estudo

demonstramos como um aumento nesta receptividade propicia um aumento de rendimento pedagógico.

Na visão de Souza (2005), o docente deve, toda vez que possível, superar o ensino tradicional, com a finalidade de tornar mais vívido e prazeroso (para si e para o estudante) aquilo que se propõe fazer.

Martins & Barreira (2009) reforçam esta afirmação quando dizem que é inerente à função docente descomplicar o complicado.

Muito embora para se realizar a transposição didática bem sucedida, devam-se seguir alguns pressupostos conceituais⁷, o mecanismo transposicional, por si só, permite a utilização de uma variada gama de ferramentas para que se obtenha o fim desejado. Podem ser citadas como exemplo destas ferramentas peças de teatro (PEREIRA, 2008); programas televisivos (SANTOS et al., 2011); jogos de tabuleiro (FIALHO, 2008; ZANNON, 2008; JORGE, 2009; JUSTUS, 2009) e outras.

Assis et. al. (2011) descrevem que a realidade do processo pedagógico no contexto de ensino de Biologia enfrenta muitas dificuldades, dentre elas a superação do modelo tradicional de ensino. Com vistas à superação desta barreira pedagógica propuseram:

Metodologia pedagógica para diversificar a rotina de sala de aula para a disciplina Biologia, no Ensino Médio, utilizando o jogo didático como estratégia de ensino, demonstrando como o jogo pode colaborar na aprendizagem escolar e ser um instrumento de avaliação (ASSIS et al 2011).

E mais:

[...] Visto os resultados obtidos **podemos afirmar** que a utilização desta metodologia de ensino **foi efetiva e benquista pelos estudantes**, uma vez

⁷ Neste trabalho usamos os elementos transposicionais expostos por Brockington & Pietrocola (2005), que por sua vez foram alicerçados sobre Yves Chevallard (1991).

que, foi possível **verificar a aquisição de novos conceitos por parte dos alunos após a aplicação do jogo didático [...] (grifos nossos)** (ASSIS et al, 2011).

Entretanto, a Zoologia é um ramo da ciência que é descritivo por natureza e, na opinião de Santos et al. (2011), efetuar um processo transposicional de forma eficiente e satisfatória de seu conteúdo, oferece muitos desafios.

Santos et al. (2009), recentemente apontaram o aumento da preocupação ambiental e outros temas correlatos, como um dos fatores que crescem a importância da disciplina Biologia na formação escolar do indivíduo. Segundo estes autores, muitos destes temas estão diretamente ligados ou simplesmente perpassam pelo Ensino da Zoologia de Invertebrados.

Em suas conclusões, eles afirmam:

Acredita-se que o Ensino de Zoologia pode ser mais bem planejado através de outras opções de estratégias e metodologias (diferentes das tradicionais) aproveitando o conhecimento prévio dos estudantes numa visão construtivista. Para isso procura-se desenvolver novas estratégias e metodologias de ensino-aprendizagem (SANTOS et al., 2009).

Há poucos escritos sobre o uso de jogos didáticos aplicados especificamente à educação profissional. Quando se analisa a variante virtual, ou seja, os softwares educacionais, a escassez de material de referência ainda é maior.

Alguns pesquisadores ao redor do país tentam estabelecer critérios e parâmetros para a utilização destas tecnologias em escolas da vertente profissionalizante como é o caso dos Institutos Federais. No entanto, a despeito da escassez literária e, alicerçados em trabalhos de vários teóricos da educação, podemos perceber que o software educacional Labirinto mostrou-se adequado e bem recepcionado no grupo amostral analisado.

Corroborando a literatura sobre jogos de cunho educativo, Labirinto mostrou-se eficaz ao propósito para o qual foi criado: possibilitar um aumento de interesse e,

conseqüentemente, um aumento de rendimento em turmas de 2º ano de ensino médio integrado ao ensino profissional.

Observou-se experimentalmente que, comparando-se o aumento das médias aritméticas grupais com a inferência de atitude extremamente favorável (alicerçada sob Thurstone), houve um impacto pedagógico positivo decorrente do uso do software educativo Labirinto.

A avaliação da prática educativa alternativa mostrou-se, nos dizeres de Justus (2009) eficiente para que o objetivo principal fosse atingido: uma significativa melhora de rendimento pedagógico do grupo submetido ao protocolo experimental.

Portanto, o uso do jogo educacional Labirinto como ferramenta para a transposição didática, mostrou-se positivo em relação aos grupos em estudo, como mostraram os resultados obtidos.

Jucá (2006) sustenta que softwares educacionais devem, além de possibilitar a aquisição do conhecimento, garantir também a apropriação do mesmo, através da reflexão sobre os resultados obtidos. Pode-se inferir, portanto que a eficiência de um jogo de cunho educativo apresenta uma relação direta com o desenvolvimento da autonomia do estudante.

Os testes com o Labirinto parecem corroborar esta informação, uma vez que o jogo é auto-explicativo e de fácil interpretação, o que possibilita grande interatividade.

Ainda que não fizessem parte de nosso foco experimental, algumas situações mostraram-se bastante evidentes e interessantes do ponto de vista comportamental durante a aplicação de Labirinto aos grupos estudados. A primeira observação digna de registro foi à observação do aumento da socialização dos

indivíduos, bem como uma maior tolerância a erros dentro dos grupos, por parte dos indivíduos do próprio grupo.

Notou-se também, um aumento do uso do livro didático, muito embora não houvesse orientação específica para tal, durante os períodos de aplicação do jogo. Essa recorrente consulta ao material bibliográfico pode explicar em parte o aumento de rendimento no teste final aplicado aos estudantes.

Houve, inclusive, sugestão dos próprios pesquisados de converter o programa à língua inglesa e, desta forma, possibilitar uma interdisciplinaridade com outra disciplina.

O que mais chamou atenção, entretanto, foi o interesse de continuar jogando, mesmo quando o período de uso do jogo tinha acabado. Em uma aula convencional, normalmente é observado o contrário: Quanto mais próximo o final do horário, mais impacientes os estudantes vão se tornando.

Digno de registro também é o fato do interesse espontâneo dos estudantes em ter acesso ao jogo em casa.

Nardi & Taschetto (2011) diz que há a necessidade de se trabalhar os conteúdos da Biologia no Ensino Médio contextualizando seu histórico com base no cotidiano do discente. Para uma escola que prima pela formação profissional, isto não é uma meta fácil de alcançar.

Todavia, tal contextualização facilita, no entendimento dos autores, bem como no nosso, o trabalho do professor e a compreensão dos estudantes. Como os conteúdos de biologia ministrados ao ensino médio, são considerados relativamente difíceis de serem entendidos da forma como estão propostos nos livros didáticos, para uma compreensão satisfatória, devem ser abordados de forma contextualizada.

A adoção de diferentes estratégias metodológicas, numa perspectiva de superar dificuldades e a fragmentação dos conteúdos, possibilita como foi extensamente demonstrado, a transposição didática aplicada a um conteúdo considerado difícil assim como resultados satisfatórios quando se analisa a receptividade e o aproveitamento estudantil.

Muito embora ainda exista pouca literatura relacionando matematicamente satisfação pessoal com aprendizado, percebeu-se durante este trajeto experimental que, nos dizeres de Silva & Grezzana (2009), não há educação sem conteúdo a ensinar, tampouco sem **alunos desejan**tes que tenham projeto de vida e **querem aprender** (grifo dos autores).

Deste modo, todos esses fatos somados nos levam a concluir que a aplicação do Labirinto facilita o trabalho docente e o aprendizado discente quando estimula o aluno a interagir com os colegas, consigo mesmo e com o livro didático.

Entretanto, é necessário levar em consideração que o uso de softwares educativos em qualquer nível educacional (e aí se inclui a educação profissional) não se constitui como um fator exclusivamente determinante do aprendizado. Tais construtos devem ser considerados como ferramentas disponíveis para superação de barreiras pedagógicas encontradas no cotidiano escolar.

Como educador e, também, como ser inacabado, que forma e se forma no processo de formação dos seus alunos (FREIRE, 1987), foi impossível não se envolver, não se situar não só como docente, mas como pessoa e como profissional que tem como uma de suas funções na instituição, além do ensino profissionalizante, o "apoio, a orientação e a assessoria a alunos nas questões do processo ensino-aprendizagem".

É importante ressaltar que este não é um processo acabado. Toda a ciência evolui temporal e espacialmente. A ciência educativa não é exceção. A continuação desta pesquisa bem como as críticas que dela advirem serão contempladas pelo autor.

REFERENCIAS

ABD-EL-KHALICK, F. & LEDERMAN, N. G. **The influence of history of science courses on students' views of nature of science.** *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 1057-1095, 2000.

ABEGG & DE BASTOS. **Ensino-aprendizagem colaborativo mediado pelo Wiki do Moodle** Educar em Revista. Curitiba, Brasil, n. 38, set./dez.ed. UFPR. p. 205-218, 2010.

ALIPRANDINI, D. M.; SCHUHMACHER, E.; SANTOS, M. C. **Processo de ensino e aprendizagem de física apoiada em software de modelagem.** Anais do I SINECT. Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. UTFPR. 1370 – 1380. 2009.

ALMEIDA, L. B.; DE PAULA, L. G. O Retrato Da Exclusão Digital Na Sociedade Brasileira. **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação/ Journal of Information Systems and Technology Management.** São Paulo, Vol. 2, No. 1, 2005, pp. 55-67.

ALRECK, P. & SETTLE, R. **The Survey Research Handbook.** 2 ed. Boston MA: Irwin/McGraw-Hill. 1995.

ALVES-FILHO, J.P.; PINHEIRO, T.F; PIETROCOLA, M.. **A eletrostática como exemplo da transposição didática.** In; PIETROCOLA, M. Ensino de física: Conteúdo Metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. Florianópolis: UFC, 2ª ed.p.77-99. 2005

ANASTASI, A. **Psychological Testing.** New-York - USA: Ed. MacMillan.1990

ANDRADE, V. C. G. **Expectativas do aluno virtual frente aos aspectos interativos em educação à distância.** 2003. 149 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2003. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/PESQUISA/BBEONLINE/obras.asp?cod=519268type=M>. Acesso em: 21 jan.2009.

ASSIS, T. R. et al. **Contribuições de um jogo didático para o ensino de zoologia nas aulas de biologia.** Anais do 3º Congresso Internacional de Educação – educação: Saberes para o século XXI.jun/2011.

ASTOLFI, J.; DEVELAY, M. **A didática das ciências**. Tradução de Magda Sento Sé Fonseca. 6 ed. Campinas: Papyrus, 2001.

ALVES, L. et al. **Ensino On-Line, jogos eletrônicos e RPG: Construindo novas lógicas**. In. **Comunidades Virtuais de Aprendizagem**. Disponível em: <http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/ead/artigo.pdf>. Acesso em: 29 mar.2007.

ALVES, L. **Game over: jogos eletrônicos e violência**. São Paulo: Futura, 2005.

ANDERSON, L. W. **Attitude measurement**. In Keeves. **Educational Research, Methodology and Measurement**. Oxford: Pergamon Press. p. 421-429, 1988.

BARREIRA, S. **Revista Reverte**. Fatec. V. 06, p. 211 – 219, 2008.

BATISTETI, C. B. et al. **Os experimentos de Griffith no ensino de biologia: a transposição didática do conceito de transformação nos livros didáticos**. Rev. Ensaio, Belo Horizonte. v.12, n.01, p.83-100, jan-abr, 2010.

BELL, J. **Projetos de pesquisa. Guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e ciências sociais**. Porto Alegre. Artmed, 2008.

BENTES, H. V. **Concepção e prática do ensino médio integrado: a percepção dos professores da ETF PALMAS-TOCANTINS**. Dissertação de mestrado em Educação- UNB, 138 p. 2009

BRAUN, H. A. **Laboratórios virtuais versus laboratórios reais na educação da ciência da vida: Conceitos e experiências**. <http://www.internichebrasil.org/livro/artigobraun.htm>. Acessado em; 05 de julho de 2010.

BOLZAN, R. F. F. **O aprendizado na internet utilizando estratégias de Roleplay ing Game (RPG)**. Florianópolis: 2003. 303f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/4475.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2011.

BORGES, P. **Ainda o ensino médio: longe das aulas práticas**. Jornal Correio Braziliense. Disponível em: <<http://www.e.educador.com/index.php/artigos>. Acesso em: 20/03/2009. 2008.

BRASIL. CNE/CEB. Parecer n. 39, de 08 de dezembro de 2004. Regulamenta a aplicação do Decreto nº. 5.154/2004 na Educação Profissional Técnica de nível médio e no Ensino Médio. **Diário Oficial da União**, Brasília, 08/12/2004.

BRASIL. MEC. **Portaria n.2.080, de 13 de junho de 2005**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf1/proejaportaria2080.pdf>> Acesso em: 15 nov. 2007.

BRASIL. MEC. **Instituto Federal - Concepção e Diretrizes**. Plano de Desenvolvimento da Educação. Brasil. 2008.

BRASIL. MEC. Portaria n. 3.621 de 04 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a criação, atribuições e funcionamento do Fórum Nacional de Educação Profissional e Tecnológica. **Diário Oficial**: Brasília, 05 dez. 2003.

BRASIL. **Decreto n.5.840, de 13 jul. 2006**. Institui, no âmbito federal, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5840.htm. Acesso em: 15 nov. 2007.

BRASIL. Decreto-Lei no. 394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília-DF, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9394.htm. Acesso em: 02 de Out. de 2010.

_____. Decreto no. 2.208, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília-DF, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9394.htm. Acesso em: 02 de Out. de 2010.

_____. Decreto no. 5.154, de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. 2004a. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília-DF, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9394.htm. Acesso em: 02 de Out. de 2010.

BROCKINGTON, G.; PIETROCOLA, M.. **São as regras da transposição didática aplicáveis aos conceitos de física moderna?**. Investigação em ensino de ciências, v.10, p.387-404, 2005.

BUCK, N.; OLIVEIRA, E. R. **Revitalização do ensino de ciências nas escolas públicas de Marília e região**. In: Unesp Escola: Núcleos de ensino. Pró-reitoria de Graduação. Cap. III. P. 279, 2004.

BUSTAMANTE, A. **Arquitectura de información y usabilidad: nociones básicas para los profesionales de la información**. 2004. Disponível em: <http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_6_04/aci04604.htm>. Acesso em: 14 out. 2010.

CACHAPUZ, A. et. al. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo; Cortez, 2005.

CAPELETTO, A. **Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho**. Editora Ática, p. 224, 1992.

CASTIONI, R. **O Sistema de Proteção ao Trabalho no Brasil: Polêmicas do nosso tempo**. 1. ed. Campinas: Autores Associados, v. 1. 2008.

CASTIONI, R. **A Trajetória das Políticas de Educação Profissional Voltadas ao Mercado de Trabalho na Última Década**. NOZAKI, Izumi. Educação e Trabalho: trabalhar, aprender, saber. Campinas-SP: Mercado de Letras; Cuiabá-MT: Editora da UFMT, 2008.

CERVO, A.L; BERVIAN,P.A;DA SILVA,R. **Metodologia Científica**. 6ª Ed.Pearson Prentice. 2006

CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. La Pensée Sauvage, Argentina, 1991.

CIRILO, G. **Biodiversidade e evolução: aspectos didáticos**. In: Barbieri, M. B. (Org). Aulas de Ciências: Projeto LEC-PEC de ensino de Ciências. Ribeirão Preto, p. 59-60, 1999.

DALE, E. **AudioVisual Methods in Teaching**. 3 ed.HRW. Disponível em: www.intech.com/education/pdf/ConeOfLearningFlyer.pdf. Acesso em: 07/04/07. 1969

DOHME, V. **Atividades Lúdicas na educação: o caminho de tijolos amarelos do aprendizado**. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

D'AMBROSIO, B. S. **Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates**. SBEM. Ano II. N2. Brasília, P. 15-19. 1989.

FERREIRA, F. C. **Análise do trabalho em grupo do ensino de Ciências Biológicas na graduação**. 35 p. Monografia (Conclusão do curso de Biologia – Licenciatura Plena). Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara, Itumbiara. 2006.

FIALHO, N. N. **Os jogos pedagógicos como ferramenta de ensino**. Anais do IV Congresso Nacional de Educação: EDUCERE. Edição Internacional. Curitiba - Pr. 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 2ª. ed. Paz e Terra. Rio de Janeiro: .1987.

FRACALANZA, H. **O ensino de ciências no 1º grau**. 1 ed. São Paulo; atual, p. 124, 1986.

GRECA, I. M.; FREIRE JR, O. A “crítica forte” da ciência e implicações para a educação em ciências. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 343-361, 2004.

GEE, P. J. W. **What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy**. New York: Palgravre Macmillan, 2007.

GHIGLIONE R.; MATALON, B. **O inquérito: teoria e prática**. Oeiras - Portugal: Celta Editora, 1993.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências**. 1 ed. Unijuí. Ijuí – RS. p. 327, 2008.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ªed. – 10 reimp. Ed. Atlas. São Paulo. 2007

GIL-PÉREZ, D. et al. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico**. Ciência e Educação, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, dez. 2001.

GRANDO, R. C. **O jogo na educação: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática.** Unicamp. Disponível em: www.cempem.fae.unicamp.br/lapemmec/cursos/el654/2001/jessica_e_paula/JOGO.doc. 2001

GUIMARÃES & SADE. **Utilizando a transposição didática para introdução do átomo de Bohr no ensino médio.** XVIII Simpósio nacional de ensino de física – SNEF – Vitória, ES. 2009.

HUIZINGA, JOHAN. **HOMO LUDENS - O jogo como Elemento da Cultura.** São Paulo, Universidade de São Paulo e Perspectiva, 1971.

HULKA, B. S. et al. **Scale of the measurement of attitudes toward physicians and primary medical care.** *Med. Care*, 8:429-36, 1970.

JACKSON, S. & REIS, D. Q. **Mini Grupos.** São Paulo: **Devir**, 1999.

JORGE, V. L. et al. **Biologia limitada: um jogo interativo para alunos do terceiro ano do ensino médio.** 2009.

JUCÁ, S. C. S. **Comparação de métodos de dimensionamento de sistemas fotovoltaicos autônomos: Aplicação a uma unidade de eletrodialise.** Dissertação de Mestrado. Programa de pós-graduação em Engenharia Elétrica. UFC. Fortaleza-CE. 2004.

JUCÁ, S. C. S. **A relevância dos softwares educativos na educação profissional.** *Revista Ciências e Cognição*. Vol. 08; pg 22 – 28. 2010. Disponível em www.cienciasecognicao.org.

JÚNIOR, C. A. N.; SANTOS. L. M.; CARVALHO, M. S. I.. Um relato de experiência no curso de biologia EaD. *Diálogos & Ciência – Revista da Rede de Ensino FTC*. Ano V. nº 12. p 35 – 42, 2007.

JUSTUS, J. F. C. **Utilização de atividade lúdica como alternativa metodológica no ensino profissionalizante.** I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. 2009.

KLIMICK, C. RPG & Educação: Metodologia para o uso paradidático dos role playing games". In: **Design Método**. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio; Teresópolis: Novas Idéias, 2006.

L'ABBATE, S. WESTPHAL, M.F. **APLICAÇÃO-TESTE DA MEDIDA DE ATITUDE À ÁREA DE ATUAÇÃO DE UM CENTRO DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, BRASIL**. Revista. Saúde Pública. V. 13: 69 – 79. 1979.

LÉVI, P. **A inteligência coletiva – Programa Antropologia do Ciberespaço**. São Paulo: Edição Loyola, 1998.

LIMA, L. P. **Atitudes: Estrutura e mudança**. In J. Vala & M. B. Monteiro (Eds.), *Psicologia social* (pp. 187-225). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 2000.

MARTINS, R. T. M. C.; BARREIRA, S. **Sugestão de uso de uma analogia diferente para explicar a atividade enzimática em biologia do ensino médio: o modelo da amiga-cupido**. Anais do IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica. Belém – PA. 2009.

MARANDINO. **Sobre qual Biodiversidade as exposições de museus falam? um estudo de caso no Museu de Zoologia/USP**. In MARANDINO, M., ALMEIDA, A. M.; VALENTE, M. E. **Museu: lugar do público**. Editora Fiocruz e FAPESP. 2009.

MARQUES, J. **Quanto custa um técnico? Da nova república aos dias atuais**. Palmas-TO. ed. Kelps. 2009.

MALTEMPI, M.V. **Novas tecnologias e construção de conhecimento: reflexões e perspectivas**. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2005, Porto. Anais... Porto, PT, 2005.

MATTAR, FAUZE NAJIB. **Pesquisa de marketing**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001

MATOS, Cristiane Millan. **A ESCOLA COMO ESPAÇO DE INCLUSÃO DIGITAL**. Monografia apresentada ao curso de Matemática, do Instituto de Ciências Exatas e Geociências, da Universidade de Passo Fundo como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciada em Matemática, sob a orientação da prof^a. Ms. Rosa Maria Tagliari Rico. Lagoa Vermelha 2010, 53p.

MANFREDI, S. M. **Educação profissional no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2002.

MARCATTO, A. **Saindo do Quadro**. São Paulo: A. Marcatto, 1996.

MARTINS-ARAÚJO, C. F. M. SIMON. E. B. **Objetos de aprendizagem em educação a distância: uso de jogos educacionais no estilo rpg (role-playing games) digitais**. Revista Paidéi@, Vol. 1, No 1 p. 01 – 32. 2008

MEC. Centenário da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. 2009

MENEGOTTO A. B.; MIERLO F. A. Linguagem Ruby. **Revista de Ciências da Computação**. Ano. 05, nº 06, p. 80 – 95, 2002.

MENEZES, J. E. et al. **Atividades interdisciplinares com jogos virtuais para o ensino de matemática**. 2006. Disponível em ; www.comunidadesvirtuais.pro.br. Acesso em 18 de fevereiro de 2011.

MCGRENERE, J. DESIGN: **Educational electronic multi-player games - A literature review**. Technical Report, Vancouver, p. 96-12, Masters essay (Department of Computer Science). University of British Columbia, 1996.

MIZUKAMI, M. G. N. et al. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: EduUFSCar, 2002.

MOITA, F. **Game on: Jogos eletrônicos na escola e vida da geração @**. Campinas: Alínea, 2007.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 3. ed. São Paulo: Pedagógica Universitária, 1999.

MOWEN, J. C. MINOR, M. S. **Comportamento do consumidor**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

NAVEGA, S. **Inteligência artificial, educação e o cérebro humano**. Revista de Estudos de Comunicações. Ano. 25, nº 72, p. 87 – 102, 2000.

OLIVEIRA, C. C. MENEZES, E. I. MOREIRA, M. **Ambientes informativos de aprendizagem: Produção e Avaliação de software educativo**. Campinas-SP. ed. Papyrus, 2001.

OLIVEIRA, M A M; UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Faculdade de Educação. **A reforma do ensino profissional: dismantelamento da educação de qualidade ministrada pelos CEFETS**. 148f. Relatório de pesquisa (Pós-Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. 2001.

Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio: PCN/EM. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

PAVÃO, A. **A aventura da leitura e da escrita entre mestres de Roleplaying Game**. São Paulo: Devir, 1996.

PEREIRA, N. R. S.; J. PISSARRA J. S. **Laboratório Virtual de Biotecnologia: transpondo a Biologia Molecular do laboratório de investigação para a sala de aula** <http://envc2005.multimeios.pt/Artigos/Nuno%20Ribeiro%20Artigo.pdf>. Acessado em; 05 de julho de 2010.

PEREIRA, T. N. A. et al. **A janela da vida: uma representação teatral sobre a evolução ecológica**. Revista Genética na Escola. São Paulo. V. 03, nº01, p 36 – 42, 2008.

PERRENOUDT, P. **A arte de construir competências**. In: Revista Nova Escola. Ano XV, nº. 135p. 19-21. São Paulo: Abril Cultural, Setembro, 2000.

PESTALOZZI, J. H. **Antologia de Pestalozzi**. Trad. Lorenzo Luzuriaga. Buenos Aires: Losada, 1946.

PIAGET, JEAN. **Estudos Sociológicos**. Forense; Rio de Janeiro, 1973.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Rio de janeiro: Forense, 1972.

PINHO ALVES, J. **Atividade experimental: uma alternativa na concepção construtivista**. Anais do VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – EPEF. *Águas de Lindóia – SP. 5 a 8 de junho de 2002*

PIZZOL, C.; ZANATTA, A.L. **O RPG como técnica na construção de software educacional: a Revolução Farroupilha**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 12, 2001, Florianópolis.SC.Anais.: Florianópolis:UFES, 2001.p.12-19.

POLATO, A. **Um guia sobre o uso de tecnologias em sala de aula.** Revista Nova Escola (impresa). Ed. nº 223. Pg. 70 – 73. Junho/2009.

POSSOBOM, C.C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. **As atividades práticas de laboratório no ensino de Biologia e Ciências: relato de uma experiência.** Núcleos de Ensino, São Paulo, Brasil, v. 1, n. 1, p. 113-123, 2003.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência. São Paulo: Unesp, 2003.** Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/atividadespraticas.pdf>>. Acesso em: 10 de agosto de 2010.

POSTMAN, N.; WEINGARTNER, C. **Teaching as a subversive activity.** Nova York: Dell Publishing Co, 1969.

PRENSKY, M. **Students as designers and creators of educational computer games: who else?** British Journal of Educational Technology. UK. 2008.

REICH, B.; ADCOCK, C. **Valores, atitudes e mudanças de comportamento.** in HERRIOT, Silva, T.D.; CARDOSO, F.S.; RODRIGUES, C.R.; LIBERTO, M.I.; CURRIÉ, M.; VANNIER, M.A.; RUIZ, A. R. Ciência e sua iniciação: anotações para reflexão. **Revista Ciência & Educação**, v. 11, nº 2, p. 319 – 326; 2005.

REIS, A. S. PEDROSO, A. P. F, CUNHA, C. S. **A questão informacional e o uso de recursos tecnológicos na educação de jovens e adultos de belo horizonte (eja-bh): realidade e utopia na prática docente.** Revista Ponto de Acesso, Salvador, V.4, n.3, p.16-31, dez 2010.

REZENDE, M., COELHO, C. P. **A Utilização do role-playiing game (RPG) no ensino de biologia como ferramenta de aprendizagem investigativo/cooperativa.** ANAIS DO XXV CONADE - 25 ANOS DE UNIVERSIDADE NO SUDOESTE GOIANO. 2009

REZENDE, S. **Inclusão digital: instrumento no exercício da cidadania.** Diário de Pernambuco – PE Ministro da Ciência e Tecnologia, 23 de fevereiro de 2007 extraído de: http://www.malima.com.br/article_read.asp?id=518. Acesso segunda-feira, 11 de julho de 2011.

RIYIS, M. T. **Químicos.** In: SENEPT. Anais do I Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica. Belo Horizonte - MG. 2008.

RIYIS, M. T. **SIMPLES: Sistema Inicial para Mestres** – Professores Lecionarem através de uma estratégia motivadora. São Paulo: Ed. do Autor, 2004.

RIYIS, M. T. **RPG e educação: brincando de aprender**. Dragão Brasil, Taboão da Serra, n. 117, p. 48-49, fev. 2006.

RIZZI, L.; HAYDAT, R. C. **Atividades lúdicas na educação da criança**. Série Educação. 6 ed.. Ática: Rio de Janeiro, 1997.

ROCHA, M. S. **RPG: Jogo e Conhecimento**. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo, 2006. Disponível em <http://stoa.usp.br/rpg> Acesso em: 27 jan. 2011.

RODRIGUES, F. M. **Evasão nos cursos técnicos em informática subsequente e médio integrado do instituto federal de educação, ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) - Campus Paraíso no período de 2007 a 2010**. 102 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de Brasília. Brasília – DF. Disponível em <http://unb.edu.br>. Acesso em 07 mar.2011.

ROLOFF, E. M. **A importância do lúdico em sala de aula**. Anais da X Semana das Letras: A fale fala. Porto Alegre. EIPUCRS. 2010

ROSA, M. MALTEMPI, M. V. **A avaliação vista sob o aspecto da educação à distância**. Ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 57-76, jan./mar. 2006.

RUIZ, A. R. **Ciência e sua iniciação: Anotações para reflexão**. Rev. Ciências e Educação, v.11, n.02, p. 319 – 326; 2005.

SANCHO, J. M. **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre. ed. AtiMed 1998.

SANTANA, E. M. **A Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos**. In: SENEPT, 2008, Belo Horizonte. Anais... São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Física - Programa de Pós-Graduação, 2008.

SANTOS, S; INFANTE-MALACHIAS, M. E. **Interdisciplinaridade e Resolução de Problemas**: Algumas questões para quem forma futuros professores de Ciências. Educação e Sociedade, v. 103, p. 557-579, 2008.

SANTOS, S.C.S; TERAN, A.F. **Possibilidades do uso de analogias e metáforas no processo de ensino-aprendizagem do ensino de zoologia no 7º ano do ensino fundamental.** In: VII Congresso Norte Nordeste de Ensino de Ciências e Matemática. Boa Vista, RR. 2009.

SANTOS, S.C.S; TERAN, A.F; SILVA-FOSBERG, M. C. Analogias em livros didáticos de biologia no ensino de zoologia. **Investigações em Ensino de Ciências – V.15(3), PP 591-603.** 2011.

SELLTIZ, WRIGHTSMAN & COOK. **Métodos de pesquisa nas relações sociais.** 2.ed. São Paulo:Herder, 1965.

SCHWARTZ, Y. **Ergonomia, filosofia e exterritorialidade.** In: DANIELLOU, François (coord.). A Ergologia em busca de seus princípios: debates epistemológicos. São Paulo. Ed. Edgar Blucher. 2004.

SILVA E. L.; MENEZES E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** 3ª. Ed. rev. atual. – Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SILVA, S.P; GREZZANA, J.F. **Pesquisa como Princípio Educativo.** 194p. Ed. Ibpex. Curitiba, 2009.

SILVA, M. **Sala de aula interativa.** 4ª ed. Quartet. Rio de Janeiro – RJ. 209 p. 2006.

SILVA T.D.; CARDOSO F. S.; RODRIGUES C. R.; LIBERTO M. I.; CURRIE, M.; VANNIER-SANTOS, M. A.; Castro H. C. **Jogos Virtuais no Ensino: usando a Dengue como Modelo.** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT), vol.1,58-71, 2008.

SILVEIRA, R.S; BARONE, D.A.C. **Jogos educativos computadorizados utilizando a abordagem de algoritmos genéticos.** In: IV Congresso da Rede Ibero-americana de Informática na Educação, 1998, Brasília. Anais do IV RIBIE 98, 1998. Disponível em: <http://www.inf.ufrgs.br/~barone/resume.html#Premiosetitulos>. Acesso em: 13 nov.2007

SOUZA, A. C. S. **Objetos de Aprendizagem Colaborativos.** In: XII Congresso Internacional ABED de Educação a Distância. Florianópolis.SC.2005. Disponível em:<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/trabalhos22.htm>. Acesso em 29 mar. 2010.

SOUZA, F. **Inovações em sala de aula devem passar por reflexões e análises científicas.** USP Notícias, São Paulo, abr. 2005. Disponível em: <http://www.usp.br>. Acesso em: 15 out. 2007.

SOARES, F. C.; FERRAZ, D. F.; DELLA JUSTINA, L. A. **O uso de analogias no ensino de biologia: construção e implementação de estratégia didática seguindo o modelo TWA.** Revista Brasileira de Biociências. V. 06, supl. 01, p. 37 – 38, 2008.

VASCONCELOS, C. S. **Metodologia Didática em sala de aula.** Revista de Educação. 83ª edição, 1992.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores / organizadores Michael Cole... (et al.); tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 7ª ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **O papel do brinquedo no desenvolvimento.** In: A formação social da mente. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 168p. p.106-118, 1989.

WANG, W. S. **O aprendizado através de jogos para computador: por uma escola mais divertida e eficiente. Dissertação de conclusão em curso de mestrado em engenharia da computação. Instituto de pesquisas tecnológicas do estado de são paulo. Ipt/sp.** Disponível em <www.Portaldafamilia.org.br/artigos/artigo479.shtml> Acesso em 02/08/2010.

WEISSMANN, H. **Didáticas especiais.** Bueno Aires: Aiqué, 1993.

WITTACZIK, L. S. **Educação profissional no Brasil: Histórico.** E-tech: Atualidades tecnológicas para competitividade industrial. V. 01; n. 01; p. 77 – 86. Florianópolis. SC. 2008.

ZANINI, M.C. Org. Anais do I Simpósio RPG & Educação. São Paulo: Devir, 2004.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. **A aula de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem.** Ciências & Cognição (UFRJ), v.10, p. 93-103, 2007.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M.A.S.; OLIVEIRA, R.C. **jogo didático ludo químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação**. Revista Ciências e Cognição. V 13, nº1, p. 72 – 81. 2008.

ANEXOS

ANEXO I



UNB-FACULDADE DE EDUCAÇÃO MESTRADO EM EDUCAÇÃO

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO PEDAGÓGICA

(APENAS PARA PROFESSORES E AVALIADORES)

01.VOCÊ GOSTOU DO LABIRINTO?

02.VOCÊ APLICARIA O JOGO LABIRINTO EM SUAS AULAS? SE POSSÍVEL JUSTIFIQUE.

03.VOCÊ SUGERE ALGUMA MUDANÇA NA ESTRUTURA DO JOGO? QUAL?

ANEXO II



UNB-FACULDADE DE EDUCAÇÃO MESTRADO EM EDUCAÇÃO

PRIMEIRO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO

(APENAS PARA ESTUDANTES)

Orientações Gerais: Este questionário é composto por dez questões objetivas (de valor individual de 1,0 pontos cada) e têm por objetivo mensurar o conhecimento prévio sobre Zoologia de Invertebrados. Entre as opções apresentadas nas perguntas só há uma resposta correta. Após analisar as questões responda-as.

Pré Teste Pedagógico para avaliação do Software Educativo Labirinto
Professor(a): Rafael Tagori

Aluno(a): _____ Nº: _____
Turma: _____ Data: ____/____/____ Nota: _____

Questão 1

Os animais que apresentam um par de quelíceras, um par de pedipalpos e quatro pares de patas pertencem à classe dos:

- A - quilópodes;
- B - diplópodes;
- C - insetos;
- D - aracnídeos;
- E - crustáceos.

Questão 2

Com relação às características dos animais invertebrados, assinale o que for correto.

- 1 - Os Cnidaria são carnívoros e alimentam-se de diversos tipos de animais. Suas presas são capturadas pelos tentáculos e levadas à boca, através da qual atingem a cavidade gastrovascular.
- 2 - O *Schistosoma mansoni*, que parasita o fígado do homem e tem como hospedeiro intermediário o caramujo, apresenta sistema digestivo incompleto.
- 4 - Monoplacophora, Amphineura, Scaphopoda, Pelecypoda, Gastropoda e Cephalopoda são classes do phylum Mollusca.
- 8 - A classe Hirudinea, do phylum Annelida, não tem cerdas nem parapódios. Os indivíduos dessa classe são conhecidos popularmente como sanguessugas, pois a maioria alimenta-se de sangue de animais vertebrados.
- 16 - Os animais pertencentes ao phylum Arthropoda e subphylum Chelicerata apresentam quelíceras, pedipalpos e corpo dividido em cefalotórax e abdome e são desprovidos de antenas.

32 - Ao observar-se um animal com um par de antenas, um par de olhos compostos e três pares de patas, pode-se afirmar que é um representante da classe Insecta.

64 - Nemathelminthes são animais exclusivamente parasitas, tendo como hospedeiros as plantas.

Soma: _____

Questão 3

*As moscas, insetos presentes em ambientes silvestres, agrícolas e urbanos, são, em geral, associadas ao lixo ou à matéria orgânica animal em decomposição. Poucos sabem, no entanto, que esses insetos tidos como "indesejáveis" também visitam flores e polinizam muitas plantas (...) Exercem papel de destaque em ecossistemas silvestres ou alternados pelos homens (...) Certas plantas da região Ártica são polinizadas por elas. Muitas espécies têm larvas altamente especializadas. As da espécie *Psilopa petrolei*, por exemplo, são as únicas capazes de viver e se alimentar em pequenos poços de petróleo. Larvas de *Sciomyza aristolis*, parasita de caracóis, passam dentro deles parte do seu ciclo de vida.*

(Ciência Hoje, p. 68-9)

As moscas integram a Ordem Díptera, caracterizada, entre outros critérios, por incluir insetos que possuem:

- A - asas membranosas, cabeça móvel e metamorfose incompleta;
- B - um par de asas funcional, antenas curtas e metamorfose completa;
- C - dois pares de asas, aparelho bucal sugador e ausência de metamorfose;
- D - dois pares de asas membranosas, exoesqueleto compacto e metamorfose incompleta;
- E - asas vestigiais, aparelho bucal lambedor e metamorfose completa.

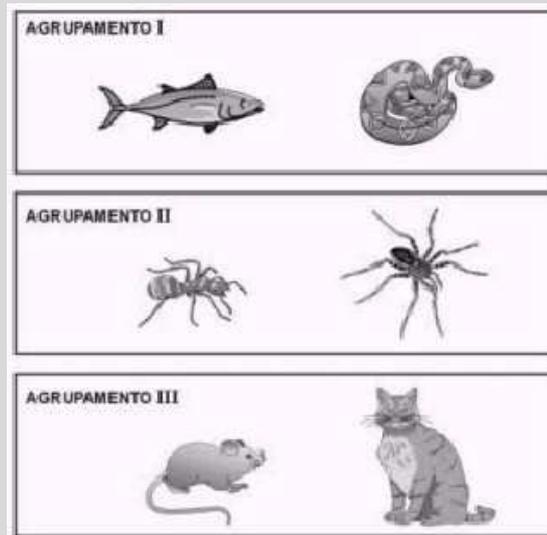
Questão 4

Considerando aspectos gerais da biologia de algumas espécies animais, tem-se o grupo A representado por espécies monoicas, como minhocas e caracóis; o grupo B, por espécies que apresentam desenvolvimento indireto, como insetos com metamorfose completa e crustáceos, e o grupo C, com espécies de vida livre, como corais e esponjas. Pode-se afirmar que as espécies:

- A - do grupo A são hermafroditas, do grupo B não apresentam estágio larval e do grupo C não são sésseis;
- B - do grupo A não são hermafroditas, do grupo B apresentam estágio larval e do grupo C não são sésseis;
- C - do grupo A são hermafroditas, do grupo B apresentam estágio larval e do grupo C não são parasitas;
- D - do grupo A não são hermafroditas, do grupo B não apresentam estágio larval e do grupo C não são parasitas;
- E - do grupo A são hermafroditas, do grupo B apresentam estágio larval e do grupo C não são sésseis.

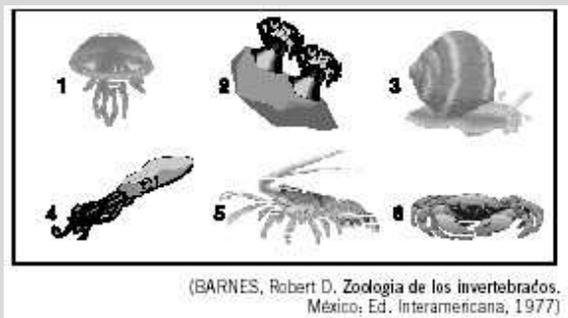
Questão 5

Analise estes agrupamentos de animais: Para a formação desses três agrupamentos, o critério **comum** adotado foi:



- A - a regulação de temperatura;
- B - o número de membros locomotores;
- C - o revestimento do corpo;
- D - o tipo de fecundação.

Questão 6



(BARNES, Robert D. Zoologia de los invertebrados. México: Ed. Interamericana, 1977)

Na figura acima, os animais classificados como moluscos, crustáceos e celenterados ou cnidários, respectivamente, são os de número:

- A - 1 e 6 - 2 e 3 - 4 e 5
- B - 2 e 4 - 1 e 3 - 5 e 6
- C - 5 e 6 - 1 e 4 - 2 e 3
- D - 3 e 4 - 5 e 6 - 1 e 2

Questão 7

Um entomólogo estudando a fauna de insetos da mata atlântica encontrou uma espécie cujos caracteres não se encaixavam naqueles característicos dos gêneros de sua família. Isto levará o cientista a criar:

- A - uma nova família com um novo gênero;
- B - somente uma nova espécie;
- C - um novo gênero com uma nova espécie;
- D - uma subespécie;
- E - uma nova ordem com uma nova família.

Questão 8

"... Tropeço em uma pedra, escarvo a cavidade descoberta e uma aranha imensa de pelo vermelho me olha fixamente, imóvel, grande como caranguejo ... Um besouro dourado

me lança sua emanção mefítica, enquanto desaparece como um relâmpago seu radiante arco-íris...” Neste trecho, Neruda não cita animais do grupo dos:

- A - crustáceos;
- B - coleópteros;
- C - aracnídeos;
- D - diplópodes;
- E - insetos.

Questão 9

A característica que permite distinguir os crustáceos dos demais artrópodes é a presença naqueles de:

- A - patas articuladas;
- B - dois pares de antenas;
- C - tubo digestivo completo;
- D - exoesqueleto de quitina;
- E - cefalotórax e abdômen.

Questão 10

A análise de três grupos de animais revelou o seguinte: Grupo A – corpo segmentado e revestido de cutícula, respiração cutânea, circulação fechada. Grupo B – exoesqueleto quitinoso, patas articuladas e circulação aberta. Grupo C – corpo segmentado, presença de fendas branquiais e sangue contendo hemácias esféricas e nucleadas. É correto afirmar que os exemplares dos três grupos são, respectivamente:

- A - moluscos, platelmintos e cordados;
- B - platelmintos, artrópodos e protocordados;
- C - anelídeos, insetos e ciclóstomos;
- D - cestodos, aracnídeos e equinodermas;
- E - equinodermas, artrópodos e ciclóstomos.

Fonte: Instituições de Ensino Superior do Brasil.

ANEXO III



UNB-FACULDADE DE EDUCAÇÃO MESTRADO EM EDUCAÇÃO

SEGUNDO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO

(APENAS PARA ESTUDANTES)

Orientações Gerais: Este questionário é composto por dez questões objetivas (de valor individual de 1,0 pontos cada) e têm por objetivo mensurar o conhecimento prévio sobre Zoologia de Invertebrados.

Entre as opções apresentadas nas perguntas só há uma resposta correta. Após analisar as questões responda-as.

Pós Teste Pedagógico para Avaliação do Software Educativo Labirinto

Professor(a): Rafael Tagori

Aluno(a): _____ Nº: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Nota: _____

Questão 1

Transtorno – Moradores da quadra 605 Sul de Palmas reclamam dos problemas decorrentes das obras de drenagem e pavimentação asfáltica, que estiveram paralisadas no período seco e foram retomadas com o início das chuvas. Além dos buracos abertos e do barro, as pessoas reclamam do mau cheiro e do aparecimento de aranhas por causa da movimentação das máquinas. A prefeitura informa que os transtornos são temporários e prevê a conclusão das obras para o primeiro semestre de 2010.

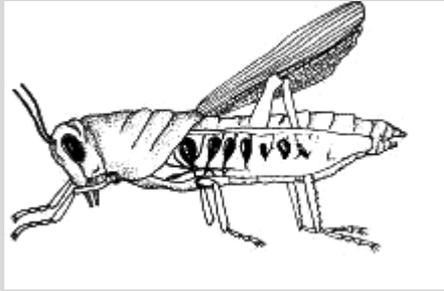
Fonte: www.jornaldotocantins.com.br

As aranhas bem como outros invertebrados de nossa fauna, fazem parte de uma intrincada e delicada teia alimentar, muito sensíveis à perturbações como essa citada neste trecho. Sobre as aranhas, assinale o termo correto:

- () **A** - Reino animal, filo artrópodes, são octópodes, áceras e ápteras.
- () **B** - Reino animal, filo artrópodes, são tetrápodes, áceras e ápteras.
- () **C** - Reino insecta, filo artrópodes, são octópodes, díceras e dípteras.
- () **D** - Reino animal, filo insectas, são octópodes, díceras e ápteras.
- () **E** - Reino animal, filo invertebrata, são tetrápodes, áceras e ápteras.

Questão 2

O animal na figura a seguir pertence a um grupo de organismos que presta a maior contribuição para a biodiversidade, sendo o seu sistema respiratório típico do grupo a que pertence. Com base nestas afirmativas a proposição correta é:



- () **A** A ordem Insecta é o maior grupo de organismos existentes na biosfera e o sistema respiratório das espécies desta ordem pode ser do tipo cutânea ou branquial.
- () **B** A classe Artrópoda é o maior grupo de organismos existentes na biosfera e o sistema respiratório de todas as espécies terrestres deste grupo é do tipo cutânea.
- () **C** Este animal é da ordem Insecta assim como as formigas, que são animais muito diversificados e tem respiração do tipo branquial.
- () **D** Este animal é da classe Insecta assim como as aranhas, que são animais muito diversificados e tem respiração do tipo branquial.
- () **E** - A classe Insecta é o maior grupo de organismos existentes na biosfera e o sistema respiratório de todas as espécies desta classe é do tipo traqueal.

Questão 3

A diversidade do reino animal é grande quando comparada aos demais reinos dos seres vivos. Uma das características gerais mais importantes na evolução dos animais é a simetria que pode ser bilateral ou radial. Alguns animais apresentam o mesmo padrão de simetria na fase embrionária e na fase adulta. Outros animais apresentam simetria na fase embrionária ou larval diferente da fase adulta (simetria secundária). Assinale a alternativa que apresenta um exemplo de animal com simetria radial secundária.

- () **A** - Poríferos.
- () **B** - Cnidários.
- () **C** - Equinodermos.
- () **D** - Moluscos.
- () **E** - Peixes.

Questão 4

“[...] Durante a nossa permanência observei alguns animais marinhos. É muito comum ver-se uma grande eplísia medindo cerca de doze centímetros de comprimento e tendo uma cor suja amarelada com veias de púrpura. De cada lado da superfície inferior, ou pé, existe uma larga membrana que parece algumas vezes agir como ventilador para dirigir uma corrente de água sobre as brânquias dorsais. Quando incomodado este animal segrega um fluido muito fino que atinge a água em um raio de 30 cm ao seu redor..”

“Em várias ocasiões observei com interesse os hábitos de um *octopus*, ou polvo. [...] Com o auxílio de seus longos tentáculos e de suas ventosas, conseguiam se esgueirar pelas fendas mais estreitas... Às vezes, porém, céleres como uma flecha, lançavam-se para a outra extremidade da poça soltando, ao mesmo tempo, uma tinta castanho-escura que turvava toda a água. [...]”.

(trechos extraídos da obra: Viagens de um naturalista ao redor do mundo – Charles Darwin).

Acerca do grupo de invertebrados descrito por Darwin, analise as proposições abaixo e assinale a sequência correta:

I – A descrição refere-se ao Filo **Molusca**, os quais apresentam hábitat exclusivamente marinho.

II – A estrutura corpórea desses animais é constituída basicamente por cabeça, pé e massa visceral.

III – Os animais descritos são representantes das classes Gastrópoda e Cefalópoda.

IV – As estruturas de defesa mencionadas são os cromatóforos.

V – Não apresentam sistema digestivo completo, de forma que a digestão é processada através de uma bolsa enzimática.

A - F V F F V

B - V V V V V

C - F F V F F

D - V F V V F

E - F V V V F

Questão 5

Observe a tirinha. O zunido provocado pelo bater das asas do inseto é possível, pois:



(Folha de S.Paulo, 06.07.2010)

A - seu sangue pode transportar, dissolvido na hemolinfa, elevada quantidade de O₂.

B - existe um eficiente sistema de trocas gasosas e seu metabolismo pode ser mantido elevado.

C - seu sangue é rico num pigmento respiratório chamado hemolinfa, mas não tem relação com seu sistema respiratório.

D - apesar do sistema circulatório lacunar, a hemolinfa transporta quantidades ideais de O₂ para os músculos da asa.

E - a hemoglobina humana ingerida é rica em oxiemoglobina e fornece parte do O₂ necessário para o bater das asas.

Questão 6

Após a coleta de vários invertebrados, a triagem no laboratório indicou presença de alguns artrópodes separados de acordo com as seguintes características: 1. duas espécies com antenas e asas; 2. oito indivíduos com dois pares de patas por segmento; 3. cinco deles com duas antenas e olhos compostos; 4. um representante com quatro antenas; 5. três espécies com oito patas articuladas. Dentre eles, não foi possível determinar a presença de nenhum:

A - quilópoda;

B - aracnídeo;

C - inseto;

D - diplópode;

E - crustáceo.

Questão 7

A Classe Crustacea, que inclui animais muito diferenciados, como pulgas-d'água, cracas, tamarutaca, tatuzinhos, caranguejos, siris, pitus, lagostas, camarões e muitos outros, homogeneiza-se pelos caracteres afins que seguem:

- 1 - Animais diploblásticos, de carapaça dura e impregnada de carbonato de cálcio, com 5 ou 7 pares de patas; providos de duas antenas, duas maxilas e duas mandíbulas.
- 2 - Metazoários díceros, que respiram por meio de traquéias; de simetria bilateral; hexápodes; excreção feita por glândulas antenais; corpo coberto por carapaça resistente.
- 4 - Arthropoda providos de 4 antenas; celomados esquizocélicos; corpo coberto de carapaça exoesquelética quitinosa, reforçada por calcificação; sistema nervoso com glânglio cerebral e anel esofágico e corda nervosa ventral.
- 8 - Tetráceros, de antenas e patas articuláveis; de corpo provido de nítida segmentação, mas coberto de carapaça; respiração por meio de traquéias; com um par de mandíbulas e dois pares de maxilas.
- 16 - Animais metazoários, celomados enterocélicos; providos de corpo mole, mas com carapaça forte e calcária, donde vem o nome de Crustacea; corpo sem segmentação; sistema nervoso ganglionar escalariforme.

Soma: _____

Questão 8

Bem antes de o homem surgir, a Terra era habitada pelos escorpiões e, segundo conhecimentos atuais, foram eles os primeiros invertebrados do grupo de artrópodes a deixar a água para viver no solo. Embora pioneiros na conquista da terra firme, os escorpiões pouco evoluíram e apresentam o corpo dividido em prosoma ou cefalotórax e opistossoma ou abdômen. No prosoma, estão localizados:

- () A - um par de quelíceras, um par de palpos e quatro pares de pernas;
- () B - um par de quelíceras, o telson e seis pares de pernas;
- () C - um par de quelíceras, o endopodito e quatro pares de pernas;
- () D - um par de palpos, um par de élitros e quatro pares de pernas;
- () E - nenhuma das alternativas.

Questão 9

A glândula de veneno das ordens Scorpionida e Arachnida terminam em agulhão situado na extremidade. São exemplos da Classe Arthropoda: Onychophora, Crustacea, Insecta, Arachnida e Chilopoda, respectivamente:

- () A - peripatus, camarão, aranha, escorpião e lacraia;
- () B - piolho-de-cobra, camarão, mosca, aranha e peripatus;
- () C - fósseis, siri, mosca, aranha e peripatus;
- () D - lagosta, siri, pulga, escorpião e centopéia;
- () E - peripatus, siri, besouro, carrapato e lacraia.

Questão 10

Assinale o que for correto, com relação aos artrópodes:

- 1 - Possuem três folhetos germinativos, são celomados, apresentam simetria bilateral e se caracterizam por serem providos de esqueleto externo e apêndices articulados.
- 2 - Podem respirar por traqueias, brânquias e pulmões foliáceos.
- 4 - Apresentam sistema nervoso ganglionar e desenvolvimento com estágios larvais.
- 8 - Ametabolia, hemimetabolia e holometabolia são tipos de desenvolvimento pós-embrionário que ocorrem entre os insetos.

16 - Apesar da diversidade do grupo, todos excretam por tubos de Malpighi.

32 - Crustáceos são os únicos que apresentam circulação aberta.

Soma: _____

Fonte: Instituições de Ensino Superior do Brasil.

ANEXO IV

PRINCIPAIS TELAS DO LABIRINTO COM EXPLICAÇÕES PERTINENTES



Tela inicial do jogo Labirinto.

O jogo tem início apresentando uma tela onde o estudante respondente terá as seguintes opções:

- Novo jogo;
- Continuar;
- Sair.

Na segunda tela apresentada o respondente identifica quais as teclas de controle que irá utilizar durante o decorrer do jogo e também fará a opção de sexo.

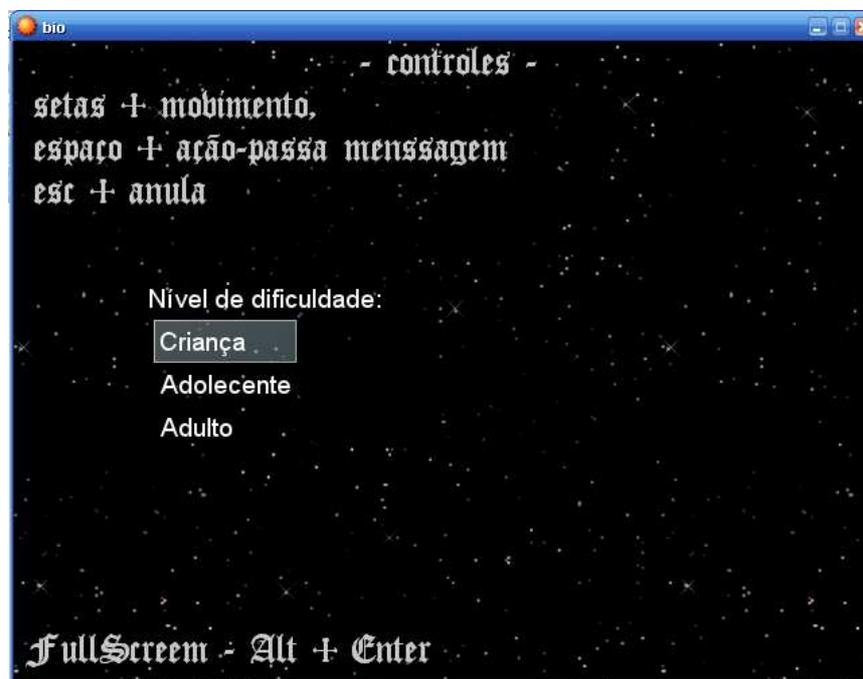
As teclas utilizadas no jogo são:

- Setas para o movimento do ator;
- Espaço para ação do ator;
- Esc para anular a ação do ator;
- Alt + enter para colocar o jogo na tela inteira.



Tela de opção para a escolha do sexo no jogo Labirinto.

Na tela seguinte, o respondente encontrará as opções dos níveis de dificuldade como mostra na figura abaixo.



Tela referente ao grau de dificuldade do jogo Labirinto.

O jogo segue com a escolha da cor da tela que permanecerá até o fim do jogo com as opções: azul, preto, vermelho e verde. Na tela Seguinte o respondente insere seu nome.

O software foi concebido para ser autoexplicativo de modo a facilitar o entendimento e a interação entre o usuário e a máquina. Este parâmetro pode ser visto na tela abaixo:



Figura 08. Tela de orientações gerais para início do jogo.

O estudante jogará com a finalidade de testar seus conhecimentos em um tópico específico sobre a biologia do ensino médio: A Zoologia de Invertebrados.

Nos jogos tradicionais a partida é iniciada sempre a partir de uma pergunta. Em nosso trabalho optamos por não iniciar deste modo, mas por meio de dicas de respostas. Dessa forma, caberá ao estudante fazer as associações corretas entre as opções de respostas oferecidas enquadrando-as nas perguntas posteriormente elaboradas pela máquina. As instruções são fornecidas pelo próprio programa como mostrado abaixo:

Para o usuário passar para a fase seguinte ele deverá responder todas as perguntas emitidas pelo personagem interlocutor e acertar pelo menos uma pergunta.



ANEXO V



UNB-FACULDADE DE EDUCAÇÃO

MESTRADO EM EDUCAÇÃO

Lista dos Cursos IFTO - *Campus Palmas* de 2011

Ordem	Turma	Etapa
01	Administração	Ensino Médio Integrado à Educação Profissional
02	Agrimensura	Ensino Médio Integrado à Educação Profissional
03	Agronegócio	Ensino Médio Integrado à Educação Profissional
04	Edificações	Ensino Médio Integrado à Educação Profissional
05	Eletrotécnica	Ensino Médio Integrado à Educação Profissional
06	Eventos	Ensino Médio Integrado à Educação Profissional
07	Informática	Ensino Médio Integrado à Educação Profissional
08	Mecatrônica	Ensino Médio Integrado à Educação Profissional
09	Eletrônica	Ensino Médio Integrado à Educação Profissional – Última Turma.
10	Agrimensura	Educação Profissional Subseqüente
11	Controle ambiental	Educação Profissional Subseqüente
12	Edificações	Educação Profissional Subseqüente
13	Eletrotécnica	Educação Profissional Subseqüente
14	Hospedagem	Educação Profissional Subseqüente
15	Informática	Educação Profissional Subseqüente
16	Mecatrônica	Educação Profissional Subseqüente
17	Secretariado	Educação Profissional Subseqüente
18	Segurança do trabalho	Educação Profissional Subseqüente
19	PROEJA - Leitura de Projetos Construção Civil	EJA Presencial - Última turma
20	PROEJA – Manutenção em Computadores	EJA - Presencial
21	PROEJA – Atendimento ao Público	EJA - Presencial
22	Construção de Edifícios	Curso Superior de Tecnologia - CST
23	Sistemas Elétricos	Curso Superior de Tecnologia - CST
24	Sistemas para Internet	Curso Superior de Tecnologia - CST
25	Gestão Pública	Curso Superior de Tecnologia - CST
26	Agronegócio	Curso Superior de Tecnologia - CST
27	Matemática	Licenciatura
28	Física	Licenciatura
29	Telemática	Especialização <i>lato sensu</i>
30	Agroecologia	Educação à Distância
31	Secretariado	Educação à Distância
32	Marketing	Educação à Distância
33	Informática	Educação à Distância

Fonte: Pesquisa Institucional – IFTO (Campus Palmas)