

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

IVAN LUIZ DA SILVA CARLESSI

DESENVOLVIMENTO DE WEBQUEST – CONSTRUÇÃO PADRONIZAÇÃO E
VALIDAÇÃO

CRICIÚMA, JUNHO DE 2009

IVAN LUIZ DA SILVA CARLESSI

DESENVOLVIMENTO DE WEBQUEST – CONSTRUÇÃO. PADRONIZAÇÃO E
VALIDAÇÃO

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado para
obtenção do Grau de Bacharel em Ciência da
Computação pela Universidade do Extremo Sul
Catarinense.

Orientador: Prof. M.Eng. Evânio Ramos Nicoleit

CRICIÚMA, JUNHO DE 2009

IVAN LUIZ DA SILVA CARLESSI

DESENVOLVIMENTO DE WEBQUEST – CONTRUÇÃO, PADRONIZAÇÃO E
VALIDAÇÃO

Submetido ao corpo docente do Departamento de Ciência da Computação da
Universidade do Extremo Sul Catarinense como um dos requisitos para obtenção do grau de
Bacharel em Ciência da Computação.



Prof. MSc. Rogério Antônio Casagrande
Coordenador Adjunto do Curso de Ciência da Computação

Banca Examinadora:



Prof. M.Eng. Evânio Ramos Nicoleit (UNESC)
Orientador



Profa. Dra. Ledina Lentz Pereira (UNESC)



Prof. MSc. Eduardo Menna da Silva (Way2 Tecnologia - Florianópolis)

CRICIÚMA, JULHO DE 2009

Dedico este trabalho aos meus pais que apoiaram minha entrada no curso e que foram meus grandes incentivadores em toda a minha formação acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado força de vontade para nunca desistir apesar das dificuldades.

Agradeço a todos os professores que de alguma forma contribuíram para essa conquista, em especial ao professor Evânio, orientador, amigo pela dedicação e valiosa ajuda nesses meses de trabalho, e também pelo aprendizado, compreensão e profissionalismo.

Agradeço a meus pais pela paciência, por estarem sempre presentes me encorajando e apoiando nos momentos mais difíceis, me fazendo acreditar que essa conquista seria possível.

E finalmente agradeço a todos os meus amigos que sempre estiveram ao meu lado.

As redes, principalmente a Internet, estão começando a provocar mudanças profundas na educação presencial e a distância. Na presencial, desenraizam o conceito de ensino-aprendizagem localizado e temporalizado. Podemos aprender desde vários lugares, ao mesmo tempo, on e off-line, juntos e separados. Como nos bancos, temos nossa agência (escola), que é nosso ponto de referência; só que agora não precisamos ir até lá o tempo todo para poder aprender.

José Manuel Moran

RESUMO

Uma vez que o acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) é uma realidade, professores e alunos passaram a vislumbrar a possibilidade de melhorar os processos de aprendizagem dos conceitos abordados em suas aulas nas modalidades de ensino presencial e à distância. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma Webquest (WQ) para a área da matemática, baseada no padrão SCORM (Sharable Content Object Reference Model), acessível pela Web, integrada a um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), utilizando recursos gráficos tais como HTML e Applets Java a fim de apoiar e promover o processo de aprendizagem do assunto Derivadas. A metodologia baseada em Webquest pode encorajar e estimular o trabalho em grupo e os processos colaborativo e cooperativo entre alunos visando, assim, promover uma melhor apropriação, por meio da investigação dos conceitos associados a derivadas. É feita a descrição dos elementos que compõe uma Webquest bem como instrumentos de avaliação da qualidade destas Webquests. Conceitos envolvendo AVA, Padronização e a modalidade de Educação a Distância (EaD) também são abordados neste trabalho.

Palavras-chave: Webquest, Matemática, Derivadas, Informática em Educação, Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

ABSTRACT

The access to Information and Communication Technologies (ICT) today is a reality and teachers and students began to see the possibility of improving the learning processes of the concepts involved in their classes in terms of presence and distance education. This work presents the development of a Webquest (WQ) applied to the mathematics area, based on the SCORM (Sharable Content Object Reference Model) standard, accessible through the Web, an integrated Learning Management System (LMS), using graphic resources such as HTML and Java applets to support and promote the learning process of the derivatives. The Webquest methodology can encourage and stimulate team work and collaborative and cooperative processes among students, thus promoting better understanding, through research, the concepts associated with derivatives. The work describes the elements that composes a Webquest and instruments for assessing the quality of it. Concepts involving CMS, Standards and Distance Education (DE) are also addressed in this work.

Keywords: Webquest, Mathematics, Derivatives, Computers in Education, Learning Management System.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Interface de entrada do Moodle no Kiron-----	19
Figura 2. Perfil do Usuário no Moodle-----	20
Figura 3. Interface inicial de um curso no Moodle-----	20
Figura 4. Interface de seleção de um curso no Learnloop-----	21
Figura 5. Interface inicial de um curso no Learnloop-----	22
Figura 6. Interface para o aluno postar materiais e trabalhos-----	22
Figura 7. Interface do Parla-----	23
Figura 8. SCORM conjunto de especificações-----	33
Figura 9: Inclinação da reta-----	40
Figura 10. Reta tangente-----	40
Figura 11: Exemplo 1-----	41
Figura 12. Exemplo 2-----	41
Figura 13. Home-----	49
Figura 14. Introdução-----	50
Figura 15. Tarefa-----	51
Figura 16. Processo exercicio1-----	51
Figura 17. Processo exercicio2-----	51
Figura 18 Processo exercicio3-----	53
Figura 19 Processo exercicio4-----	53
Figura 20. Processo exercicio5-----	54
Figura 21. Recursos Applet Graphing Calculator-----	55
Figura 22. Recursos Applet Derivative of a Point-----	55
Figura 23. Recursos Applet Derivative Calculator-----	56
Figura 24. Conclusão-----	56

Figura 24. Créditos-----	57
Figura 25. Página do Professor-----	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Dimensões para avaliar uma tarefa-----	27
Quadro 2. Perfil indicadores de qualidade do processo para elaboração de uma WebQuest--	28
Quadro 3. Instrumento de avaliação da WebQuest-----	30

LISTA DE SIGLAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizado
ADL	Advanced Distributed Learning
CMS	Content Management System
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisa
EAD	Educação à Distância
GPEAD	Grupo de Pesquisa em Educação a Distancia da Unesc
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
LMS	Learning Management System
MEC	Ministério da Educação
MOODLE	Modular Object Oriented Distance LEarning
SCORM	Sharable Content Object Reference Model
SGC	Sistemas Gerenciadores de Cursos
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
XSL	eXtensible Stylesheet Language
WQ	Webquest
W3C	Word Wide Web Consortium

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.2 OBJETIVO GERAL.....	11
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	11
1.3 JUSTIFICATIVA.....	12
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	13
2 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM	14
3 WEBQUEST	21
3.1 CARACTERÍSTICAS DE WEBQUESTS.....	21
3.2 PADRONIZAÇÃO.....	29
3.3 EXEMPLOS DE WEBQUESTS.....	30
3.4 REPOSITÓRIO DE WEBQUESTS.....	30
3.5 FERRAMENTAS PARA WEBQUESTS.....	31
4 TRABALHOS CORRELATOS	34
5 WEBQUEST DERIVADAS	36
5.1 DERIVADAS. CONCEITUAÇÃO.....	36
5.2 DESENVOLVIMENTO DA WEBQUEST DERIVADAS.....	44
CONCLUSÃO	56
REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

Na área das ciências exatas são evidenciadas dificuldades no processo de aprendizagem, principalmente na área da matemática. Desníveis na formação dos alunos que são freqüentes, além das diferentes exigências dos programas curriculares, agravam o problema. Diante deste contexto, os professores tipicamente buscam, por meio de pesquisas, encontrarem alternativas para contornar estes problemas (ZANETTE, 2006).

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) vêm sendo cada vez mais utilizadas para apoio a disciplinas em que os alunos apresentam dificuldades na apropriação de conteúdo e construção de conhecimento. O uso das TIC no ensino de matemática possibilita novas práticas pedagógicas. Possibilita, pelo uso dos recursos tecnológicos, pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar idéias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental. E as Webquests vêm se mostrando uma alternativa viável aos professores como elemento de apoio ao processo de aprendizagem.

Com a Web e as TIC cada vez mais presentes no meio acadêmico, novas exigências são colocadas aos professores. As possibilidades tecnológicas fora da sala de aula podem aperfeiçoar a capacidade investigativa dos alunos. A Web é um ambiente propício para acesso a informações que podem ajudar no processo de aprendizagem. Possibilita aos alunos buscar informações e construir o conhecimento nas mais variadas áreas. E aos professores cabe se apropriar dessas possibilidades tecnológicas disponíveis e mediar o processo de aprendizagem de seus alunos orientando para o uso adequado das tecnologias, selecionando fontes de informações previamente avaliadas, autênticas e de qualidade.

A área da matemática vem sendo pesquisada pelo Grupo de Pesquisa Educação a Distância (GPEAD), e pelo Laboratório de Informática Aplicada (Kiron) do curso de Ciência da Computação da Unesc. Este projeto busca desenvolver uma Webquest para apoio ao

processo de aprendizagem da matemática, visando favorecer a aprendizagem colaborativa e cooperativa e os processos investigativos na compreensão dos conteúdos a serem pesquisados e a construção do conhecimento utilizando recursos provenientes da Internet, seguindo um padrão para seu desenvolvimento visando possibilitar características de reutilização, interoperabilidade, usabilidade e acessibilidade. O conteúdo a ser abordado é a Derivada.

1.1 OBJETIVO GERAL

Modelar e desenvolver uma Webquest na área de matemática, seguindo uma padronização que possibilite características de reutilização, usabilidade interoperabilidade e acessibilidade, utilizando recursos multimídia e possibilitando interação com o usuário.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho são;

- a) compreender os conceitos e a aplicação das Webquests;
- b) avaliar as potencialidades da Internet na elaboração de atividades de aprendizagem;
- c) compreender as características multimídia e os conceitos de interface visual associados ao trabalho;
- d) avaliar uma ferramenta de autoria, sob licença de utilização livre, para produção de materiais multimídia para a Webquest;
- e) modelar e desenvolver uma Webquest compatível com as metodologias para o ensino;
- f) prover subsídios e suporte tecnológico para sua utilização.

1.3 JUSTIFICATIVA

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Educação tem crescido nas últimas décadas, principalmente, com os avanços das TIC e da Web. Elas vêm modificando as perspectivas na educação.

Tem se observado recentemente o interesse por pesquisas envolvendo desenvolvimento e utilização de Webquests mundialmente. Webquests podem contribuir para uma melhoria do processo de aprendizagem por serem capazes de facilitar a construção de conhecimentos e significados por meio da pesquisa orientada e da interação com recursos tecnológicos.

Por meio de recursos, tais como Webquests, Objetos de Aprendizagem, Jogos Educativos Digitais, dentre outros, o professor pode propiciar aos seus alunos acesso a fontes de informações previamente avaliadas, autênticas e de qualidade.

Webquests devem ser ricas em recursos de modo que possam conduzir às atividades de aprendizagem colaborativa e aos processos investigativos na construção do conhecimento via Web.

Por outro lado, há necessidade de seguir uma padronização, cujo objetivo é prover parâmetros definidos de localização para facilitar acesso, reutilização, dentre outras características, para o desenvolvimento destes recursos de apoio aos processos de aprendizagem.

O desenvolvimento da Webquest foi realizado de modo que ela seja acessível pela Internet, integrada a um AVA de acordo com as especificações do padrão ADL-SCORM.

A usabilidade é uma importante característica de qualidade para avaliação da Webquest. É requerido um estudo acerca de métodos de avaliação de usabilidade para a validação e levantamento de falhas.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho é composto por 5 capítulos: No Capítulo 1 estão definidos os objetivos gerais, objetivos específicos e a justificativa do trabalho. No Capítulo 2 é discutida a modalidade de ambientes virtuais e educação à distância, o uso da internet na educação e o crescimento dessa modalidade de ensino. Também são discutidos alguns projetos que a Unesc e o Kiron vêm desenvolvendo e algumas ferramentas para ambientes virtuais. No Capítulo 3 estão expressas as definições, conceitos e características de Webquests, as aplicações de Webquests na educação e alguns exemplos de Webquests na área da matemática, assim como alguns exemplos de objetos de aprendizagem para área da matemática. Também são abordados alguns conceitos de padronização com enfoque no padrão ADL SCORM e suas características. No Capítulo 4 são apresentados alguns trabalhos correlatos e finalizando com o Capítulo 5 estão todas as informações sobre o trabalho desenvolvido e algumas questões de implementação do trabalho, assim como o guia do professor e como utilizá-lo, nesse Capítulo também é abordada a matemática na graduação e alguns conceitos matemáticos de derivadas.

2 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

As TIC e a Web atualmente já estão integradas ao cotidiano de alunos e professores, sobretudo os envolvidos na Educação Superior. A Web está cada vez mais presente com sites, portais e aplicações especialmente desenvolvidos para fins didáticos devido às suas grandes potencialidades na comunicação e na aprendizagem. A utilização da Web na educação, orientada para o uso adequado, representa um avanço em termos de conhecimento e dos processos de aprendizagem. As mais variadas informações podem ser encontradas nos mais diversos sites, porém essas fontes devem ser previamente analisadas e confiáveis, autênticas e de preferência atuais.

As possibilidades tecnológicas fora da sala de aula podem aperfeiçoar a capacidade investigativa dos alunos. A Web é um ambiente propício para a busca de informações que podem colaborar no processo de aprendizagem, através de serviços de busca oferecidos pela rede mundial de computadores, pelas Webquests e outros muitos meios oferecidos na internet, como jornais e revistas on-line, bibliotecas e até mesmo o contato com outros alunos e professores, potencializando assim as possibilidades de acesso a informação.

O uso da Web vem promovendo avanços na educação, nas modalidades presencial e a distância, e nos processos de aprendizagem por meio de serviços tais como acesso à informação, comunicação síncrona e assíncrona, compartilhamento de informações on-line, trocas de mensagens, construção coletiva de conteúdo e conhecimentos, videoconferências, blogs, tecnologias móveis, objetos de aprendizagem, Webquests, dentre outros.

Os recursos educacionais, dentre eles, as Webquests, só têm sentido se forem localizáveis e acessíveis. O armazenamento deve portanto facilitar a sua localização (TAROUCO, 2003). Este armazenamento é feito em locais denominados repositórios. Cada instituição, por exemplo, pode ter o seu próprio repositório, fazendo assim um gerenciamento local dos seus objetos de aprendizagem.

Uma forma de disponibilizar os recursos é por meio da utilização de AVA. AVA é um Sistema de Gestão da Aprendizagem (Learning management system - LMS). Nele, alunos e professores podem acessar seu conteúdo educacional. Estes ambientes trazem ainda funções de administração do sistema como o registro de alunos, controle do processo de aprendizagem, análise de desempenho e aprendizagem dos alunos, planejamento e apresentação de recursos de aprendizagem. Um AVA organiza e disponibiliza os serviços dos repositórios que dão suporte ao processo de aprendizagem e compartilha os recursos para o desenvolvimento das atividades neles armazenados, permitindo seu planejamento, implementação e avaliação. Os recursos disponíveis nos AVA tipicamente são: Materiais, Avaliação do Curso, Chat, Diálogo, Diário, Fórum, Glossário, Lição, Pesquisa de Opinião, Questionário, padronização SCORM para recursos educacionais, Tarefa, Trabalho com Revisão, Wiki, dentre outros. Os AVA podem ser usados tanto para a modalidade de EaD como para suporte à educação presencial.

O uso desses ambientes têm crescido bastante no Brasil nos últimos anos, sobretudo a preferência por AVA com licença de uso livre e código aberto, denominados de software livre¹, que possibilitam tipicamente que sejam incorporadas ferramentas e funcionalidades, correções e melhorias, adequando seu uso às instituições e respectivos cursos. (UNIVERSIA, 2008).

A utilização de sistemas de gerenciamento de conteúdo possibilita organizar cursos, salas e aulas virtuais, integrando constantemente novas ferramentas e ajudando a melhorar a qualidade da gestão dos processos de aprendizagem. Dentre alguns exemplos de AVA, destacam-se o LearnLoop, ambiente adotado pela UNESCO, e o Moodle ambiente utilizado pelo Grupo de Pesquisa Educação a Distância e pelo Laboratório de Informática Aplicada (Kiron) do curso de Ciência da Computação da Unesc. Ambos possuem licença de uso livre.

¹ O software livre possibilita, dependendo do tipo de licença associada, alguns graus de liberdade tais como cópia, distribuição, execução, estudos, aperfeiçoamentos no código fonte (GNU, 2008).

O Moodle (Modular Object Oriented Distance LEarning) é um LMS, ou preferivelmente AVA, para criação e gerenciamento de cursos on-line bastante difundido mundialmente e distribuído sob a licença de Software Livre GNU Public License. Sua interface é compatível com qualquer browser. O acesso do usuário é feito por meio de login e senha.

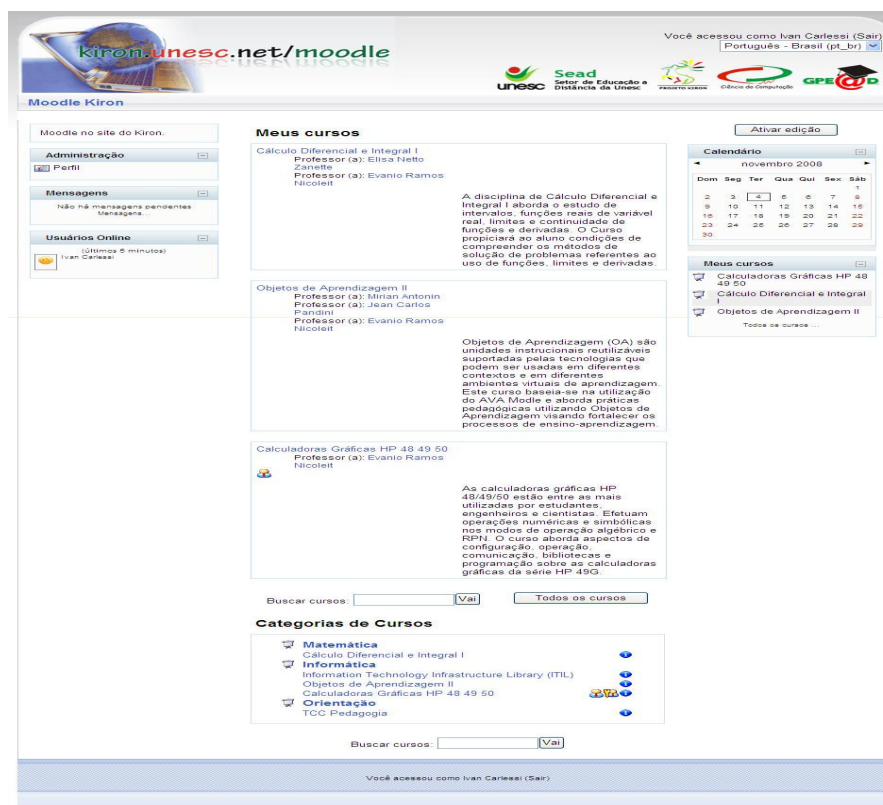


Figura 1. Interface de entrada do Moodle do Kiron.
Fonte: Kiron (2008)

O Moodle dispõe de área específica onde, alunos, professores e outros usuários podem editar seu próprio perfil informando dados pessoais, foto, endereço de e-mail. Também é possível localizar outros participantes, promovendo a interação entre usuários, mesmo sendo de disciplinas diferentes.



Figura 2. Perfil do usuário no Moodle
Fonte: Kiron (2008)



Figura 3. Interface inicial de um curso no Moodle
Fonte: Kiron (2008)

A Unesc adota desde 2002, o uso de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) adequado às concepções pedagógicas norteadoras, instituídas no Plano Político e Pedagógico (PPP) da instituição. A Unesc vem gradativamente ampliando o uso nos processos de ensino, pesquisa e extensão, buscando oferecer à comunidade acadêmica e à sociedade em geral, alternativas de acesso à informação e comunicação. O desenvolvimento e

uso de tecnologias na educação contam com a participação do Departamento de Tecnologia de Informação (DTI) e do Setor de Educação a Distância (Sead), desde 2000 quando se iniciou o processo de implantação de propostas em Educação à Distância na Instituição.

O processo de seleção de um Ambiente Virtual de Aprendizagem para uso na Instituição envolveu trabalho extenso de pesquisa pela equipe integrante do Sead e do DTI em 2001. Os critérios utilizados na escolha foram: licença de uso (utilização de *software* livre); possibilidade de alteração (escolha de um ambiente de código aberto, com facilidade de adaptação de acordo com as necessidades) e; Linguagem de programação (desenvolvido em PHP com banco de dados MySQL, para ser utilizado em ambiente Linux) (GIACOMAZZO et AL, 2007). Atualmente são disponibilizadas salas virtuais para todos os cursos de graduação e pós-graduação da Unesc, além de salas virtuais disponibilizadas para grupos de pesquisa e cursos de extensão da IES.

O AVA LearnLoop da Unesc é integrado ao SAU (Sistema Acadêmico on-line), de onde busca as informações de disciplinas, usuários, matrículas e mapeamentos de professores. A atualização acontece diariamente. O AVA LearnLoop da Unesc é apresentado na Figura 4.

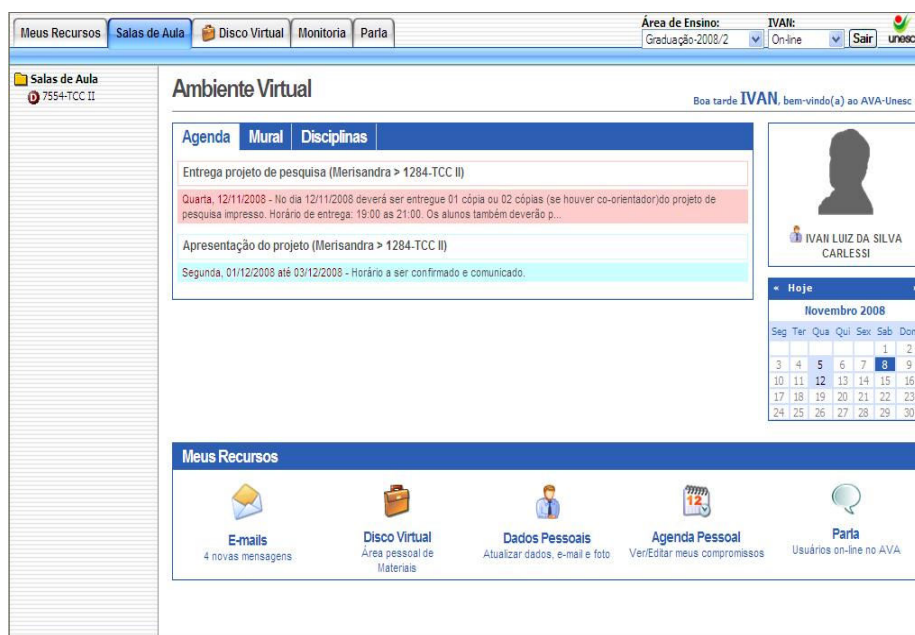


Figura 4. Interface de seleção do curso no Learnloop
Fonte: Unesc (2008)



Figura 5. Interface inicial de um curso no Learnloop.
Fonte: Unesc (2008)

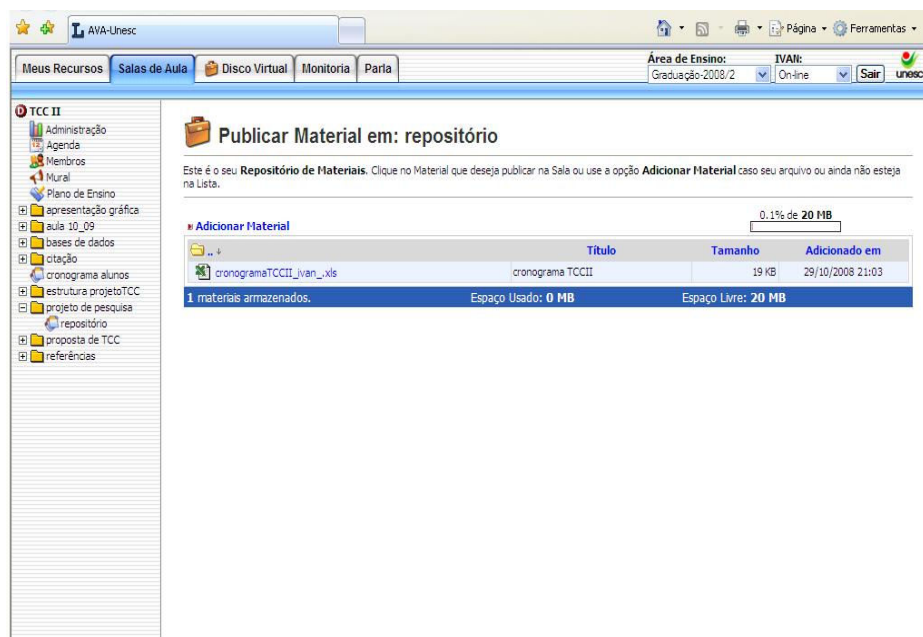


Figura 6. Interface para o aluno postar materiais e trabalhos
Fonte: Unesc (2008)

Para o Learnloop da Unesc foi desenvolvida pelo DTI e pelo Sead uma ferramenta de *chat*, comunicação síncrona entre os usuários conectados ao AVA. A Figura 7 ilustra o Parla, ambiente onde os usuários podem trocar mensagens.

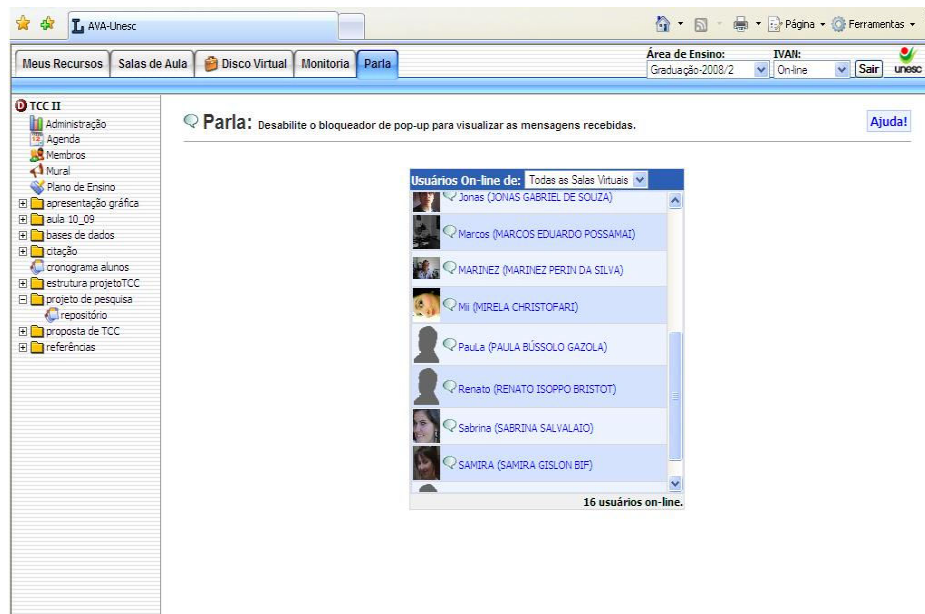


Figura 7. Interface do Parla.
Fonte: Unesc (2008)

3 WEBQUEST

A Educação Superior no Brasil vem se adaptando às novas demandas da sociedade contemporânea criadas pela introdução de Novas Tecnologias. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) vêm sendo cada vez mais utilizadas na educação. O uso das TIC possibilita novas práticas pedagógicas, dentre as quais, pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar idéias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental (ZANETTE, 2006).

Webquests vêm se mostrando uma alternativa para os professores como elemento de apoio ao processo de aprendizagem, pois promove a aprendizagem por meio da exploração e da pesquisa mediada pelas TIC. O modelo foi proposto por Bernie Dodge em 1995, professor de tecnologia educacional em San Diego State University nos Estados Unidos. Desde então, a utilização de Webquests tem crescido no meio acadêmico e sua utilização tem ganhado espaço como apoio às modalidades de educação presencial, semipresencial e a distância. As Webquests promovem interação, integração, conectividade, colaboração e cooperação. Estas concepções podem oportunizar, além do conhecimento socializado, a superação de alguns problemas nos processos de aprendizagem, respeitando os distintos ritmos de aprendizagem dos estudantes (ZANETE, 2004).

3.1 CARACTERÍSTICAS DE WEBQUESTS

Webquest é uma técnica aliada ao uso da Internet na educação. Trata-se de uma metodologia baseada na pesquisa orientada que favorece a aprendizagem colaborativa e cooperativa e os processos investigativos na compreensão dos conteúdos a serem pesquisados e a construção do conhecimento utilizando recursos provenientes da Internet. O conceito de

Webquest foi proposto por Bernie Dodge na Universidade de São Diego - San Diego State University - em 1995 (DODGE, 1995).

De acordo com a publicação de Dodge (1995), uma WebQuest é uma

“atividade de investigação orientada em que algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem são provenientes de recursos da Internet, opcionalmente suplementadas com videoconferências” (DODGE, 1995, tradução do autor).

Segundo MORAN (2008),

“Além do acesso aos grandes portais de busca e de referência na educação, uma das formas mais interessantes de desenvolver pesquisa em grupo na Internet é a WebQuest” (MORAN, 2008).

A Webquest utiliza o potencial da Web para motivar os alunos por meio da exploração e da pesquisa mediada pelas TIC. O resultado das tarefas da Webquest realizadas pelos alunos pode ser enviado e compartilhado por e-mail ou apresentado para avaliação.

As Webquests fundamentam-se em estratégias de psicologia cognitiva e construtivista da aprendizagem. Para evidenciar seu potencial em apoiar o professor e os aprendizes para o uso pleno das potencialidades da Internet, uma Webquest deve conduzir os alunos a transformar as informações em conhecimento e promover uma aprendizagem cooperativa e colaborativa, na medida em que cada aluno e as suas produções individualizadas constituem parte para o resultado final da equipe (March, 2005). Portanto, preferencialmente uma Webquest deve contemplar trabalho em equipe atuando de modo cooperativo.

Em relação à duração e à dimensão de aprendizagem envolvida em uma Webquest, Dodge propôs a divisão em dois níveis (DODGE, 1997):

- Webquest curta: com duração de uma a três aulas para ser explorada pelos alunos e tem como objetivo apropriação e integração de conhecimentos.
- Webquest longa: com duração de uma semana a um mês, em sala de aula, e tem como objetivo a extensão e o refinamento de conhecimentos.

Uma Webquest deve garantir condições necessárias para que os alunos, ao realizarem suas tarefas, promovam o pensamento de nível elevado, possibilitando transformar as informações disponibilizadas via Internet em conhecimento e promover a aprendizagem.

Uma Webquest pode ser definida portanto como uma metodologia de aprendizagem voltada para a Internet mediada por um ambiente informatizado, constituída basicamente a partir das TIC.

Na produção e na distribuição (disponibilização) da Webquest, a atenção principal dos professores autores deve estar voltada para a qualidade das atividades e do processo de aprendizagem. A abordagem dos conteúdos deve possibilitar diferentes interpretações e a formulação de hipóteses, promovendo o desenvolvimento do pensamento de nível elevado. Entretanto, uma Webquest bem elaborada deve também requerer atenção especial para interface visual com os usuários e outros atrativos, tais como Applets, enriquecendo-a assim em informações, além dos sites de recursos que serão utilizados na Webquest.

A Webquest é um recurso orientado por parâmetros e que tem uma estrutura bem definida. Para compor uma Webquest sobre um determinado tema, esta deve ser estruturada seguindo uma ordem lógica e contendo os seis elementos essenciais: Introdução, Tarefa, Processo, Recursos, Avaliação, Conclusão e Créditos.

- i. Introdução – a introdução de uma Webquest deve apresentar o tema aos alunos, de maneira breve, propondo uma questão central que irá conduzir o processo investigativo, despertando curiosidade, dando a eles uma visão geral e motivadora;
- ii. Tarefa - a tarefa deve ser proposta de forma clara, interessante, desafiadora, motivadora, que envolva situações do cotidiano e realizável aos alunos, promovendo o trabalho em equipe de modo cooperativo e a reflexão sobre os assuntos abordados. Alguns critérios orientadores para se avaliar uma tarefa são discutidos em (Carvalho, 2004) e apresentados no Quadro 1;

Se a tarefa tiver os seguintes elementos:	Então considere as seguintes dimensões:
Apresentação oral	Colocação da voz; linguagem corporal; gramática e pronúncia; organização.
Apresentação em PowerPoint	Qualidade técnica; estética; gramática e correção ortográfica.
Produtos escritos	Gramática e correção ortográfica; organização; formatação.
Produtos criativos	Surpresa; novidade; qualidade técnica; adesão às convenções do tipo de trabalho.
Colaboração	Cooperação; ter responsabilidade; resolver o conflito.
“Design”	Solução efetiva; solução criativa; justificção a solução.
Persuasão	Qualidade do argumento; capacidade de atrair a audiência; organização e sequência.
Análise (científica ou outra)	Recolha de dados e análise; inferências feitas.
Julgamento	Adequação dos elementos considerados; articulação dos critérios
Compilação	Critérios de seleção; organização
Jornalismo	Exatidão; organização; integralidade

Quadro 1: dimensões para avaliar uma tarefa (Carvalho, 2004).

- iii. Processo - o processo é a sequência de passos que deve ser realizada, claramente definida, para que os alunos ou as equipes desenvolvam a tarefa. Inclui as orientações para organizar as informações obtidas em forma de questões, mapas conceituais, diagramas, dentre outras. O processo deve preferencialmente encorajar o trabalho em equipe de modo cooperativo. Dodge (1999) sugere um quadro com indicadores de qualidade do processo para elaboração de uma Webquest. Os indicadores são apresentados no Quadro 2, adaptado por Carvalho (2004);

Item	Sim	?	Não	Dimensão
1				Os papéis dos elementos do grupo estão bem definidos. Está especificado o que cada um faz e quando.
2				Os papéis são adequados à execução da tarefa.
3				A logística é clara (e.g., está especificado como os grupos serão formados).
4				Vários recursos ou fontes são identificados para que os alunos possam obter a informação necessária.
5				É proporcionada orientação para as atividades em que os membros do grupo interagem ou analisam dados (ou uma fotografia, entrevistam um especialista, etc.).
6				Há orientação específica em como realizar/desempenhar a tarefa (por exemplo, sugerem-se estruturas, exemplos ou modelos).
7				O processo coincide com a descrição da tarefa.
8				Utilize o pronome pessoal em vez da expressão “os alunos”.
9				Adéque o vocabulário ao nível etário dos alunos.
10				Marcas e listas numeradas substituem longos parágrafos.
11				As hiperligações (recursos ou fontes) são disponibilizadas à medida que vão sendo necessárias.
12				Quando houver muita informação para determinado papel é melhor colocá-la numa página separada.

Quadro 2: indicadores de qualidade do processo para elaboração de uma Webquest (Carvalho, 2004).

- iv. Recursos - os recursos são as fontes de informação. Neles são apresentados e disponibilizados aos alunos sites, livros e demais fontes, todos autênticos e de qualidade, previamente avaliados e selecionados pelo professor;
- v. Avaliação – a tarefa realizada pela equipe deve ser avaliada, por meio de critérios claros de avaliação frente aos objetivos de aprendizagem pré-estabelecidos, A avaliação deve ser estruturada por um instrumento preferencialmente no formato de rubrica, com os pesos avaliativos definidos com clareza.

“Se as rubricas forem bem feitas e detalhadas, os alunos sentem facilidade para verificar se os requisitos e as expectativas dos professores foram alcançadas [...] é necessário que os professores que venham a adotar as rubricas em suas avaliações, definam os resultados da aprendizagem, ou os objetivos que esperam que sejam alcançados pelos alunos [...] os critérios de avaliação variam da mais elevada performance até a mais baixa que possa ser esperada para a Tarefa em questão” (Costa, 2006 apud Biagiotti, 2004);

- vi. Conclusão – a conclusão deve sintetizar o propósito geral da aprendizagem com o trabalho realizado na Webquest, sob um panorama geral, relacionando com os objetivos alcançados. Deve indicar ainda como os alunos podem

continuar a estudar o assunto, orientando para um estudo mais aprofundado por meio de outras fontes (sites) a serem indicadas. É um convite a aprender mais e, finalmente;

- vii. Créditos - apresentam as referências (bibliográficas e de sites) e recursos de software utilizados na elaboração da Webquest, a autoria dos recursos disponibilizados e as informações sobre as pessoas com seus respectivos endereços eletrônicos para contato e Instituições envolvidas na autoria. Pode ainda trazer informações tais como a quem se destina (faixa etária, escolaridade, curso, etc.), data de criação ou outras.

Outros elementos podem ainda estar presentes na Webquest sobre um determinado tema. Um exemplo de elemento adicional é a Página ou Guia do Professor. Embora este elemento não apareça na maioria das Webquests brasileiras, diversas Webquests de língua estrangeira o contém. Este elemento pode conter respostas das atividades da Webquest, esclarecimentos acerca de dúvidas referentes ao tema abordado, explicação sobre as ferramentas e ambientes usados, documentação para a orientação do professor, roteiro, procedimentos de acompanhamento e avaliação, manual de utilização da Webquest, dentre outros itens. Ou seja, uma vez que a Webquest é disponibilizada, outros professores alheios ao desenvolvimento têm a oportunidade de utilizá-la. No entanto, é provável que estes não conheçam todos os recursos disponibilizados na Webquest. Para orientá-los, portanto, é importante a criação de um guia do professor - uma espécie de manual de instruções da Webquest - com explicações acerca dos recursos, tais como Applets, utilizados e com algumas sugestões de abordagem do assunto. O guia do professor deve poder ser acessado via Internet.

A Webquest produzida deve ser avaliada antes de ser encaminhada às equipes de alunos. Bellofatto et al. (2001) propuseram um instrumento denominado “a rubric for evaluating Webquests” que integra seis dimensões essenciais: Interface Visual, Introdução,

Tarefa, Processo, Recursos e Avaliação. O instrumento visa avaliar quantitativamente a qualidade de uma Webquest, em uma escala máxima de 50 pontos. O Quadro 3 apresenta o instrumento de avaliação da Webquest, adaptado por Carvalho (2004).

categorias	Fase inicial	Em desenvolvimento	WQ terminada	Pontos
Componente estética da WQ				
Componente visual	0 pontos Há poucos ou nenhuns elementos gráficos.	2 pontos	4 pontos	
	ou A cor é berrante e/ou as variações tipográficas são utilizadas com exagero, afetando a legibilidade.	Por vezes, mas não sempre, os elementos gráficos contribuem para compreender os conceitos, idéias e relações. Há alguma variação no tamanho da fonte, cor e layout.	Os elementos gráficos utilizados contribuem para a compreensão de conceitos, idéias e de relações. Diferenças de tamanho e de cor são bem usadas e com consistência. Verificar na lista dos Fine Points.	
Navegação	0 pontos Percorrer a WQ é confuso e foge às convenções das páginas web.	2 pontos	4 pontos	
	Não se encontram as páginas com facilidade e/ou o retorno não é claro.	Há alguns lugares onde o utilizador se sente perdido e não sabe para onde ir a seguir.	A navegação é praticamente intuitiva. O utilizador sabe onde está a informação e como a aceder.	
Aspectos técnicos (mecânicos)	0 pontos	1 ponto	2 pontos	
	Há mais do que 5 ligações que já não se estabelecem, faltam imagens, tabelas mal dimensionadas ou erros.	Há algumas ligações que já não se estabelecem, faltam imagens, tabelas mal dimensionadas ou erros.	Não há problemas técnicos. v. a lista dos Fine points	
Introdução				
Motivação temática	0 pontos A introdução é puramente factual, sem apelar à relevância da temática ou à sua importância social	1 ponto	2 pontos	
	ou O cenário apresentado está adulterado e não respeita a literacia dos <i>media</i> .	A introdução relaciona-se com os interesses dos alunos e/ou descreve uma questão ou problema constrangedor.	A introdução atrai o aluno para a WQ ao relacionar-se com os interesses dos alunos e/ou ao descrever uma questão ou problema constrangedor ou envolvente.	
Motivação cognitiva	0 pontos A introdução não prepara o leitor para o que se segue	1 ponto	2 pontos	
	ou refere o que aluno já sabe.	A introdução faz referência ao conhecimento prévio do aluno e indicia o que vai ser a WQ.	A introdução parte dos conhecimentos prévios dos alunos e prepara o aluno para a temática da WQ sugerindo alguns aspectos que vão ser focados.	
Tarefa				
Relação da tarefa com o que é habitual (Standards)	0 pontos A tarefa não se relaciona com o que é habitual.	2 pontos	4 pontos	
		A tarefa relaciona-se com o que é habitual mas não está diretamente relacionada com o que os alunos devem saber e com o que são capazes de fazer.	A tarefa relaciona-se com o que é habitual e está diretamente relacionada com o que os alunos devem saber e com o que são capazes de fazer.	
Nível cognitivo da tarefa	0 pontos A tarefa requer simplesmente compreender ou contar a informação encontrada nas páginas web e responder a questões factuais.	3 pontos	6 pontos	
		A tarefa é executável mas é pouco significativa para a vida dos alunos. Ela requer análise e/ou conjugar informação de diferentes fontes.	A tarefa é executável e envolvente, levando a uma reflexão que ultrapassa a compreensão. Requer a síntese de informação proveniente de diferentes fontes e/ou a tomada de posição e/ou fazer uma generalização ou um produto criativo.	
Processo				
Clareza do processo	0 pontos O processo não está claramente descrito. Os alunos não percebem exatamente o que	2 pontos	4 pontos	
		Algumas indicações são dadas, mas falta informação.	Cada etapa está perfeitamente descrita.	

	fazer.	Os alunos podem ficar confusos.	Os alunos percebem exatamente o que fazer em cada etapa do processo.	
Estrutura do processo	0 pontos	3 pontos	6 pontos	
	O processo carece de estratégias ou de ferramentas necessárias para os alunos adquirirem o conhecimento necessário para realizarem a tarefa. As atividades são pouco significativas entre elas e/ou para completar a tarefa.	As estratégias e as ferramentas inseridas no processo são insuficientes para assegurarem que os alunos adquiram o conhecimento necessário para realizarem a tarefa. Algumas das atividades não se relacionam diretamente com a realização da tarefa.	O processo apresenta estratégias e ferramentas para aceder e adquirir conhecimento para realizar as tarefas. As atividades estão relacionadas e concebidas de forma a conduzirem o aluno da aquisição do conhecimento até a um nível de reflexão sobre o mesmo (higher level thinking).	
Riqueza do processo	0 pontos	1 ponto	2 pontos	
	Poucas etapas, não atribuição de papéis específicos.	São atribuídos alguns papéis ou tarefas. São exigidas atividades mais complexas.	Diferentes papéis são explicitados para ajudar o aluno a compreender diferentes perspectivas e/ou a partilhar responsabilidade na execução das tarefas.	
Recursos				
Quantidade dos recursos	0 pontos	2 pontos	4 pontos	
	Os recursos não são suficientes para os alunos realizarem as tarefas. ou Há demasiados recursos para os alunos verem no tempo disponível.	Há alguma relação entre os recursos e a informação necessária para os alunos completarem as tarefas. Alguns recursos não acrescentam nada de novo.	Há uma clara e significativa relação entre todos os recursos e a informação necessária para os alunos completarem as tarefas. Cada recurso tem a sua importância.	
Qualidade dos recursos	0 pontos	2 pontos	4 pontos	
	As ligações conduzem os alunos a informação que se encontra numa enciclopédia.	Algumas ligações conduzem a informação que não se encontra habitualmente numa aula (!).	As ligações tiram partido da qualidade que se pode encontrar na web. Fontes variadas proporcionam informação para os alunos aprenderem profundamente.	
Avaliação				
Clareza nos critérios de avaliação	0 pontos	3 pontos	6 pontos	
	Os critérios de avaliação não estão explicitados.	Os critérios estão pelo menos parcialmente descritos.	Os critérios de avaliação estão perfeitamente descritos, incluindo indicadores qualitativos e quantitativos. O instrumento de avaliação mede o que os alunos devem saber e o que são capazes de fazer para cumprirem a tarefa.	
Total de Pontos				/50

Quadro 3: instrumento de avaliação da Webquest (Carvalho, 2004).

3.2 PADRONIZAÇÃO

Webquests são recursos educacionais que devem poder ser localizados e acessados, independentemente de plataforma, sem restrições de utilização e possíveis de integração a ambientes de execução (AVA). É necessário portanto que haja características de padronização que possibilitem esta integração no processo de desenvolvimento e encapsulamento dos recursos. A padronização em um conteúdo bem estruturado favorece o processo de aprendizagem.

Para promover a utilização dos recursos assegurando interoperabilidade independente de plataforma, localização, acesso e compatibilidade com os ambientes de execução, a ADL – uma iniciativa do Departamento de Defesa dos Estados Unidos (ADL, 2006) – propôs um modelo de referência que padronizasse a produção de conteúdos educacionais. Este modelo foi designado por SCORM (Sharable Content Object Resource Model) [ADL 2004].

O SCORM é um conjunto de padrões e especificações para conteúdo, tecnologias e serviços para e-learning baseado na Web que define um modelo de agregação de conteúdo para comunicação com um ambiente de execução para recursos educacionais baseados na Web. No contexto de suas normas possui um conjunto de coleções de especificações, que possibilitam que um conteúdo educacional baseado na Web tenha interoperabilidade, reutilização de conteúdo e acessibilidade.

A Figura 8 mostra como o ADL organiza o conjunto das especificações SCORM contidas e referenciadas. A parte de empacotamento contém os recursos necessários para a distribuição de conteúdo, os metadados e a seqüência de disponibilização, descritos em um arquivo XML. O formato deste arquivo XML é descrito no modelo de agregação de conteúdo do padrão SCORM. As especificações de empacotamento de conteúdo definem as estruturas de navegação, os arquivos utilizados e os metadados.

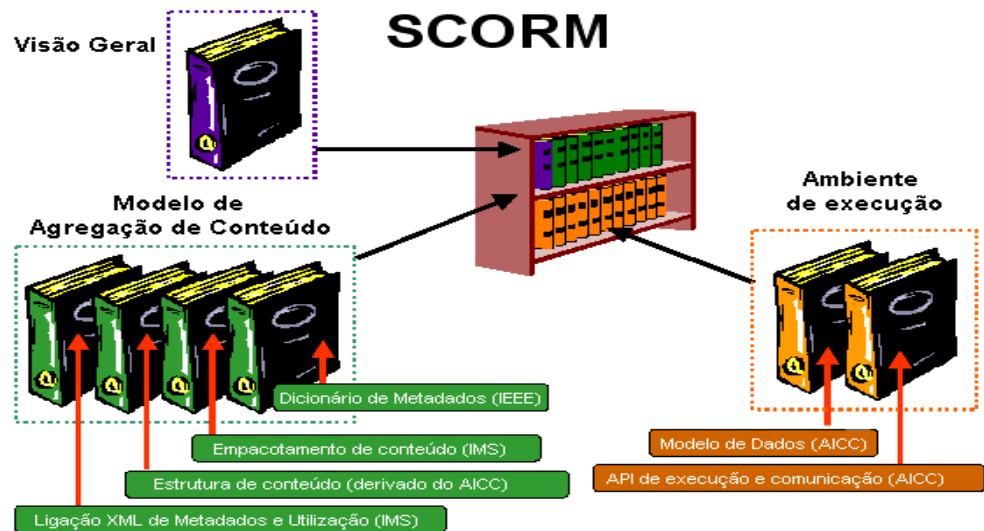


Figura 8: SCORM conjunto de especificações.

Fonte: FABRE, M. C. J. M; TAROUCO; L. M. R; TAMUSIUNAS; F. R. (2008)

3.3 EXEMPLOS DE WEBQUESTS

As Webquests podem ser aplicadas às mais diversas áreas do conhecimento. As Webquests são, portanto alternativas baseadas nas TIC visando promover uma aprendizagem significativa, contextualizada e cooperativa baseada na web.

Historicamente tem se constatado que as ciências exatas são áreas em que os alunos apresentam dificuldades no processo de aprendizagem. Constantemente ocorrem desníveis na formação destes alunos (ZANETTE, 2006). E a matemática é uma das áreas cujas dificuldades nos processos de aprendizagem são evidentes. Aliado a isto, ainda hoje, encontram-se poucos trabalhos relativos ao desenvolvimento e à utilização de Webquests na Matemática. Especificamente, sobre o conteúdo de derivadas, objeto de estudo deste trabalho, só encontrou-se uma Webquest “What is a derivative of a function“ (CLARK, 2009), e em língua inglesa.

3.4 REPOSITÓRIOS DE WEBQUESTS

No Portal EscolaBR (ESCOLABR, 2008) é possível encontrar varias Webquests na área da matemática. Pode-se fazer buscas por Webquests utilizando filtros por disciplinas, por área do conhecimento, ou outros. É possível encontrar também artigos sobre assuntos relacionados ao uso e ao desenvolvimento de Webquests.

O PortalWebQuest.net (BOTTENTUIT JUNIOR 2009), em Língua Portuguesa, destina-se a divulgar a alunos e professores o projeto para consultas a materiais, tais como, Webquests, artigos, teses, ferramentas, dentre outros, e promover a troca de informações e conhecimentos, por meio da participação nas ferramentas de interação do ambiente (fórum, blog, etc.).

O portal Webquestbrasil.org (WEBQUESTBRASIL, 2008) também se destina a criação e divulgação de Webquests e material para produzi-las, assim como um portal para publicá-las, utilizando a ferramenta PHPWebquest (PHPWEBQUEST, 2008). O Portal é mantido pela EscolaBr e destinado na divulgação e elaboração de Webquests.

O portal Webquest.org (WEBQUESTORG, 2008) criado por Bernie Dodge é uma das mais antigas comunidades especializadas em materiais para Webquests, mantida por Bernie Dodge o criador do conceito de Webquest e sua equipe. Esse portal em língua inglesa tem um dos maiores banco de dados de Webquests. Lá estão armazenadas Webquets em sete línguas inclusive o português Brasil. Bernie Dodge disponibiliza também uma ferramenta para elaboração e armazenamento de Webquests, a QuestGarden, com ela o professor pode criar, alterar e armazenar sua Webquest. Um diferencial dessa ferramenta é que o professor pode construir Webquests sobre as já existentes ao invés de começar do zero. Nesse caso as referências ao primeiro autor são mantidas e o autor é notificado quando algum membro da comunidade faz alguma alteração ou cria uma versão modificada da sua Webquest.

3.5 FERRAMENTAS PARA WEBQUESTS

Algumas ferramentas, incluindo softwares e sites, de apoio à produção e a localização de Webquests devem ser mencionadas. Pode-se citar o programa PHPWEBQUEST (PHPWEBQUEST, 2008) que foi concebido pelo professor espanhol Antonio Temprano e traduzido para a Língua Portuguesa pelo professor Eziquiel Menta (EscolaBR) com o objetivo de auxiliar professores no processo de elaboração de Webquests (ESCOLABR, 2008).

Para publicação de suas Webquests, os professores podem hospedá-las livremente em diversos portais tais como o Portal EscolaBR. Neles o professor pode contar com suporte para as várias ferramentas tais como PHPWEBQUEST, vídeo-aulas acerca do uso da ferramenta, Webquests e outros. A licença de uso e hospedagem é tipicamente permitida apenas para Webquests e conteúdos afins com fins educacionais (ESCOLABR, 2008). Os recursos associados à elaboração das Webquests e hospedagem são baseados em software livre, cuja licença de uso é livre. Portanto o professor não precisa se preocupar com licenças de uso e custos adicionais.

Outra ferramenta para apoio a produção de Webquests é a QUESTGARDEN (QUESTGARDEN, 2009). Criada por Bernie Dodge, essa ferramenta possibilita que professores possam criar editar e hospedar suas Webquests no próprio portal do QUESTGARDEN. Trata-se de uma ferramenta proprietária com licença de uso não livre. Entretanto são disponibilizados 30 dias de acesso livre para o professor para avaliação da ferramenta.

A ferramenta CREADOR DE WQ (2004) foi criada pelo Departamento de Educação do governo de Aragón, uma comunidade da Alemanha, permite gratuitamente que professores criem uma conta de acesso no site e possam usar a ferramenta para criação, organização e armazenamento, ficando a Webquest acessível pelo portal (CREADOR DE

WQ, 2008). Essa ferramenta encontra-se no idioma espanhol e apresenta um *Wizard* em quatro passos para facilitar a criação da Webquest.

A ferramenta PHPWebQuest (2007) pode ser encontrada no seu site oficial (PHPWEBQUEST, 2008) é de código fonte livre e pode ser instalada em qualquer outro servidor para repositório. Permite a instalação em língua portuguesa porém apresenta alguns erros na tradução de alguns menus ficando estes em inglês (versão 2007a), porém nada que atrapalhe tanto o professor que tenha algum conhecimento em inglês técnico. Essa ferramenta também possui um *Wizard* para facilitar a criação das Webquests.

Outra ferramenta para criação de Webquests é a TeacherWeb (2008), essa ferramenta possui como idioma de entrada somente o inglês, gerando alguns erros como falta de acentuação por exemplo, essa ferramenta não apresenta um editor gráfico para edição, portanto o usuário não pode gerenciar varias Webquests de uma única vez, é uma ferramenta um pouco mais limitada que as anteriores e não apresenta um *Wizard* para facilitar a elaboração da Webquest, podendo ser em alguns momentos confusa e limitada.

4 TRABALHOS CORRELATOS

O uso de Webquests tem crescido mundialmente como forma de apoiar a educação nas modalidades presencial e à distância e têm se tornado fonte de estudo para muitas instituições no mundo inteiro. Em 2004, estimava-se que havia mais de dez mil Webquests, nas mais diversas áreas, publicadas na Web (Universidade de São Paulo, 2004)². Porém, este número é reduzido para as Webquests em língua portuguesa como seu idioma oficial em detrimento de outros tais como a língua inglesa.

A demanda por Webquests resultou em diversas iniciativas para auxiliar a elaboração e publicação tal como o portal WebQuest.Org (WEBQUEST.ORG, 2008). Este portal dispõe ferramentas e material de apoio e suporte para elaboração e edição de Webquests. Dispõe adicionalmente de exemplos de uso e materiais multimídia para o auxílio a elaboração de atividades e exercícios. No Brasil há também portais especializados em apoiar a elaboração de Webquests, tais como o portal WebQuestBrasil (ESCOLABR, 2008)³, criado pela Comunidade EscolaBR, que disponibiliza materiais de pesquisa e suporte livres para edição, publicação e hospedagem de Webquests.

Na Unesc foram desenvolvidos trabalhos de conclusão de curso relacionados ao uso de recursos para apoio ao processo de aprendizagem na matemática utilizando Objetos de Aprendizagem (OA). Em CRUZ (2008) é abordado o desenvolvimento de um OA para suporte ao ensino de Limites, área da matemática, baseado no padrão SCORM, cujas características principais são: localização e acesso via web, independente de plataforma e reusabilidade. Seu uso é voltado para computadores convencionais bem como para dispositivos móveis. Dentre as tecnologias de programação adotadas destacam-se J2ME (para dispositivos móveis), JAVA, JavaScript e HTML na implementação e layout.

² UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **O que é WebQuest**. [São Paulo], 2004. Disponível em: <<http://www.webquest.futuro.usp.br/>>. Acesso em: 14 maio 2009.

³ ESCOLABR. **Webquest Brasil**. Disponível em: <<http://www.webquestbrasil.org/>>. Acesso em: 29 out. 2008.

Aspectos pedagógicos acerca da produção e utilização, nas modalidades presenciais e a distância, do OA bem como o tema inclusão digital, também são abordados.

Outro exemplo de trabalho de conclusão de curso realizado na Unesc é relacionado ao desenvolvimento de um OA para apoio a aprendizagem de funções de acordo com o padrão SCORM (MILANEZI, 2007). Trata-se de um OA para área de matemática baseado no SCORM e utilizando recursos multimídia para facilitar o processo de aprendizagem de funções.

Em MUTINI (2006), é apresentado o resultado de uma pesquisa bibliográfica sobre o uso de padrões na implementação, armazenamento e distribuição de OA; mídias presentes no OA; conceitos e características dos OA. É descrito adicionalmente um estudo de caso referente à aplicação das normas do padrão IMS na implementação do OA “Introdução ao Conceito de Funções”, que tem como objetivo fundamentar a utilização das normas presentes no padrão IMS (imagens, animação, interação, texto, etc).

O projeto desenvolvido por professores pesquisadores integrantes do Grupo de Pesquisa Educação à Distância – GPEaD – da UNESC. Esse projeto contempla a elaboração de um *site* na Web voltado para a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I. O *site* encontra-se em constante desenvolvimento e visa proporcionar aos alunos condições de identificar, desenvolver e resolver problemas de Cálculo Diferencial e Integral I utilizando os conhecimentos científicos matemáticos integrantes nas unidades de estudos como suporte às modalidades educacionais presencial e a distância. (ZANETTE et al, 2006).

O assunto abordado neste trabalho ainda é campo para vários outros trabalhos de pesquisa. As TIC e as suas aplicações na educação estão em constante evolução motivando o desenvolvimento de ferramentas e técnicas de ensino que utilizam estes recursos como meios facilitadores dos processos de aprendizagem.

5 WEBQUEST DERIVADAS

Este trabalho refere-se ao desenvolvimento de uma Webquest para apoio a matemática na área de Derivadas, integrada a um ambiente virtual seguindo um padrão para seu desenvolvimento e que possa ser acessível pela web.

5.1 DERIVADAS. CONCEITUAÇÃO

1. Introdução

O conceito de derivada está relacionado, geometricamente, com o conceito da reta tangente a uma curva. A noção de tangência é importante no cotidiano. Ao se apossar do entendimento do conceito de derivada, o acadêmico estará em condições de dar maior clareza a esse entendimento informal.

Um exemplo de aplicação, do ponto de vista da Dinâmica, é o conceito da velocidade escalar (instantânea). A velocidade escalar é uma derivada. A aceleração também é. Nestes dois últimos casos vê-se a derivada como uma taxa de variação. Isto é, a medida da evolução de uma grandeza quando uma outra, da qual ela depende, varia. A velocidade, por exemplo, é a taxa de variação do espaço percorrido por um objeto com relação ao tempo.

2. A Reta Tangente

Seja f uma função contínua em x_1 . Seja $P(x_1, f(x_1))$ um ponto sobre a curva. Busca-se analisar a inclinação (declividade, ou coeficiente angular⁴) da reta tangente à curva traçada por f no ponto P . Seja Δx definido como um pequeno número diferente de zero. Sobre o gráfico, marca-se o ponto $Q(x_2, f(x_2)) = Q(x+\Delta x, f(x+\Delta x))$. Traça-se uma reta secante⁵ que passa pelos pontos P e Q . A inclinação desta reta é dada por:

⁴ Visto no capítulo referente a funções. Representa a taxa de variação da y em relação a x .

⁵ Qualquer reta que passe por dois pontos é chamada de reta secante.

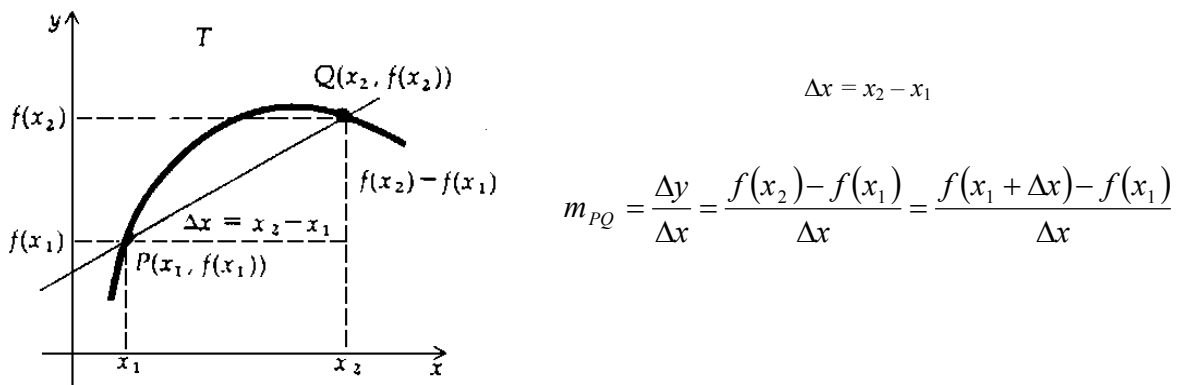


Figura 9: Inclinação da reta

Seja agora fixado um ponto P , e que um ponto Q possa ser movido ao longo da curva, aproximando-se de P . Isto é, Q tende a P . Podemos dizer que Δx tende a 0. Note que a reta secante se aproxima de uma posição limite, onde a reta secante tende à reta tangente à curva no ponto fixo P . Assim, caso a reta tangente à curva f no ponto P exista, m_{PQ} é o coeficiente angular da referida reta tangente:

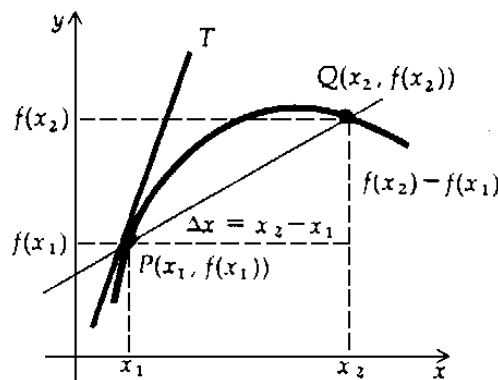


Figura 10. Reta tangente

3. Definição de Declividade Instantânea

Se a função f é contínua em x_1 , então a reta tangente ao gráfico de f no ponto $P(x_1, f(x_1))$ será uma das duas situações:

- (i) a reta que passa por P , tendo por declividade $m(x_1)$ dada por

$$m(x_1) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + \Delta x) - f(x_1)}{\Delta x}, \quad (1)$$

se este limite existir ou;

(ii) a reta $x = x_1$ se

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + \Delta x) - f(x_1)}{\Delta x} = \infty$$

Se não ocorrer nem a situação (i) e nem a situação (ii) da definição anterior, então não existe reta tangente ao gráfico da f no ponto $P(x_1, f(x_1))$.

EXEMPLO 1:

Encontrar a declividade da reta tangente à curva $y = x^2 - 4x + 3$ no ponto (x_1, y_1) .

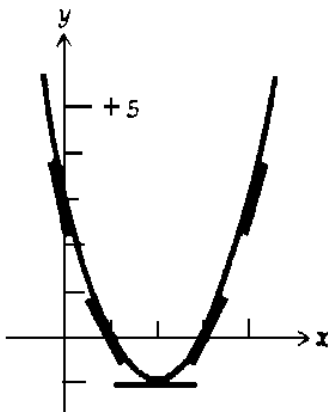


Figura 11: Exemplo 1

SOLUÇÃO:

$$f(x_1) = x_1^2 - 4x_1 + 3$$

$$\begin{aligned} f(x_1 + \Delta x) &= (x_1 + \Delta x)^2 - 4(x_1 + \Delta x) + 3 \\ &= x_1^2 + 2x_1\Delta x + \Delta x^2 - 4x_1 - 4\Delta x + 3 \\ &= x_1^2 + 2x_1\Delta x + \Delta x^2 - 4x_1 - 4\Delta x + 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m(x_1) &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + \Delta x) - f(x_1)}{\Delta x} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + \Delta x) - f(x_1)}{\Delta x} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[x_1^2 + 2x_1\Delta x + \Delta x^2 - 4x_1 - 4\Delta x + 3] - [x_1^2 - 4x_1 + 3]}{\Delta x} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[2x_1\Delta x + \Delta x^2 - 4\Delta x]}{\Delta x} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} 2x_1 + \Delta x - 4 \end{aligned}$$

$$m(x_1) = 2x_1 - 4 \quad (2)$$

Seja considerado o esboço do gráfico da equação do Exemplo 1. Pode-se marcar alguns pontos e traçar o segmento da reta tangente em alguns pontos. Depois podem ser tomados alguns valores arbitrários de x e calculados os valores correspondentes de y da equação dada, bem como o valor, de m , a partir da Eq. (2). Os resultados são dados na Tabela 1 e o esboço do gráfico é mostrado na Fig. 12. É importante determinar os pontos onde o gráfico tem uma tangente horizontal. Desde que uma reta horizontal tem declividade zero, estes pontos são encontrados colocando-se $m(x_1) = 0$ e resolvendo a equação para x_1 . Fazendo

o cálculo para este exemplo, tem-se $2x_1-4=0$, que resulta $x_1=2$. Portanto, no ponto que tem abscissa 2, a reta tangente será paralela ao eixo dos x .

Tabela 1

x	y	m
-1	8	-6
0	3	-4
1	0	-2
2	-1	0
3	0	2
4	3	4
5	8	6

EXEMPLO 2:

Encontrar a equação da reta tangente à curva do Exemplo 1 ($y = x^2 - 4x + 3$) no ponto $P_1=(4,3)$.

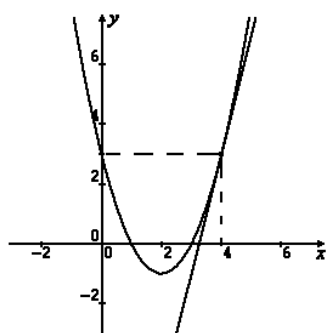


Figura 12. Exemplo 2

SOLUÇÃO:

Para se ter uma reta são necessários dois pontos ou um ponto e a declividade associada. Nesta segunda situação temos que um ponto é dado e vale $P_1=(4,3)$. A declividade associada é $m(4) = 2 \cdot 4 - 4 = 4$. De posse destes dados pode-se obter a equação da reta.

$$y = m(x - x_1) + y_1$$

$$y = 4(x - 4) + 3$$

$$y = 4x - 13$$

4. A Derivada de uma Função

Na Seção 3 a declividade da reta tangente ao gráfico de $y=f(x)$ no ponto $(x_1, f(x_1))$ é definida por:

$$m(x_1) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + \Delta x) - f(x_1)}{\Delta x}.$$

Este tipo de limite tem um nome específico e está associado à Derivada de uma Função.

5. Definição

A derivada de uma função f é a função indicada por f' , tal que seu valor em qualquer número x no domínio de f é dado por

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}, \quad (3)$$

se este limite existir e for finito (f' lê-se “ f linha” ou $f'(x)$ “ f linha de x ”). Outro símbolo usado no lugar de $f'(x)$ é $D_x f(x)$, que é lido “a derivada de f de x em relação à variável x ”.

Se $y=f(x)$, então $f'(x)$ é a derivada de y em relação a x , e usa-se a notação $D_x y$. A notação y' é usada também para a derivada de y em relação a uma variável independente, se a variável independente for conhecida.

Se x_1 é um número particular no domínio de f , então

$$f'(x_1) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + \Delta x) - f(x_1)}{\Delta x}, \quad (4)$$

caso este limite exista. Comparando as Equações (1) e (4), nota-se que a declividade da reta tangente ao gráfico de $y=f(x)$ no ponto $(x_1, f(x_1))$ é precisamente a derivada de f calculada em x_1 .

EXEMPLO 3:	SOLUÇÃO:
Dada $f(x)=3x^2+12$, encontrar a	$f'(x) = 3x^2 + 12$

derivada de f .

$$\begin{aligned}f(x + \Delta x) &= 3(x + \Delta x)^2 + 12 \\ &= 3(x^2 + 2x\Delta x + \Delta x^2) + 12 \\ &= 3x^2 + 6x\Delta x + 3\Delta x^2 + 12\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}f'(x) &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{(3x^2 + 6x\Delta x + 3\Delta x^2 + 12) - (3x^2 + 12)}{\Delta x} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{(6x\Delta x + 3\Delta x^2)}{\Delta x} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} 6x + 3\Delta x \\ &= 6x\end{aligned}$$

Conseqüentemente, a derivada de f é a função f' definida por $f'(x) = 6x$. O domínio de f' é o conjunto de todos os números reais, que é o mesmo que o domínio de f .

Uma fórmula alternativa de (3) e (4), no limite, para $f'(x_1) = f'(x)$ é dada por

$$f'(x) = f'(x_1) = \lim_{x \rightarrow x_1} \frac{f(x) - f(x_1)}{x - x_1} \quad (5)$$

Demonstração:

$$\Delta x = x - x_1.$$

Se $\Delta x \rightarrow 0$, então $x \rightarrow x_1$. Conseqüentemente, no limite, $x = x_1$. Portanto,

$$\begin{aligned}f'(x) = f'(x_1) &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + \Delta x) - f(x_1)}{\Delta x} \\ &= \lim_{x \rightarrow x_1} \frac{f(x_1 + (x - x_1)) - f(x_1)}{x - x_1} \\ &= \lim_{x \rightarrow x_1} \frac{f(x) - f(x_1)}{x - x_1}\end{aligned}$$

EXEMPLO 4:

Para a função f do Exemplo 3, encontrar a derivada de f em $x=2$ de três maneiras: (a) Aplicando a fórmula (4); (b) Aplicando a fórmula (5); (c) Substituindo x por 2 na expressão para $f'(x)$ no Exemplo 1.

SOLUÇÃO:

(a) Baseando-se na Equação (4):

$$\begin{aligned}
f'(2) &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(2 + \Delta x) - f(2)}{\Delta x} \\
&= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[3(2 + \Delta x)^2 + 12] - [3 \cdot 2^2 + 12]}{\Delta x} \\
&= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[12 + 12\Delta x + 3\Delta x^2 + 12] - [12 + 12]}{\Delta x} \\
&= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[12\Delta x + 3\Delta x^2]}{\Delta x} \\
&= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} 12 + 3\Delta x \\
&= 12
\end{aligned}$$

(b) Baseando-se na Equação (5):

$$\begin{aligned}
f'(2) &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} \\
&= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(3x^2 + 12) - (3 \cdot 2^2 + 12)}{x - 2} \\
&= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(3x^2 + 12) - (24)}{x - 2} \\
&= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 12}{x - 2} \\
&= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3(x + 2)(x - 2)}{x - 2} \\
&= 3 \cdot \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x + 2)(x - 2)}{x - 2} \\
&= 3 \cdot \lim_{x \rightarrow 2} (x + 2) \\
&= 3 \cdot (2 + 2) \\
&= 12
\end{aligned}$$

(c) Baseando-se na Equação (5):

$$\begin{aligned}
f'(x) &= 6x \\
f'(2) &= 6 \cdot 2 = 12
\end{aligned}$$

Se a função f é definida pela equação $y=f(x)$, pode-se escrever

$$\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x).$$

Escrevendo $D_x y$ em vez de $f'(x)$, então, com base na Expressão (3), tem-se

$$D_x y = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}. \quad (6)$$

A derivada pode também ser indicada pela notação dy/dx . Todavia esta notação ora será evitada até que se tenham bem definidos os conceitos de dy e dx onde:

$$dx = \lim_{x \rightarrow x_0} (x - x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta x$$

EXEMPLO 5:

Dada $y = \frac{2+x}{3-x}$, encontrar $y'(x)$.

SOLUÇÃO:

$$\begin{aligned} y'(x) &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\left(\frac{2 + (x + \Delta x)}{3 - (x + \Delta x)} \right) - \left(\frac{2 + x}{3 - x} \right)}{\Delta x} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{(2 + x + \Delta x)(3 - x) - (2 + x)(3 - x - \Delta x)}{\Delta x(3 - x - \Delta x)(3 - x)} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{(6 - 2x + 3x - x^2 + 3\Delta x - x\Delta x) - (6 - 2x - 2\Delta x + 3x - x^2 - x\Delta x)}{\Delta x(3 - x - \Delta x)(3 - x)} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{(3\Delta x) - (-2\Delta x)}{\Delta x(3 - x - \Delta x)(3 - x)} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{5\Delta x}{\Delta x(3 - x - \Delta x)(3 - x)} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{5}{(3 - x - \Delta x)(3 - x)} \\ &= \frac{5}{(3 - x)(3 - x)} \\ &= \frac{5}{(3 - x)^2} \end{aligned}$$

5.2 DESENVOLVIMENTO DA WEBQUEST DERIVADAS

Buscou-se para o desenvolvimento um modelo que potencialize a informação de maneira eficiente e simplificada e que evidencie o uso de uma tecnologia para ser utilizada em educação. Para isso, o desenvolvimento segue o ADL SCORM, e seu conjunto de especificações que envolvem características de reutilização, acessibilidade e interoperabilidade. Esse padrão também proporciona a independência de plataforma, seja de CMS ou Sistema Operacional.

Para o desenvolvimento da Webquest foram utilizados recursos multimídias como hipertextos, imagem, applets entre outros e linguagem de programação HTML, utilizando para seu desenvolvimento o Dreamweaver CS3 por ser um consagrado editor de HTML e PHP e ter fácil conexão com código Java. A escolha desse editor se deu também, por ser totalmente compatível com a W3C e está em constante atualização para evoluir junto com os novos padrões Web facilitando assim a leitura do código nos novos browsers. Foram utilizados arquivos CSS separados para concentrar estilos de fontes e formatações e evitar redundância no código e recursos de fatiamento de imagens melhorando e otimizando o carregamento das imagens, todo o código foi exportado para XSL (eXtensible Stylesheet Language - Linguagem de Folha de Estilos Extensível). O World Wide Web Consortium (W3C) desenvolveu o XSL porque havia uma necessidade de uma linguagem de folha de estilos baseada em XML e que não usasse tags como no HTML.

XSL é um conjunto de linguagens que podem transformar XML em XHTML, filtrar e ordenar dados XML, definir partes de um documento XML, formatar dados XML baseados nos valores dos dados, como mostrar valores negativos em vermelho, e exportar dados XML para mídias diferentes, como telas, papel ou voz.

XML não usa tags predefinidas e os significados dessas tags são não "interpretáveis" em alguns browsers, por exemplo, a tag <table> pode significar uma tabela

HTML ou um móvel, e alguns browsers não sabem como mostrá-la, deveria haver algo então, que adicionado ao documento XML, descreve como o documento deve ser mostrado, e isso é o XSL. O código em XSL pode ser encontrado em www.carlessi.org/webquest/wqderivadas.zip

Foram utilizados também recursos como Applets Java. Uma applet Java é um programa baseado na linguagem Java possibilitando sua visualização e execução em qualquer navegador de internet, pois utiliza uma máquina virtual Java para poder interpretá-lo (SUN, 2009).

A Webquest está disponibilizada no CMS Moodle do Laboratório de Informática Aplicada, contudo a Webquest pode ser acessada pelo endereço <http://www.carlessi.org/webquest/>.

Por fim a Webquest é acompanhada de um Roteiro de Desenvolvimento e um Guia do Professor, que é uma documentação que orienta o professor sobre o conteúdo e serve de roteiro. Uma vez que a Webquest é disponibilizada, outros professores têm a oportunidade de apreciá-la. No entanto, é provável que estes não conheçam os recursos utilizados na Webquest e no seu *design*. Para orientá-los, portanto, é importante a elaboração de um guia do professor; uma espécie de manual de instruções da Webquest com explicações acerca dos recursos multimídia utilizados e com algumas sugestões de abordagem do assunto.

Durante o desenvolvimento do trabalho foram seguidas etapas que contribuíram para que se alcançasse o objetivo geral.

O levantamento bibliográfico foi realizado desde o primeiro momento até o final do desenvolvimento do trabalho e foi base para o estudo e implementação. O estudo da Webquest e o entendimento dos seus conceitos, bem como a aplicabilidade, as ferramentas, linguagem e padrões deram o rumo para seu desenvolvimento. As informações sobre os fundamentos da Webquest e os padrões da W3C, juntamente com o estudo dos recursos

visuais para a Web foram importantes para definir as ferramentas a serem utilizadas e contribuíram para a escolha do padrão utilizado, nesse caso SCORM e XSL.

A Webquest a que este trabalho se destina tem como objetivo dar suporte à disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I. Definiu-se tomar por base o material já desenvolvido pelos participantes do grupo de pesquisa em Cálculo da UNESC, disponibilizado no site - <http://www.ead.unesc.net/sitecalculo>.

Em seguida são apresentadas e discutidas algumas telas que exemplificam o conceito pedagógico adotado no desenvolvimento.



Figura 13. Home

Esta é a tela inicial, onde é apresentada a atividade e alguns conceitos de Derivadas.

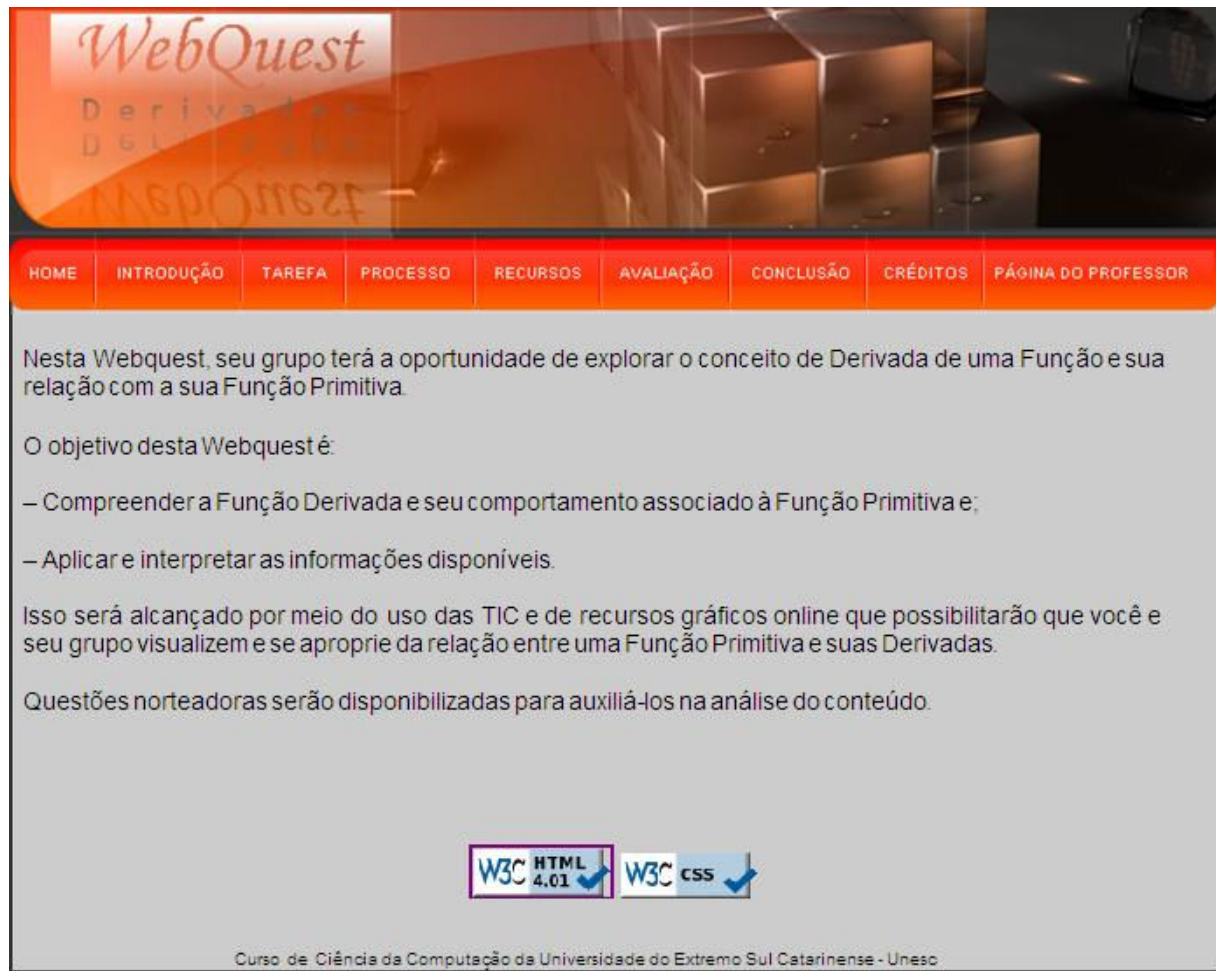


Figura 14. Introdução

Esta é a introdução da Webquest, apresentando o tema de forma breve, não entrando em detalhes da tarefa, mas propondo uma questão central como objetivo, dando uma visão geral e motivadora e revelando de forma discreta quais meios serão utilizados para o desenvolvimento da atividade.

The image shows a web page for a 'WebQuest' activity. At the top, there is a header with the title 'WebQuest' and 'Derivadas' in a stylized font. Below the header is a navigation menu with the following items: HOME, INTRODUÇÃO, TAREFA, PROCESSO, RECURSOS, AVALIAÇÃO, CONCLUSÃO, CRÉDITOS, and PÁGINA DO PROFESSOR. The main content area contains several paragraphs of text in Portuguese, providing instructions for a group task. The text discusses evaluating derivatives, using applets for graphing, and working in groups. At the bottom of the page, there are two logos for W3C standards: HTML 4.01 and CSS, both with checkmarks. Below the logos, it says 'Curso de Ciência da Computação da Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc'.

WebQuest
Derivadas

HOME INTRODUÇÃO TAREFA PROCESSO RECURSOS AVALIAÇÃO CONCLUSÃO CRÉDITOS PÁGINA DO PROFESSOR

A tarefa de seu grupo será avaliar as derivadas das funções apresentadas, por meio da utilização dos recursos que são disponibilizados tais como Applet's para construção de gráficos de funções e derivadas, Applet's para resolução literal de derivadas de funções, dentre outros.

O objetivo é compreender e determinar, por meio da interpretação geométrica, de suas propriedades e da utilização de tabelas, as derivadas de funções. Vocês irão explorar diversas funções e estabelecerão as relações entre as derivadas e as suas funções primitivas.

Serão disponibilizadas funções para serem graficadas, derivadas e analisadas. Seu grupo apresentará uma análise acerca das funções e suas derivadas, incluindo os gráficos a serem elaborados juntamente com as suas interpretações.

Indiquem suas dúvidas, e não se preocupem com suas afirmações. Lembrem-se, buscamos contemplar suas construções de conhecimento de formas individual e coletiva, colaborativa e cooperativa.

Certifiquem-se de responder as questões e fazer as análises ao final do processo.

Agora reúnam-se em grupo para que juntos possam discutir e analisar as questões que estarão presentes no processo. A colaboração e a cooperação do grupo são importantes para o entendimento e apropriação dos conceitos.

Temos a certeza que ao final da realização desta WebQuest seu grupo completará a tarefa proposta e vocês estarão feras no conceito de Derivadas.

W3C HTML 4.01 W3C CSS

Curso de Ciência da Computação da Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc

Figura 15. Tarefa

Nesta etapa da tarefa a atividade esta proposta de forma clara, motivadora, estimulando o trabalho em grupo, apresentando a atividade de forma interessante e motivadora.

A seguir, as figuras 16, 17, 18, 19 e 20 apresentam o processo e a sequência de passos que deve ser realizada, de forma clara e definida para que os grupos desenvolvam a tarefa, incluindo de forma organizada as questões “de cima para baixo”, os recursos das Applets

acabam encorajando os alunos a gerarem os gráficos das funções pedidas, visto que não precisam se preocupar em desenhar gráficos.

Dada a função $f(x) = x^2 - 4x + 3$, construa o gráfico e uma tabela com os valores de x , y associados a $f(x)$. Tomem por base os pontos associados aos valores de $x = -1, 0, 1, 2, 3, 4$ e 5 . Para esboçar o gráfico e elaborar a tabela, utilizem as Applet's abaixo:

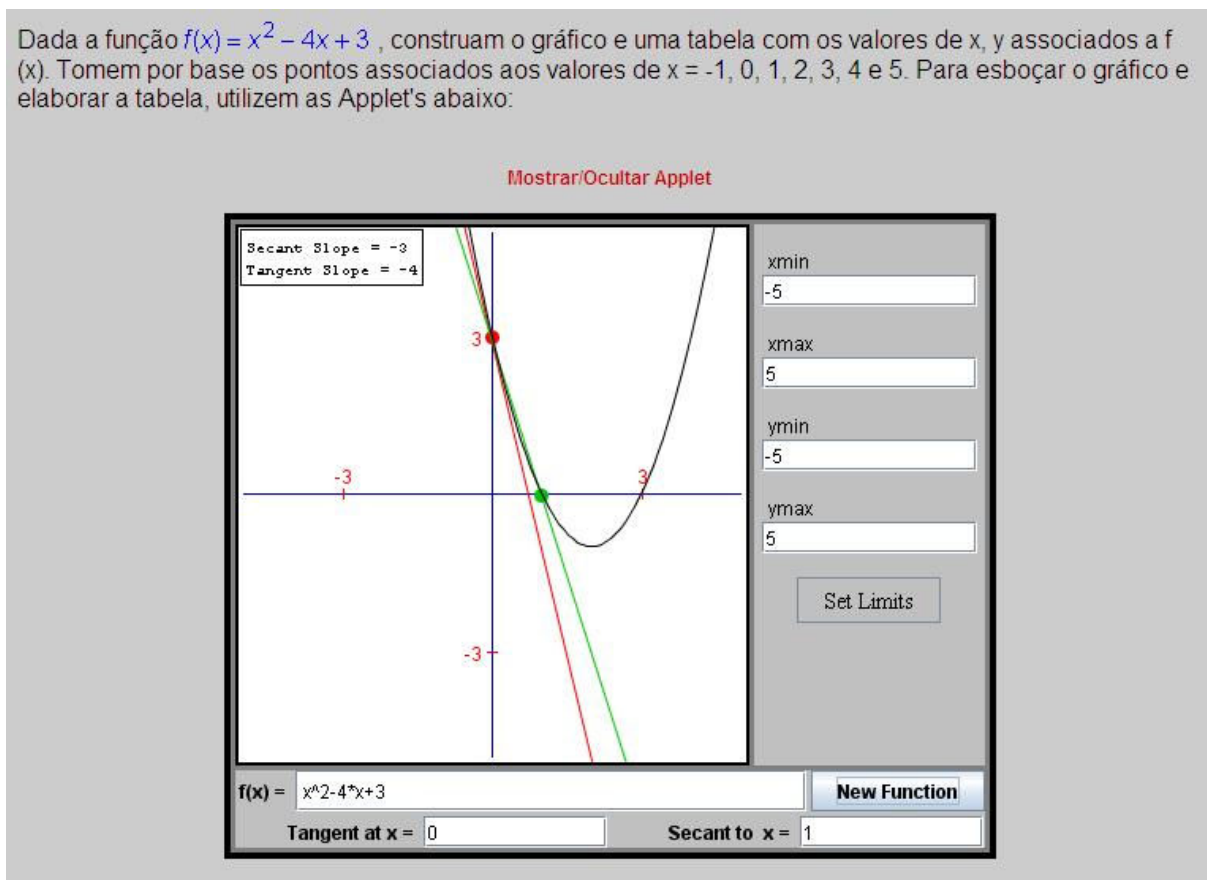


Figura 16. Processo exercicio1

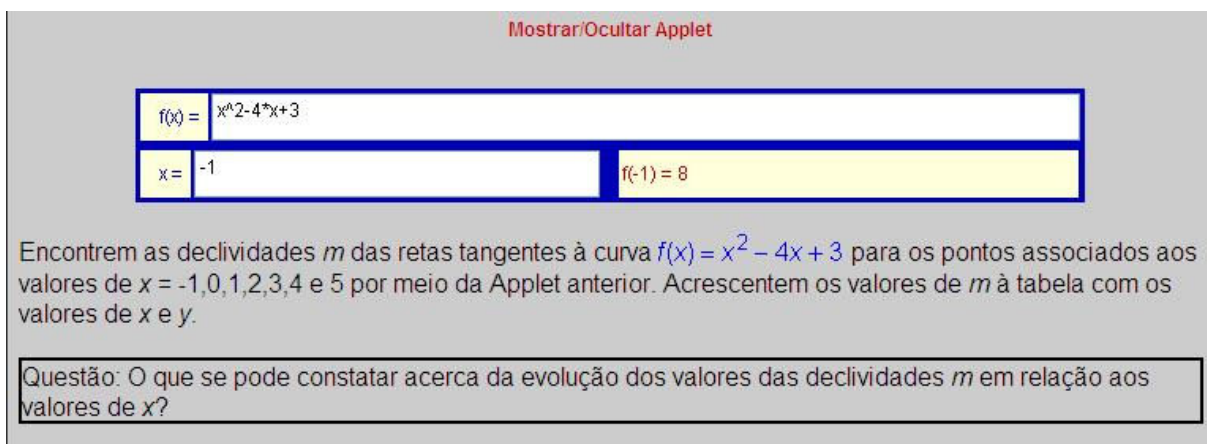


Figura 17. Processo exercicio2

Obtenham agora, analiticamente, a expressão genérica para a derivada da curva $f(x) = x^2 - 4x + 3$ no ponto (x,y) por meio da expressão $m(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$.

Determinem a função derivada $f'(x)$ com a ajuda da tabela com as regras e procedimentos básicos de derivação.

Por meio da Applet abaixo, obtenham a expressão para a declividade da reta tangente à curva (derivada) no ponto (x,y) . Comparem os resultados e a coerência das expressões obtidas.

Mostrar/Ocultar Applet

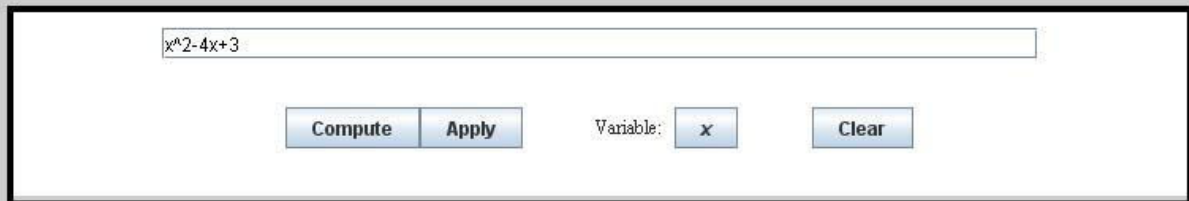


Figura 18. Processo exercicio3

Obtenham a equação da reta $r(x)$ tangente à curva $f(x) = x^2 - 4x + 3$ no ponto $(4,3)$.

Construam um gráfico contendo a função $f(x)$ e a reta $r(x)$ por meio da applet abaixo. Analisem os esboços de $f(x)$ e de $r(x)$ e relacionem aos conceitos de tangente e de derivada.

Mostrar/Ocultar Applet

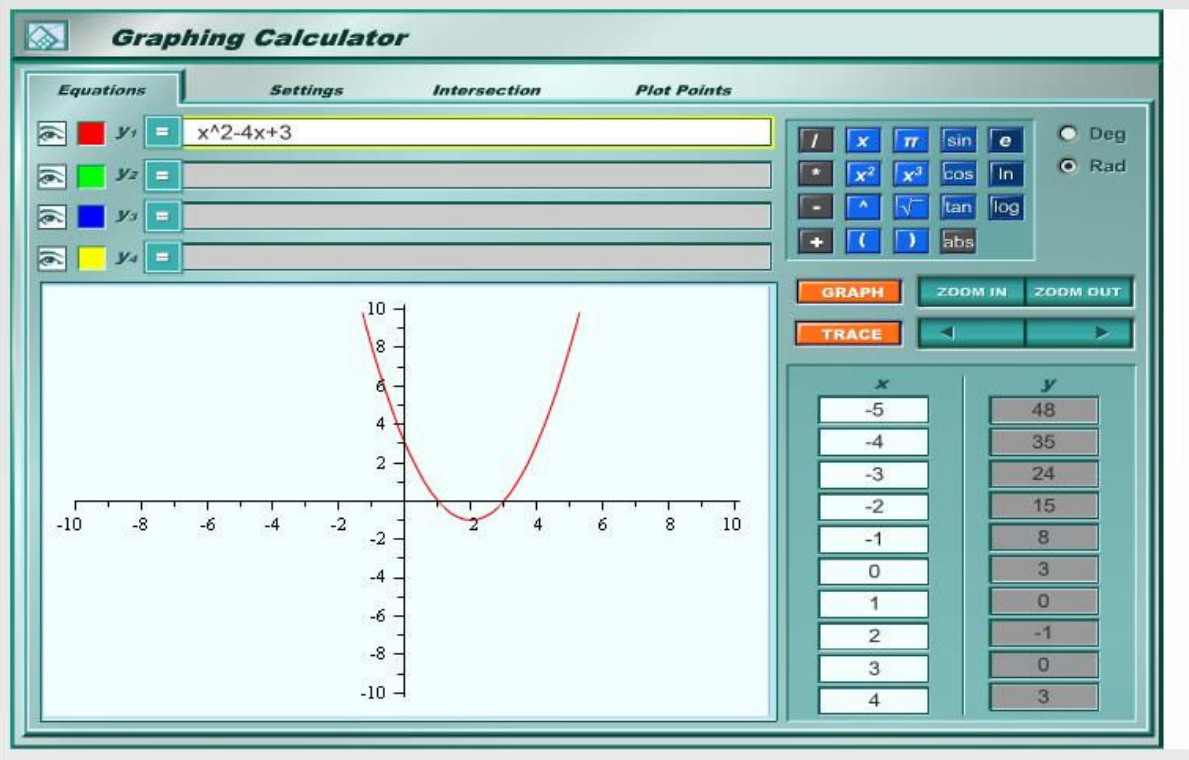
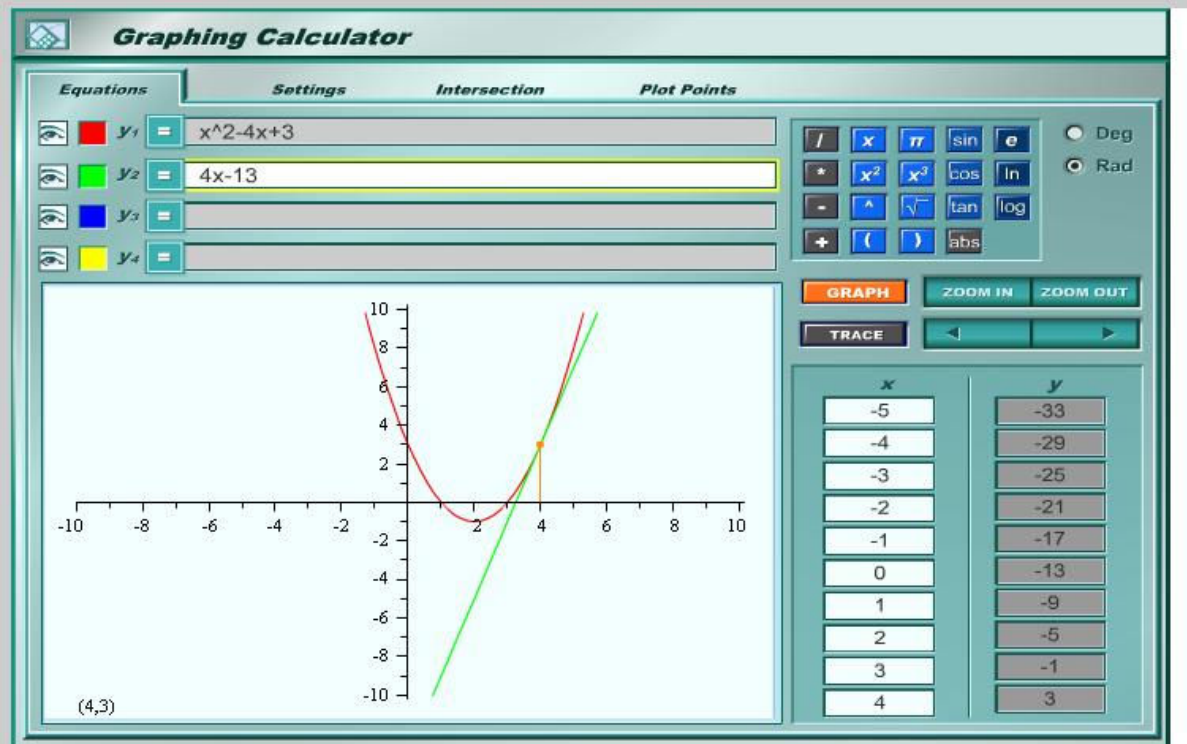


Figura 19. Processo exercicio4

Obtenham a equação da reta $r(x)$ tangente à curva $f(x) = x^2 - 4x + 3$ no ponto $(4,3)$.

Construam um gráfico contendo a função $f(x)$ e a reta $r(x)$ por meio da Applet gráfica abaixo. Analisem os esboços de $f(x)$ e de $r(x)$ e relacionem aos conceitos de tangente e de derivada.

Mostrar/Ocultar Applet



Construam e analisem um gráfico contendo ambas as funções $f(x)$ e sua derivada $f'(x)$ por meio da Applet gráfica anterior.

Questão: Descrevam que relação vocês vêem entre a função $f(x)$ e a sua derivada $f'(x)$?

Figura 20. Processo exercicio5

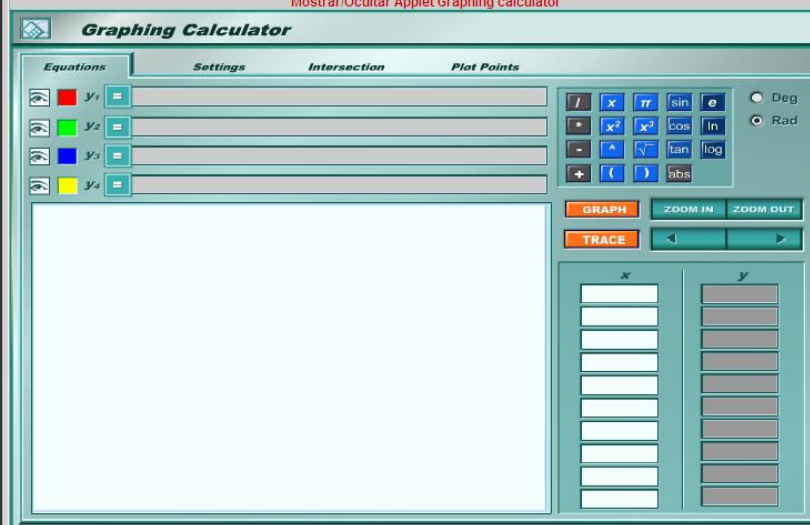
Logo após o processo, vem a etapa dos recursos, que são fontes de informações disponibilizadas pelo professor, neste caso com uma breve descrição e instruções de como usar as Applets, e outras fontes de informação.

Utilizem estas Applet's para ajudá-los no que estão em busca.

Applet Graphing Calculator

http://my.hrw.com/math06_07/nsmedia/tools/Graph_Calculator/graphCalc.html

Mostrar/Ocultar Applet Graphing calculator



A Applet acima é uma calculadora grafica. A calculadora grafica permitirá que voce:

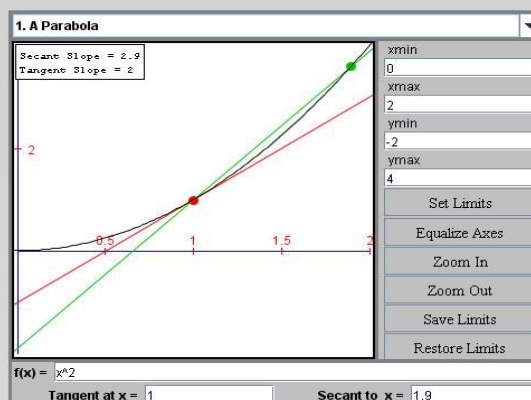
- Amplie para mostrar onde a derivada e a função gráfica está em relação uma da outra.
- Você também pode ajustar manualmente a visualização da janela clicando em Configurações e inserindo as coordenadas que criam uma visão dos gráficos que mostram a relação entre a função principal e a derivada da função que você precisa para ilustrar.
- Certifique-se de esboçar os gráficos que você criar e marcar o seu eixo com a mesma escala da calculadora online.
- Certifique-se de acompanhar a visualização das configurações de janela e gráficos que você digitou na calculadora.

Figura 21. Recursos Applet Graphing Calculator

Applet Derivative at a Point

<http://www.calculusapplets.com/derivpoint.html>

Mostrar/Ocultar Applet Derivative at a Point



Com a Applet acima você pode visualizar o gráfico da função, a reta tangente e a reta secante.

- A linha verde representa a secante e a linha vermelha a tangente.
- Você pode arrastar os pontos vermelho e verde das retas para mover a tangente ou a secante respectivamente.
- Você pode aplicar zoom para melhor visualizar o gráfico clicando em "zoom in" e "zoom out".
- Você pode selecionar os exemplos de funções marcadas de 1 a 4.

- 1 - Parabola
- 2 - Seno
- 3 - Exponencial
- 4 - Hipérbole

Ou você pode digitar sua própria função na caixa de texto "f(x)" não esquecendo de colocar o sinal a cada variavel ou expressão. Exemplo: para a função " $x^2 - 2x + 8$ ", deve-se escrever " $x^2-2*x+8$ ".

Figura 22. Recursos Applet Derivative of a Point

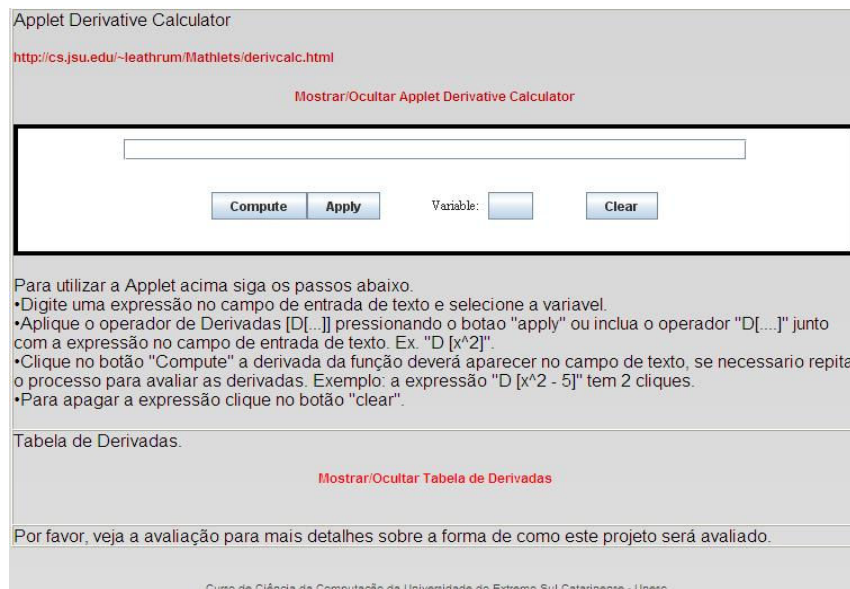


Figura 23. Recursos Applet Derivative Calculator

A seguir, é mostrada a tela de conclusão descrevendo o propósito geral da aprendizagem e os objetivos da Webquest e orientado para um estudo mais aprofundado.



Figura 24. Conclusão

Os créditos apresentam as referências e recursos de software “Applets” utilizados na elaboração da Webquest e outras informações como autores, instituição e ano de criação.

WebQuest

Derivadas

Derivadas

HOME INTRODUÇÃO TAREFA PROCESSO RECURSOS AVALIAÇÃO CONCLUSÃO CRÉDITOS PÁGINA DO PROFESSOR

Elaborado por Ivan Luiz da Silva Carlessi, com a orientação do Prof MEng Evânio Ramos Nicoleit.
Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC - Curso de Ciência da Computação.
Junho de 2009.

Applet Graphing Calculator
http://my.hrw.com/math06_07/nsmedia/tools/Graph_Calculator/graphCalc.html

Applet Derivative at a Point
<http://www.calculusapplets.com/derivpoint.html>

Applet Derivative Calculator
<http://cs.jsu.edu/~leathrum/Mathlets/derivcalc.html>

Tabela Derivadas
http://en.wikipedia.org/wiki/Table_of_derivatives

Applet Function Evaluator
<http://math.hws.edu/javamath/FunctionEvaluator.html>

Outras Fontes de informação
<http://www.ead.unesc.net/sitecalculo/>

W3C HTML 4.01 W3C CSS

Curso de Ciência da Computação da Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc

Figura 25. Créditos

A página do professor contém o guia do professor, composto de uma documentação para a orientação do professor sobre o conteúdo e a aplicação da Webquest, podendo servir também de sugestão e roteiro de aula. Neste guia o professor terá orientação a respeito dos conceitos e de que se trata a Webquest, os objetivos, os pré-requisitos e outros recursos como materiais necessários.

O guia do professor serve como manual da atividade da Webquest, com ele o professor terá explicações a respeito dos recursos multimídia empregados, sugestões de abordagem do assunto e questões técnicas da Webquest.



Figura 26. Página do Professor

CONCLUSÃO

A utilização das TIC em educação, pela comunidade acadêmica, já é realidade. Contudo, os enfoques envolvendo Webquests são ainda pouco utilizados, pois são recursos que devem ser constantemente pesquisados, utilizados, avaliados e aperfeiçoados. Cabe aos professores a ousadia de por em prática estas ferramentas de auxílio ao processo de aprendizagem.

Este trabalho discute uma experiência envolvendo informática em educação e o uso de Webquests. As ciências exatas apresentam dificuldades no processo de aprendizagem, principalmente na área da matemática. Webquests podem ter um papel importante no processo de aprendizagem, por encorajar o processo colaborativo e aumentar a capacidade investigativa do aluno pelo uso da Web para a construção de conhecimento baseado na pesquisa, incentivando a colaboração e a cooperação nos trabalhos em grupo, estimulando os alunos e auxiliando na interpretação e compreensão dos conceitos desenvolvidos, neste caso derivadas. As Webquests podem ser uma poderosa ferramenta educacional que professores podem contar via Web, sem requerer dos alunos conhecimentos de programação. Basta disponibilizar orientações adequadas mediante avaliação da própria Webquest.

Dentre as ferramentas para elaboração e edição de Webquests disponíveis, discutiram-se os casos CREADOR DE WQ (2004), PHPWebQuest (2008), QUESTGARDEN (QUESTGARDEN, 2009), WebQuester (2008) e TeacherWeb (2008). Entretanto, todas as ferramentas de autoria são em línguas estrangeira, tornando-se um obstáculo para professores e alunos, resultando em falta de acentuação, dentre outros fatores envolvidos. Optou-se para desenvolvimento da Webquests Derivadas o editor (Adobe Systems) Dreamweaver CS3 por ser um consagrado editor de HTML e PHP, totalmente compatível com o W3C.

Também foram discutidos nesse trabalho os ambientes virtuais de aprendizagem, características, exemplos e a importância que esses sistemas têm representado atualmente

principalmente para as instituições de ensino superior, e algumas ferramentas e repositórios de Webquests pelo mundo.

A Webquest proposta está disponibilizada para vários alunos e alguns alunos do curso de Ciência da Computação da Unesc para avaliação. Entretanto, espera-se compartilhar esta Webquest com toda a comunidade acadêmica após a obtenção de resultados consistentes.

O projeto caracterizou-se como um trabalho de síntese e integração dos conteúdos curriculares abordados ao longo do Curso de Graduação em Ciência da Computação da UNESC, bem como nas áreas específicas do objeto de estudo: matemática, educação, desenvolvimento web, dentre outros.

Sugerem-se, como trabalhos futuros, a realização de estudos acerca da eficiência, por meio da utilização de Webquests, apoiando os processos de aprendizagem bem como uma análise envolvendo os processos de cooperação e colaboração proporcionados pela realização de Webquests.

São muitas as possibilidades de utilização de Webquests e das TIC. Entretanto, destaca-se a importância de professores e alunos neste processo explorando esta metodologia.

REFERÊNCIAS

- ABAR, Celina A. A. P.; BARBOSA, Lisbete Madsen. **Webquest um desafio para o professor**: Uma solução inteligente para o uso da internet. São Paulo: Avercamp, 2008. 100 p.
- ADL – Advanced Distributed Learning. 2006. Disponível em: <<http://www.adlnet.gov/>>. Acesso em: 10 set. 2008.
- ADOBE. **Download flash**. Disponível em: <<http://www.adobe.com/go/getflashplayer>>. Acesso em: 25 set. 2008.
- ADOBE. **Ferramentas flash**. Disponível em: <<http://www.adobe.com/products/flashplayer/features/>>. Acesso em: 25 set. 2008.
- ADOBE. **Flash 9**. Disponível em: <http://www.adobe.com/br/aboutadobe/pressroom/pr/dec2007/PR_regional_Fla.pdf>. Acesso em: 25 set. 2008.
- ADOBE. **Flash player**. Disponível em: <<http://www.adobe.com/br/products/flashplayer/>>. Acesso em: 25 set. 2008.
- Advanced Distributed Learning. Sharable Content Object Reference Model Version 1.2 – The SCORM Content Aggregation Model. October, 2001.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, José Manoel. **Integração das tecnologias na educação**: salto para o futuro. Brasília: MEC, 2005. 204 p.
- BAILEY, Warwick. **What is ADL SCORM?**. 2005. 4f. Artigo. Centro de Tecnologia Educacional e Padrões de Interoperabilidade, Universidade de Bolton, Bolton, Reino Unido, 2005.
- BARBOSA, Rommel Melgaco. **Ambientes virtuais de aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 182 p.
- BORBA, Marcelo de C.; MALHEIROS, Ana Paula dos S.; ZULATTO, Rúbia B.A. **Educação a Distância online**. Belo Horizonte: Autêntica. 2007.
- CARVALHO, A. A. A. (2004). **WebQuest – um desafio aos professores para os alunos**. Disponível em: <<http://www.iep.uminho.pt/aac/diversos/webquest/index.htm>>. Acesso em 14 jun. 2009.
- CLARK, Benjamin. **What is a derivative of a function**. Disponível em: <<http://brclark228.pbworks.com/WebQuest>>. Acesso em: 14 jun. 2009.
- CREADOR DE WQ. “Creador de WQ: ingreso”. [Aragón], 2004. Disponível em: <http://www.catedu.es/crear_wq/z_usuarios/ingreso_usuarios.php>. Acesso em: 10 jun. 2009.
- Cruz, Luiz Juventino da Costa. **Desenvolvimento de objeto de aprendizagem de suporte ao conteúdo de limites para dispositivos móveis baseado no padrão scorm**. 2008. 104 p. TCC

(Bacharelado em Ciência da Computação) – Curso de Ciência da Computação, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008.

CRUZ, Renato. **O crescimento da internet**. Disponível em: <http://blog.estadao.com.br/blog/cruz/?title=o_crescimento_da_internet_1&more=1&c=1&tb=1&pb=1>. Acesso em: 12 nov. 2008.

CUNNINGHAM, W. Wiki design principles. Disponível em: <<http://c2.com/cgi/wiki?WikiDesignPrinciples>>. Acesso em: 13 ago. 2008.

Dodge, B. J. (1995) “Some thoughts about WebQuests”. Disponível em: <http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html> Acesso em: 22 ago. 2008.

DODGE, Bernard. **WebQuests: A Technique for Internet – Based Learning** publicado em The Distance Educator, V.1, nº 2, 1995.

DUTRA, Renato Luís de Souza; TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach. **Objetos de aprendizagem: uma comparação entre SCORM e IMS learning design**. 2006. 8f. Artigo. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

Ead Unesc. Site do AVA da Unesc. Disponível em: <www.ead.unesc.net>. Acesso em: 14 ago. 2008.

ESCOLABR. Disponível em: <<http://www.escolabr.com/novo/>>. Acesso em: 11 set. 2008.

Exelearning. Site oficial do Exelearning. Disponível em: <<http://exelearning.org/>>. Acesso em: 25 set. 2008.

FABRE, Marie Christine Julie Mascarenhas; TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp. **SCORM**. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/files/tutoriais/scorm/scorm.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2008.

FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. . **Cálculo A: funções, limite, derivação, integração**. 6. ed. rev. e ampl. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 448 p.

FREITAS, Solange Leandro de. TELES, Carlos Alberto M. de S. Minimizando a Exclusão Digital - Utilização de Software Livre em Processos Educacionais. In XII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. São Paulo: CIETEC, 2002.

GIACOMAZZO, G. F.; FIUZA, P. J.; SANTOS, C. R. ; ZANETTE, E. N. ; MAZON, Marcelo . **Ambiente Virtual de Aprendizagem: Implantação, Desenvolvimento e Inserção no Ensino Superior**. In: III Congresso Sul Catarinense de Computação, 2007, Criciúma. Anais do III Congresso Sul Catarinense de Computação, 2007.

GLOBO, O (Org.). **Investimentos em educação atingem as taxas mais altas da história**. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/educacao/mat/2008/11/12/investimentos_em_educacao_atingem_as_taxas_mais_altas_da_historia lembra_haddad-586365678.asp>. Acesso em: 29 ago. 2008.

GNU Software Foundation. <<http://www.gnu.org>>. Acesso em 20 Ago. 2008.

GONÇALVES, J. P. **Uso de jogos computacionais educativos via Internet na a matemática** - projeto FORMEL. Brasília/ DF: Anais do XVII Prêmio Jovem Cientista, 2001.

HEIDE, Ann; STILBORNE, Linda. **Guia do professor para a internet**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2000.

HODGINS, Wayne; CONNER, Márcia. **Everything you ever wanted to know about learning standards but were afraid to ask**. 2001. Disponível em: <<http://linezine.com/2.1/features/wheyewtkls.htm>>. Acesso em: 15 ago. 2008.

Hot Potatoes. Site oficial do Hot Potatoes. Disponível em: <<http://hotpot.uvic.ca/>>. Acesso em: 25 set. 2008.

LEARNLOOP. Site Oficial do Projeto LearnLoop. Disponível em: <<http://www.learnloop.org>>. Acesso em: 14 ago. 2008.

MARCH, T. (2005). **Why WebQuests?, an Introduction**. Disponível em: <<http://ozline.com/webquests/intro.html>>. Acesso em 12 jun. 2009.

MENDES, Mariza. **Quem esta usando**. Disponível em: <<http://webquest.sp.senac.br/textos/quem>>. Acesso em: 12 jun. 2009.

Milanezi, Carlos Eduardo. **Desenvolvimento de objeto de aprendizagem baseado em especificações de normatização para o caso de suporte ao ensino de funções**. 2007. 104p. TCC (Bacharelado em Ciência da Computação) – Curso de Ciência da Computação, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2007.

Moodle Kiron. Site do AVA do Kiron. Disponível em: <www.kiron.com.br/moodle>. Acesso em 14 ago. 2008.

MOODLE. Site Oficial do Projeto Moodle. Disponível em: <<http://www.moodle.org>>. Acesso em: 14 ago. 2008.

MORAN, José Manoel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 12. ed Campinas: Papirus, 2006. 173 p.

MORAN, Jose Manuel. **Como utilizar as tecnologias na escola**. Disponível em: <http://200.132.103.12/repositorio/admin/downloads/5_tema5_parte2.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2008.

NISKIER, Arnaldo. **Educação à distância: a tecnologia da esperança**. São Paulo, SP: Loyola: 1999.

NOBRE, Erasmo. **E-learning by macromedia – “breeze” é a melhor solução?** Disponível em: <<http://www.esag.edu.br/biblioteca/artigo11.html>>. Acesso em: 25 set. 2008.

OLIVEIRA, Celina Couto de; COSTA, José Wilson da; MOREIRA, Mercia. **Ambientes informatizados de aprendizagem**. In: COSTA, José Wilson da; OLIVEIRA, Maria Auxiliadora Monteiro (org.). **Novas linguagens e novas tecnologias: Educação e sociabilidade**, Petrópolis: Vozes, 2004. p.111-138.

ORG, Webquest (Org.). **Webquest**. Disponível em: <<http://www.webquest.org/index.php>>. Acesso em: 29 out. 2008.

ORG, Webquest Brasil (Org.). **Webquest**. Disponível em: <<http://www.webquestbrasil.org/>>. Acesso em: 29 out. 2008.

PHPWEBQUEST. Disponível em: <<http://livre.escolabr.com/ferramentas/wq/>>. Acesso em: 11 set. 2008.

PHPWEBQUEST. Disponível em: <<http://www.phpwebquest.org/>>. Acesso em: 11 set. 2008.

PÓVOA, Rodrigo. **Edumatematica**. Disponível em: <<http://www.uff.br/EducMatematica/index.php>>. Acesso em: 12 set. 2008.

RIVED. **Guia do professor**. Disponível em: <http://www.rived.mec.gov.br/arquivos/modelo_guia.pdf>. Acesso em: 29 out. 2008.

QUESTGARDEN. Disponível em: <<http://questgarden.com/>>. Acesso em: 12 jun. 2009.

QUESTGARDEN, **Overview**. Disponível em: <<http://questgarden.com/author/overview.htm>>. Acesso em: 12 jun. 2009.

SILVA, Mauricio Barbosa da. **A Geometria espacial no ensino medio a partir da atividade WebQuest: analise de uma experiência**. 2006. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Matemática, Puc, São Paulo, 2006.

SUN. Disponível em <<http://br.sun.com/>>. Acesso em: 10 jun 2009

TEACHERWEB. “WebQuests”. [S.l], 2008. Disponível em: <http://teacherweb.com/wq_home.html>. Acesso em: 12 jun. 2009.

UNIVERSIA. **Ead em foco**. Disponível em: <<http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?materia=15638>>. Acesso em: 13 ago. 2008.

WEBQUESTBRASIL. Disponível em: <<http://www.webquestbrasil.org/>>. Acesso em: 11 set. 2008.

WEBQUEST.ORG. Disponível em: <<http://www.webques.org/>>. Acesso em: 11 set. 2008.

Wiley, D. A. (2000) “**Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy**”. In: The Instructional Use of Learning Objects, Edited by D. A. Wiley. Acesso em: 26 mar. 2007. <<http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>.

ZANETTE, Elisa Netto et al. **Cálculo I**. 2006. Disponível em: <<http://www.kiron.unesc.net/calculo/index.htm>>. Acesso em: 18 nov. 2006.

ZANETTE, Elisa Netto; NICOLEIT, Evânio Ramos; NICOLEIT, GIACOMAZZO, Graziela Fátima. **A produção do material didático no contexto cooperativo e colaborativo da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, na modalidade de educação a distância,**

na graduação. In: VII CICLO DE PALESTRAS SOBRE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 9, 2006, Porto Alegre.

ANEXO A

DESENVOLVIMENTO DE WEBQUEST – CONTRUÇÃO. PADRONIZAÇÃO E VALIDAÇÃO

Ivan Luiz da Silva Carlessi
Evânio Ramos Nicoleit

Curso de Ciência da Computação – Universidade do Extremo Sul Catarinense
ivan@carlessi.org, ern@unesc.net

Resumo:

Este artigo descreve o estudo científico e o desenvolvimento de uma Webquest, voltada para a área da matemática para facilitar o ensino aprendizagem de Derivadas, utilizando o padrão Scorm e W3C. A Webquest é acessível pela Internet e integrada a um Ambiente Virtual de aprendizagem AVA. Utilizando recursos gráficos, HTML, Applets Java e toda a informação que estiver disponível na Web para motivar e inspirar os alunos, estimulando o trabalho em grupo e os processos colaborativo e cooperativo para facilitar o aprendizado do conteúdo, visando assim, melhorar o entendimento de Derivadas. É relatada a descrição dos elementos que compõe uma Webquest, bem como instrumentos de avaliação da qualidade destas Webquests, conceitos envolvendo os Ambientes Virtuais de Aprendizagem AVA e padronização também são abordados nesse trabalho.

Palavras-chave: Webquest, Matemática, Derivadas, Informática em Educação, Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

Abstract:

This paper describes scientific studies and development of a Webquest applied to the mathematics area to facilitate the teaching learning of Derivative, based on the SCORM and W3C. The Webquest is accessible through Internet an integrated Learning Management System LMS. Using graphic resources such as HTML, Java applets and all information that is available on the Web to motivate and inspire the students, stimulating work in group and collaborative and cooperative procedures to facilitate the learning of content, to thereby improve the understanding of derivatives. It is reported the description of the elements of a WebQuest, and instruments for assessing the quality of Webquests, involving the concepts of Virtual Learning Environments AVA and standardization are also discussed in this work.

Keywords: Webquest, Mathematics, Derivatives, Computers in Education, Learning Management System.

1. Introdução

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) vêm sendo cada vez mais utilizadas para apoio a disciplinas em que os alunos apresentam dificuldades na apropriação de conteúdo e construção de conhecimento. O uso das TIC no ensino de matemática possibilita novas práticas pedagógicas. Possibilita, pelo uso dos recursos tecnológicos, pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar idéias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental. E as Webquests vêm se mostrando uma alternativa viável aos professores como elemento de apoio ao processo de aprendizagem.

Com a Web e as TIC cada vez mais presentes no meio acadêmico, novas exigências são colocadas aos professores. As possibilidades tecnológicas fora da sala de aula podem aperfeiçoar a capacidade investigativa dos alunos. A Web é um ambiente propício para acesso a informações que podem ajudar no processo de aprendizagem. Possibilita aos alunos buscar informações e construir o conhecimento nas mais variadas áreas. E aos professores cabe se apropriar dessas possibilidades tecnológicas disponíveis e mediar o processo de aprendizagem de seus alunos orientando para o uso adequado das tecnologias, selecionando fontes de informações previamente avaliadas, autênticas e de qualidade.

Esta Webquest busca dar apoio ao processo de aprendizagem da matemática, visando favorecer a aprendizagem colaborativa e cooperativa e os processos investigativos na compreensão dos conteúdos a serem pesquisados e a construção do conhecimento utilizando recursos provenientes da Internet, seguindo um padrão para seu desenvolvimento visando possibilitar características de reutilização, interoperabilidade, usabilidade e acessibilidade. O conteúdo a ser abordado é a Derivada.

2. Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Diversas áreas do conhecimento estão sendo atingidas pela informatização, e no meio acadêmico não é diferente. A popularização da Internet, informatização nas escolas, programas de inclusão digital, crescimento dos alunos e investimentos em educação estão promovendo esta informatização (GLOBO, 2008).

Para seguir o crescimento da modalidade de Educação à Distância EaD, os Ambientes Virtuais de Aprendizado AVA ou sistemas de gerenciamento de conteúdo Content Management System (CMS), podem ser definidos como sistemas que permitem a criação, armazenamento e administração de conteúdo de forma dinâmica pela Internet com possibilidades quase ilimitadas, assim surgindo com novas ferramentas e tecnologias.

A criação e o uso desses ambientes têm crescido bastante no Brasil nesses últimos anos, como tem crescido também o uso de ferramentas auxiliares incorporadas a esses sistemas visando ajudar e diversificar esses ambientes, como chats, fóruns, listas de discussão, comunidades, e-mails e etc, sendo assim cresce a preferência por AVA com licença de utilização livre, ou seja, de livre distribuição e com código fonte aberto, que possibilite algumas vantagens como liberdade de cópia, execução, estudos, alterações no código fonte e que também permitam que sejam incorporadas ferramentas, correções e melhorias nesses softwares, melhorando seu nível e o adaptando-o para as mais diversas funções e cursos.

O software livre proporciona a liberdade de execução, cópia, aperfeiçoamento e distribuição (GNU, 2008).

A possibilidade da utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem possibilitou organizar de maneira mais controlada os cursos, as aulas virtuais, a integração e interação com novas ferramentas, fazendo crescer o número de ferramentas disponíveis e ajudando a melhorar a qualidade e utilidade desses softwares.

O uso de software livre ajuda na difusão do uso dessas tecnologias na educação, devido às vantagens oferecidas como flexibilidade e custo para utilização (FREITAS; TELES, 2002).

Entre alguns exemplos de ambientes virtuais de aprendizagem podemos destacar o Learnloop ambiente utilizado pela UNESC e o Moodle ambiente utilizado pelo Laboratório de Informática Aplicada do curso de Ciência da Computação da Unesc (Kiron), ambos possuem licença de utilização livre.

O Moodle (Modular Object Oriented Distance LEarning) é um CMS, ou preferivelmente AVA, para criação e gerenciamento de cursos on-line bastante difundido mundialmente e distribuído sob a licença de Software Livre GNU Public License. Sua interface é compatível com qualquer browser. O acesso do usuário é feito por meio de login e senha.



Figura 1. Interface de entrada no Moodle.
Fonte: Kiron (2008)



Figura 2. Interface inicial de um curso no Moodle
Fonte: Kiron (2008)

O Moodle dispõe de área específica onde, alunos, professores e outros usuários podem editar seu próprio perfil informando dados pessoais, foto, endereço de e-mail, etc. Também é possível localizar outros participantes, promovendo a interação entre usuários, mesmo sendo de disciplinas diferentes.

A Unesc adota desde 2002, o uso de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), e vem gradativamente ampliando o uso nos processos de ensino, pesquisa e extensão, buscando oferecer à comunidade acadêmica e à sociedade em geral, alternativas de acesso à informação e comunicação. O desenvolvimento e uso de tecnologias na educação contam com a participação do Departamento de Tecnologia de Informação (DTI) e do Setor de Educação a Distância (Sead), desde 2000 quando se iniciou o processo de implantação de propostas em Educação a Distância na Instituição.

O processo de seleção de um Ambiente Virtual de Aprendizagem para uso na Instituição envolveu trabalho extenso de pesquisa pela equipe integrante do Sead e do DTI em 2001. Os critérios utilizados na escolha foram: licença de uso (utilização de *software* livre); possibilidade de alteração (escolha de um ambiente de código aberto, com facilidade de adaptação de acordo com as necessidades) e; Linguagem de programação (desenvolvido em PHP com banco de dados MySQL, para ser utilizado em ambiente Linux) (GIACOMAZZO et AL, 2007). Atualmente são disponibilizadas salas virtuais para todos os cursos de graduação e pós-graduação da Unesc, além de salas virtuais disponibilizadas para grupos de pesquisa e cursos de extensão da IES.

O AVA LearnLoop da Unesc é integrado ao SAU (Sistema Acadêmico on-line), de onde busca as informações de disciplinas, usuários, matrículas e mapeamentos de professores. A atualização acontece diariamente. O AVA LearnLoop da Unesc é apresentado na Figura 3 e 4.

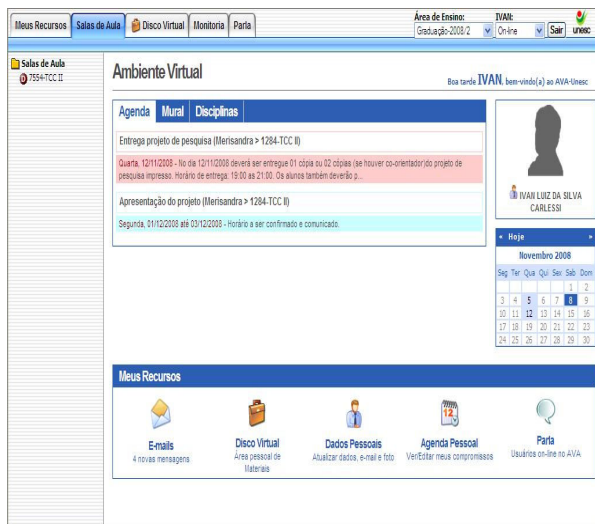


Figura 3. Interface de seleção do curso no Learnloop
Fonte: Unesc (2008)

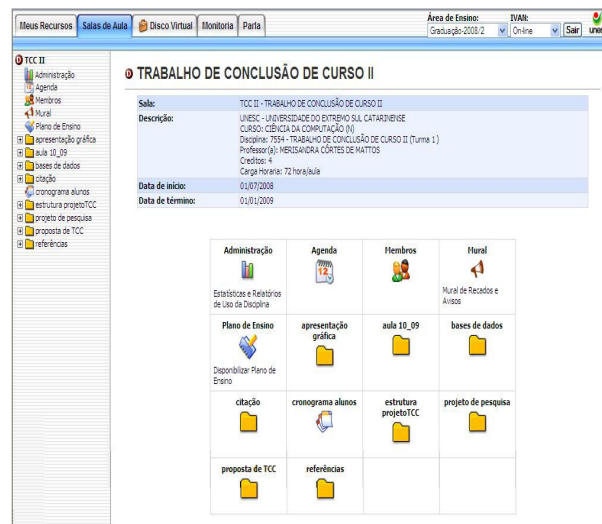


Figura 4. Interface inicial de um curso no Learnloop.
Fonte: Unesc (2008)

3. Webquest

A Educação Superior no Brasil vem se adaptando às novas demandas da sociedade contemporânea criadas pela introdução de Novas Tecnologias. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) vêm sendo cada vez mais utilizadas na educação. O uso das TIC possibilita novas práticas pedagógicas, dentre as quais, pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar idéias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental (ZANETTE, 2006).

Webquests vêm se mostrando como uma alternativa aos professores como elemento de apoio ao processo de aprendizagem, pois promove a aprendizagem por meio da exploração e da pesquisa mediada pelas TIC. O modelo foi proposto por Bernie Dodge em 1995, professor de tecnologia educacional em San Diego State University nos Estados Unidos. Desde então, a utilização de Webquests tem crescido no meio acadêmico e sua utilização tem ganhando espaço como apoio às modalidades de educação presencial, semipresencial e a distância. As Webquests promovem interação, integração, conectividade, colaboração e cooperação. Nessa concepção podem oportunizar, além do conhecimento socializado, a superação de alguns problemas nos processos de aprendizagem, respeitando os distintos ritmos de aprendizagem dos estudantes (ZANETE, 2004).

3.1 CARACTERÍSTICAS DE WEBQUESTS

Webquest é uma técnica aliada ao uso da Internet na educação. Trata-se de uma metodologia baseada na pesquisa orientada que favorece a aprendizagem colaborativa e cooperativa utilizando recursos provenientes da Internet. O conceito de Webquest foi proposto por Bernie Dodge na Universidade de São Diego - San Diego State University - em 1995 (DODGE, 1995).

De acordo com a publicação de Dodge (1995), uma WebQuest é uma “atividade de investigação orientada em que algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem são provenientes de recursos da Internet, opcionalmente suplementadas com videoconferências” (DODGE, 1995, tradução do autor).

Segundo MORAN (2008), “Além do acesso aos grandes portais de busca e de referência na educação, uma das formas mais interessantes de desenvolver pesquisa em grupo na Internet é a WebQuest” (MORAN, 2008).

A Webquest utiliza o potencial da Web para motivar os alunos por meio da exploração e da pesquisa mediada pelas TIC. O resultado das tarefas da Webquest realizadas pelos alunos pode ser enviado e compartilhado por e-mail ou apresentado para avaliação.

As Webquests fundamentam-se em estratégias de psicologia cognitiva e construtivista de aprendizagem. Para evidenciar seu potencial em apoiar o professor e os aprendizes para o uso pleno das potencialidades da Internet, uma Webquest deve conduzir os alunos a transformar as informações em conhecimento e promover uma aprendizagem cooperativa e colaborativa, na medida em que cada aluno e as suas produções individualizadas constituem parte para o resultado final da equipe (March, 2005). Portanto, preferencialmente uma Webquest deve contemplar trabalho em equipe atuando de modo cooperativo.

Uma Webquest deve garantir condições necessárias para que os alunos, ao realizarem suas tarefas, promovam o pensamento de nível elevado, possibilitando transformar as informações disponibilizadas via internet em conhecimento e promover a aprendizagem.

Uma Webquest pode ser definida portanto como uma metodologia de aprendizagem voltada para a Internet mediada por um ambiente informatizado, constituída basicamente a partir das TIC.

Na produção e na distribuição (disponibilização) da Webquest, a atenção principal dos professores autores deve estar voltada para a qualidade das atividades e do processo de aprendizagem. A abordagem dos conteúdos deve possibilitar diferentes interpretações e a formulação de hipóteses, promovendo o desenvolvimento do pensamento de nível elevado. Entretanto, uma Webquest bem elaborada deve também requerer atenção especial para interface visual com os usuários e outros atrativos, tais como Applets, enriquecendo-a assim em informações, além dos sites de recursos que serão utilizados na Webquest.

A Webquest é um recurso orientado por parâmetros e que tem uma estrutura bem definida. Para compor uma Webquest sobre um determinado tema, esta deve ser estruturada seguindo uma ordem lógica e contendo os seis elementos essenciais: Introdução, Tarefa, Processo, Recursos, Avaliação, Conclusão e Créditos.

- iii. Introdução – a introdução de uma Webquest deve apresentar o tema aos alunos, de maneira breve, propondo uma questão central que irá conduzir o processo investigativo, despertando curiosidade, dando a eles uma visão geral e motivadora;
- iv. Tarefa - a tarefa deve ser proposta de forma clara, interessante, desafiadora, motivadora, que envolva situações do cotidiano e realizável aos alunos, promovendo o trabalho em equipe de modo cooperativo e a reflexão sobre os assuntos abordados.
- viii. Processo - o processo é a seqüência de passos que deve ser realizada, claramente definida, para que os alunos ou as equipes desenvolvam a tarefa. Inclui as orientações para organizar as informações obtidas em forma de questões, mapas conceituais, diagramas, dentre outras. O processo deve preferencialmente encorajar o trabalho em equipe de modo cooperativo.
- ix. Recursos - os recursos são as fontes de informação. Neles são apresentados e disponibilizados aos alunos sites, livros e demais fontes, todos autênticos e de qualidade, previamente avaliados e selecionados pelo professor;
- x. Avaliação – a tarefa realizada pela equipe deve ser avaliada, por meio de critérios claros de avaliação frente aos objetivos de aprendizagem pré-estabelecidos, A avaliação deve ser estruturada por um instrumento preferencialmente no formato de rubrica, com os pesos avaliativos definidos com clareza.

“Se as rubricas forem bem feitas e detalhadas, os alunos sentem facilidade para verificar se os requisitos e as expectativas dos professores foram alcançadas [...] é necessário que os professores que venham a adotar as rubricas em suas avaliações, definam os resultados da aprendizagem, ou os objetivos que esperam que sejam alcançados pelos alunos [...] os critérios de avaliação variam da mais elevada

performance até a mais baixa que possa ser esperada para a Tarefa em questão” (Costa, 2006 apud Biagiotti, 2004);

- xi. Conclusão – a conclusão deve sintetizar o propósito geral da aprendizagem com o trabalho realizado na Webquest, sob um panorama geral, relacionando com os objetivos alcançados. Deve indicar ainda como os alunos podem continuar a estudar o assunto, orientando para um estudo mais aprofundado por meio de outras fontes (sites) a serem indicadas. É um convite a aprender mais e, finalmente;
- xii. Créditos - apresentam as referências (bibliográficas e de sites), recursos de software utilizados na elaboração da Webquest, a autoria dos recursos disponibilizados e as informações sobre as pessoas com seus respectivos endereços eletrônicos para contato e Instituição envolvidas na autoria. Pode ainda trazer informações tais como a quem se destina (faixa etária, escolaridade, curso, etc.), data de criação ou outras.

Outros elementos podem ainda estar presentes na Webquest sobre um determinado tema. Um exemplo de elemento adicional é a Página ou Guia do Professor. Embora este elemento não apareça na maioria das Webquests brasileiras, diversas Webquests de língua estrangeira o contém. Este elemento pode conter respostas das atividades da Webquest, esclarecimentos acerca de dúvidas referentes ao tema abordado, explicação sobre as ferramentas e ambientes usados, documentação para a orientação do professor, roteiro, procedimentos de acompanhamento e avaliação, manual de utilização da Webquest, dentre outros itens. Ou seja, uma vez que a Webquest é disponibilizada, outros professores alheios ao desenvolvimento têm a oportunidade de utilizá-la. No entanto, é provável que estes não conheçam todos os recursos disponibilizados na Webquest. Para orientá-los, portanto, é importante a criação de um guia do professor - uma espécie de manual de instruções da Webquest - com explicações acerca dos recursos, tais como applets, utilizados e com algumas sugestões de abordagem do assunto. O guia do professor deve poder ser acessado via internet.

3.2 PADRONIZAÇÃO

Webquests são recursos educacionais que devem poder ser localizados e acessados, independentemente de plataforma, sem restrições de utilização e possíveis de integração a ambientes de execução (AVA). É necessário portanto que haja características de padronização que possibilitem esta integração no processo de desenvolvimento e encapsulamento dos recursos. A padronização em um conteúdo bem estruturado favorece o processo de aprendizagem.

Para promover a utilização dos recursos assegurando interoperabilidade independente de plataforma, localização, acesso e compatibilidade com os ambientes de execução, a ADL – uma iniciativa do Departamento de Defesa dos Estados Unidos (ADL, 2006) – propôs um modelo de referência que padronizasse a produção de conteúdos educacionais. Este modelo foi designado por SCORM (Sharable Content Object Resource Model) [ADL 2004].

O SCORM é um conjunto de padrões e especificações para conteúdo, tecnologias e serviços para e-learning baseado na Web que define um modelo de agregação de conteúdo para comunicação com um ambiente de execução para recursos educacionais baseados na Web. No contexto de suas normas possui um conjunto de coleções de especificações, que possibilitam que um conteúdo educacional baseado na Web tenha interoperabilidade, reutilização de conteúdo e acessibilidade.

3.3. FERRAMENTAS PARA WEBQUESTS

Algumas ferramentas, incluindo softwares e sites, de apoio à produção e a localização de Webquests devem ser mencionadas. Pode-se citar o programa PHPWEBQUEST (PHPWEBQUEST, 2008) que foi concebido pelo professor espanhol Antonio Temprano e traduzido para a Língua Portuguesa pelo professor Eziquiel Menta (EscolaBR) com o objetivo de auxiliar professores no processo de elaboração de Webquests (ESCOLABR, 2008).

Para publicação de suas Webquests, os professores podem hospedá-las livremente em diversos portais tais como o Portal EscolaBR. Neles o professor pode contar com suporte para as várias ferramentas tais como PHPWEBQUEST, vídeo-aulas envolvendo o uso da ferramenta, Webquests e outros. A licença de uso e hospedagem é livre apenas para Webquests e conteúdos afins com fins educacionais (ESCOLABR, 2008).

Outra ferramenta para apoio a produção de Webquests é a QUESTGARDEN (QUESTGARDEN, 2009). Criada por Bernie Dodge, essa ferramenta possibilita que professores possam criar, editar e hospedar suas Webquests no próprio portal do QUESTGARDEN. Trata-se de uma ferramenta proprietária com licença de uso não livre. Entretanto são disponibilizados 30 dias de acesso livre para o professor para avaliação da ferramenta.

A ferramenta CREADOR DE WQ (2004) foi criada pelo Departamento de Educação do governo de Aragón, uma comunidade da Alemanha, permite gratuitamente que professores criem uma conta de acesso no site e possam usar a ferramenta para criação, organização e armazenamento, ficando a Webquest acessível pelo portal (CREADOR DE WQ, 2008). Essa ferramenta encontra-se no idioma espanhol e apresenta um *Wizard* em quatro passos para facilitar a criação da Webquest.

A ferramenta PHPWebQuest (2007) pode ser encontrada no seu site oficial (PHPWEBQUEST, 2008) é de código fonte livre e pode ser instalada em qualquer outro servidor para repositório. Permite a instalação em língua portuguesa, porém apresenta alguns erros na tradução de alguns menus ficando estes em inglês (versão 2007a), porém nada que atrapalhe tanto o professor que tenha algum conhecimento em inglês técnico. Essa ferramenta também possui um *Wizard* para facilitar a criação das Webquests.

Outra ferramenta para criação de Webquests é a TeacherWeb (2008), essa ferramenta possui como idioma de entrada somente o inglês, gerando alguns erros como falta de acentuação por exemplo, essa ferramenta não apresenta um editor gráfico para edição, portanto o usuário não pode gerenciar várias Webquests de uma única vez, é uma ferramenta um pouco mais limitada que as anteriores e não apresenta um *Wizard* para facilitar a elaboração da Webquest, podendo ser em alguns momentos confusa e limitada.

4. Desenvolvimento da Webquest

Este trabalho refere-se ao desenvolvimento de uma Webquest para apoio a matemática na área de Derivadas, integrada a um ambiente virtual seguindo um padrão para seu desenvolvimento e que possa ser acessível pela web.

Buscou-se para o desenvolvimento um modelo que potencialize a informação de maneira eficiente e simplificada e que evidencie o uso de uma tecnologia para ser utilizada em educação. Para isso, o desenvolvimento segue o ADL SCORM, e seu conjunto de especificações que envolvem características de reutilização, acessibilidade e interoperabilidade. Esse padrão também proporciona a independência de plataforma, seja de CMS ou Sistema Operacional.

Para o desenvolvimento da Webquest foi utilizado recursos multimídias como hipertextos, imagem, Applets Java entre outros e linguagem de programação HTML, utilizando para seu desenvolvimento o Dreamweaver CS3 por ser um consagrado editor de HTML e PHP e ter fácil conexão com código Java. A escolha desse editor se deu também, por ser totalmente

compatível com a W3C e está em constante atualização para evoluir junto com os novos padrões Web facilitando assim a leitura do código nos novos browsers. Foram utilizados arquivos CSS separados para concentrar estilos de fontes e formatações e evitar redundância no código e recursos de fatiamento de imagens melhorando e otimizando o carregamento das imagens, todo o código foi exportado para XSL (eXtensible Stylesheet Language - Linguagem de Folha de Estilos Extensível). O World Wide Web Consortium (W3C) desenvolveu o XSL porque havia uma necessidade de uma linguagem de folha de estilos baseada em XML e que não usasse tags como no HTML.

XSL é um conjunto de linguagens que podem transformar XML em XHTML, filtrar e ordenar dados XML, definir partes de um documento XML, formatar dados XML baseados nos valores dos dados, como mostrar valores negativos em vermelho, e exportar dados XML para mídias diferentes, como telas, papel ou voz.

XML não usa tags predefinidas e os significados dessas tags são não "interpretáveis" em alguns browsers, por exemplo, a tag <table> pode significar uma tabela HTML ou um móvel, e alguns browsers não sabem como mostrá-la, deveria haver algo então, que adicionado ao documento XML, descreve como o documento deve ser mostrado, e isso é o XSL. O código em XSL pode ser encontrado em www.carlessi.org/webquest/wqderivadas.zip

Foram utilizados também recursos como Applets Java. Uma applet Java é um programa baseado na linguagem Java possibilitando sua visualização e execução em qualquer navegador de internet, pois utiliza uma máquina virtual Java para poder interpretá-lo (SUN, 2009).

A Webquest está disponibilizada no CMS Moodle do Laboratório de Informática Aplicada, contudo a Webquest pode ser acessada pelo endereço <http://www.carlessi.org/webquest/>.



Figura 5. paginal inicial da Webquest

Por fim a Webquest é acompanhada de um Roteiro de Desenvolvimento e um Guia do Professor, que é uma documentação que orienta o professor sobre o conteúdo e serve de roteiro de aula. Uma vez que a Webquest é disponibilizada, outros professores têm a oportunidade de apreciá-la. No entanto, é provável que estes não conheçam os recursos utilizados na Webquest e no seu *design*. Para orientá-los, portanto, é importante a elaboração de um guia do professor; uma espécie de manual de instruções da Webquest com explicações acerca dos recursos multimídia utilizados e com algumas sugestões de abordagem do assunto. A Webquest a que este trabalho se destina tem como objetivo dar suporte à disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I.

Conclusão

A utilização das TIC em educação, pela comunidade acadêmica, já é realidade. Contudo, os enfoques envolvendo Webquests são ainda pouco utilizados, pois são recursos que devem ser constantemente pesquisados, utilizados, avaliados e aperfeiçoados. Cabe aos professores a ousadia de por em prática estas ferramentas de auxílio ao processo de aprendizagem.

Este trabalho discute uma experiência envolvendo informática em educação e o uso de Webquests. As ciências exatas apresentam dificuldades no processo de aprendizagem, principalmente na área da matemática. Webquests podem ter um papel importante no processo de aprendizagem, por encorajar o processo colaborativo e aumentar a capacidade investigativa do aluno pelo uso da Web para a construção de conhecimento baseado na pesquisa, incentivando a colaboração e a cooperação nos trabalhos em grupo, estimulando os alunos e auxiliando na interpretação e compreensão dos conceitos desenvolvidos, neste caso derivadas. As Webquests podem ser uma poderosa ferramenta educacional que professores podem contar via Web, sem requerer dos alunos conhecimentos de programação. Basta disponibilizar orientações adequadas mediante avaliação da própria Webquest.

Dentre as ferramentas para elaboração e edição de Webquests disponíveis, discutiram-se os casos CREADOR DE WQ (2004), PHPWebQuest (2008), QUESTGARDEN (QUESTGARDEN, 2009), WebQuester (2008) e TeacherWeb (2008). Entretanto, todas as ferramentas de autoria são em línguas estrangeira, tornando-se um obstáculo para professores e alunos, resultando em falta de acentuação, dentre outros fatores envolvidos. Optou-se para desenvolvimento da Webquests Derivadas o editor (Adobe Systems) Dreamweaver CS3 por ser um consagrado editor de HTML e PHP, totalmente compatível com o W3C.

Também foram discutidos nesse trabalho os ambientes virtuais de aprendizagem, características, exemplos e a importância que esses sistemas têm representado atualmente principalmente para as instituições de ensino superior, e algumas ferramentas e repositórios de Webquests pelo mundo.

A Webquest proposta está disponibilizada para vários alunos e alguns alunos do curso de Ciência da Computação da Unesc para avaliação. Entretanto, espera-se compartilhar esta Webquest com toda a comunidade acadêmica após a obtenção de resultados consistentes.

O projeto caracterizou-se como um trabalho de síntese e integração dos conteúdos curriculares abordados ao longo do Curso de Graduação em Ciência da Computação da UNESC, bem como nas áreas específicas do objeto de estudo: matemática, educação, desenvolvimento web, dentre outros.

São muitas as possibilidades de utilização de Webquests e das TIC. Entretanto, destaca-se a importância de professores e alunos neste processo explorando esta metodologia.

Referências

ABAR, Celina A. A. P.; BARBOSA, Lisbete Madsen. **Webquest um desafio para o professor**: Uma solução inteligente para o uso da internet. São Paulo: Avercamp, 2008. 100 p.

ADL – Advanced Distributed Learning. 2006. Disponível em: < <http://www.adlnet.gov/> >. Acesso em: 10 set. 2008.

BAILEY, Warwick. **What is ADL SCORM?**. 2005. 4f. Artigo. Centro de Tecnologia Educacional e Padrões de Interoperabilidade, Universidade de Bolton, Bolton, Reino Unido, 2005.

CREADOR DE WQ. “Creador de WQ: ingreso”. [Aragón], 2004. Disponível em: <http://www.catedu.es/crear_wq/z_usuarios/ingreso_usuarios.php>. Acesso em: 10

jun. 2009.

Dodge, B. J. (1995) "Some thoughts about WebQuests". Disponível em: <http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html> Acesso em: 22 ago. 2008.

DODGE, Bernard. *WebQuests: A Technique for Internet – Based Learning* publicado em *The Distance Educator*, V.1, nº 2, 1995.

Ead Unesc. Site do AVA da Unesc. Disponível em: <www.ead.unesc.net>. Acesso em: 14 ago. 2008.

ESCOLABR. Disponível em: <<http://www.escolabr.com/novo/>>. Acesso em: 11 set. 2008.

FREITAS, Solange Leandro de. TELES, Carlos Alberto M. de S. Minimizando a Exclusão Digital - Utilização de Software Livre em Processos Educacionais. In XII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. São Paulo: CIETEC, 2002.

GLOBO, O (Org.). **Investimentos em educação atingem as taxas mais altas da história.** Disponível em:

<http://oglobo.globo.com/educacao/mat/2008/11/12/investimentos_em_educacao_atingem_as_taxas_mais_altas_da_historia_lembra_haddad-586365678.asp>. Acesso em: 29 ago. 2008.

GNU Software Foundation. <<http://www.gnu.org>>. Acesso em 20 Ago. 2008.

MARCH, T. (2005). **Why WebQuests?, an Introduction.** Disponível em: <<http://ozline.com/webquests/intro.html>>. Acesso em 12 jun. 2009.

Moodle Kiron. Site do AVA do Kiron. Disponível em: <www.kiron.com.br/moodle>. Acesso em 14 ago. 2008.

MORAN, José Manoel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 12. ed Campinas: Papirus, 2006. 173 p.

MORAN, Jose Manuel. **Como utilizar as tecnologias na escola.** Disponível em: <http://200.132.103.12/repositorio/admin/downloads/5_tema5_parte2.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2008.

QUESTGARDEN. Disponível em: <<http://questgarden.com/>>. Acesso em: 12 jun. 2009.

PHPWEBQUEST. Disponível em: <<http://www.phpwebquest.org/>>. Acesso em: 11 set. 2008.

SUN. Disponível em <<http://br.sun.com/>>. Acesso em: 10 jun 2009.

ZANETTE, Elisa Netto et al. **Cálculo I.** 2006. Disponível em: <<http://www.kiron.unesc.net/calculo/index.htm>>. Acesso em: 18 nov. 2006.

ZANETTE, Elisa Netto; NICOLEIT, Evânio Ramos; NICOLEIT, GIACOMAZZO, Graziela Fátima. **A produção do material didático no contexto cooperativo e colaborativo da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, na modalidade de educação a distância, na graduação.** In: VII CICLO DE PALESTRAS SOBRE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 9, 2006, Porto Alegre.