

FAZENDO WEBQUESTS PARA ENSINAR BIOTECNOLOGIA

LUCIMAR FERREIRA COSTA
ROBERTA FLÁVIA RIBEIRO ROLANDO VASCONCELLOS

Lucimar Ferreira Costa
Roberta Flávia Ribeiro Rolando Vasconcellos

Fazendo WebQuest para Ensinar
Biotecnologia

Duque de Caxias -
RJ Setembro/2018

Permitida a reprodução total ou parcial, desde que os autores sejam citados.



Registrado na Biblioteca Nacional sob o número:
978-85-9549-056-7 - Licença de autoria para
material didático de apoio ao professor.

Este trabalho foi produzido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UNIGRANRIO, no curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Educação Básica e foi Avaliado pela Banca Examinadora:

Prof.^ª Dra. Maria Cristina do Amaral Moreira – IFRJ

Prof.^ª Dra. Eline das Flores Victer - UNIGRANRIO

Prof.^ª Dra. Giseli Capaci Rodrigues – UNIGRANRIO

Sumário

1 - Apresentação.....	7
2 - Aplicabilidade do Produto	10
3 - Como surgiram as WebQuests?	11
4 - Quais as vantagens em se utilizar WebQuests como recurso educacional?.....	13
5 - Estrutura de uma WebQuest.....	15
6 - Tutorial para Elaboração de uma WebQuest	18
7 - Boxe de comentário para o Professor	23
8 - Desenvolvimento Instrucional para as WebQuests	24
9 - WebQuest 1 - Um novo tipo de remédio: células	28
10 - WebQuest 2 - Mosquito “do bem”	37
11 - WebQuest 3 - Pulseira Ultrassensível para Diabético	44
12 - Considerações Finais	52
Referências.....	54

1-Apresentação

Este tutorial destina-se preferencialmente aos professores de Biologia que atuam em turmas dos anos finais do Ensino Médio, e que tenham o desejo de utilizar a metodologia WebQuest em sua prática docente, tendo interesse em compreender como se processa a dinâmica para a elaboração da ferramenta pedagógica, cujo foco principal é a abordagem de temas acerca de processos que envolvam a Biotecnologia.

A WebQuest é uma proposta de metodologia de pesquisa orientada que foi elaborada pelo professor Bernie Dodge e seu colaborador Tom March.

Alicerçada na investigação da contribuição do uso das WebQuests no âmbito educacional, esta pesquisa intenciona buscar subsídios positivos que auxiliem a construção de conceitos no ensino do tema Biotecnologia.

O produto educacional desenvolvido para esta pesquisa consiste no conjunto de três **WebQuests**, cujos

temas são: **Um novo tipo de remédio: células, Mosquito “do bem” e Pulseira Ultrassensível para diabético**, e se encontram disponíveis na versão on-line, no repositório americano com o link: <http://zunal.com>, na versão off-line no formato HTML e na forma física de um tutorial para professores.

Para a versão on-line, cada WebQuest apresenta um endereço eletrônico no repositório. A primeira WebQuest produzida é intitulada Um novo tipo de remédio: células, e se encontra disponível no link: www.zunal.com//webquest.php?w=353496. A segunda, Mosquito “do bem”, que apresenta o link: www.zunal.com//webquest.php?w=353516 e a terceira, Pulseira Ultrassensível para diabético, no link: www.zunal.com//webquest.php?w=353534.

O produto educacional integra uma pesquisa de mestrado profissional que se intitula “A WebQuest como recurso educacional para o ensino do tema Biotecnologia”, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da UNIGRANRIO.

Para a aplicação desse produto educacional, foram selecionados e convidados estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, pois os temas geradores de cada WebQuest estão de acordo com o Currículo Mínimo

proposto para o ano de escolaridade segundo a Secretaria Estadual de Educação, a saber: Terapia Gênica com a manipulação de Células-Tronco Embrionárias, a Tecnologia Transgênica e a Técnica do DNA Recombinante. Porém, este produto pode ser utilizado com finalidade pedagógica por qualquer professor que deseje levar através das WebQuests esses temas polêmicos envolvendo Biotecnologia para a sala de aula.

Desejamos que a metodologia WebQuest seja um recurso educacional que por meio das TIC auxilie na construção e aquisição de conceitos no processo de ensino-aprendizagem.

2 – Aplicabilidade do Produto

A aplicabilidade do produto educacional pode se processar em variadas situações envolvendo a aprendizagem, uma vez que se trata de uma ferramenta que pode ser acessada *on-line*, por diversos dispositivos como tablets, notebook, iPod, smartphones e computadores convencionais que estejam conectados à Internet, e também está disponibilizada no formato *off-line*, através de DVD, flexibilizando inúmeras possibilidades relacionadas ao ensino-aprendizagem.

As WebQuests produzidas podem ser utilizadas por estudantes de outros níveis de escolaridade. Entretanto, é recomendável que sejam adaptadas à linguagem e ao nível dos estudantes, para melhor exploração do recurso educacional.

3 – Como surgiram as WebQuests?

Anteriormente, fora mencionado que as WebQuests foram desenvolvidas a partir da pesquisa intitulada “**A WebQuest como recurso educacional para o ensino do tema Biotecnologia**”, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da UNIGRANRIO. A pesquisa forneceu a estrutura necessária para a elaboração deste produto educacional.

Como a Biotecnologia está presente no cotidiano de todas as pessoas, desde os princípios da humanidade o ser humano trabalha e manuseia produtos biotecnológicos. Contudo, a vida contemporânea vem abordando inúmeras questões em relação às tecnologias que manipulam material genético, os benefícios e os riscos dessas manipulações ao meio ambiente e a saúde humana. Foram muitos os avanços científicos e tecnológicos que ocorreram no século XX, principalmente na área da

Engenharia Genética, viabilizando o Projeto Genoma Humano, dentre outros.

Considerando a configuração tecnológica a qual os estudantes estão inseridos e, com o avanço da *Internet*, o ensino do tema Biotecnologia requer estratégias diversificadas e uma busca constante de recursos digitais para consolidar com efetividade nos estudantes, habilidades e competências que garantam a sua inserção sociocultural. A proposta da metodologia WebQuest é que esta seja um espaço em que o professor se mostre um gerenciador das atividades, direcionando o aluno à investigação e a pesquisa, promovendo uma metanoia e, consequentemente, uma mudança de perfil, desenvolvendo o senso crítico e assumindo uma postura reflexiva acerca da construção do seu conhecimento.

4 – Quais as vantagens de se utilizar a WebQuest como recurso educacional?

A utilização da WebQuest como recurso educacional para o ensino do tema Biotecnologia visa a promoção da aprendizagem colaborativa, uma vez que a pesquisa orientada potencializa o desenvolvimento de competências nos alunos, dando significância a várias atividades didáticas e facilitando a aquisição de conhecimentos dos conteúdos científicos, utilizando-se da riqueza do mundo virtual.

O ensino através da WebQuest traz inúmeros benefícios, pois o resultado surge a partir da motivação dos estudantes quando as tarefas lhes são oferecidas por meio das ferramentas digitais vivenciadas no seu cotidiano, além de colocá-los em evidência e como participantes ativos, uma vez que os recursos das TIC desenvolvem o estímulo a reciprocidade entre pares, promovendo habilidades como análise, julgamento, organização e integração de

informações, que estes exigem nesta era em que os recursos multimídia são extremamente populares. Consequentemente, a *WebQuest* permite que os estudantes desenvolvam habilidades de resolução de problemas, raciocínio de alto nível, cultivando habilidades cognitivas adicionais durante o processo de ensino-aprendizagem. Viabilizando deste modo, um modelo mais dinâmico, investigativo e menos reprodutor de informações, podendo ser utilizado nas várias áreas do conhecimento e níveis de escolaridade.

5 - Estrutura de uma WebQuest

A palavra WebQuest se constitui a partir de duas outras: Web + Quest. Onde, Web significa rede ou teia e, Quest, questionamento, pesquisa ou busca. Os elementos que constituem uma WebQuest são: Introdução, Tarefa, Processo, Recursos, Avaliação, Conclusão e Página do professor. O princípio desta ferramenta está no fato de poder ser utilizada como estratégia educacional desenvolvida em qualquer nível de ensino. Para a elaboração e construção de uma WebQuest é fundamental o planejamento das diretrizes e conteúdo de cada tópico, enfatizando o público-alvo e os objetivos previamente definidos pelo professor.

É de suma importância a qualidade dos sites selecionados pelo professor, que devem ser atuais, credíveis e que possam despertar o interesse dos alunos. As tarefas propostas devem induzir os alunos ao pensamento e a

reflexão sobre as informações acessadas, bem como a resolução de problemas, o desenvolvimento, a criatividade e a análise de termos atuais e controversos.

Uma WebQuest deve trazer uma situação real, rica e sempre relevante. Deve-se atentar para o fato de atividades baseadas na web não representarem, exclusivamente WebQuests, pois elas podem apresentar questionamentos que permitam aos alunos atos mecânicos de copiar e colar as informações obtidas na web, descaracterizando a metodologia.

Trata-se de um Produto Educacional elaborado em um programa computacional de hospedagem *on-line* de um repositório de WebQuests americano, pois o principal repositório de WebQuests brasileiro saiu do ar recentemente, onde qualquer usuário pode acessar o site e iniciar a sua utilização. Além de ser um recurso multimídia, foi idealizado e produzido com a finalidade educacional, obedecendo aos preceitos do Creative Commons, servindo de subsídio a outros docentes, para que possam se apropriar de forma a tornar válido o Produto Educacional.

Atualmente, existem alguns repositórios utilizados na web para a elaboração de WebQuests, porém, optamos por construir nossas ferramentas educacionais no repositório americano (<http://zunal.com>), lançado em maio de 2001,

que além de fornecer um ambiente seguro, também oferece um serviço gratuito e de qualidade para que professores possam criar WebQuests e assim, compartilhar informações *online* com outras pessoas. Embora seja um repositório americano, suas abas (tópicos) podem ser traduzidas, facilitando a compreensão dos usuários.

6 – Tutorial para a elaboração de uma WebQuest

Para a elaboração de uma WebQuest é necessário inicialmente acessar o site (<http://zunal.com>) e inscrever-se, registrando uma conta, como mostra a (Figura 1).

Figura 1 – Tela inicial do site

The screenshot shows the ZUNAL website homepage. At the top, there's a navigation bar with links for 'Login' and 'Register'. Below it is a 'WEBQUEST MENU' sidebar containing categories like Art, Music, Business/Economics, English/Language, Foreign Language, Health/PE, Life Skills/Careers, Math, Science, Social Studies, Professional Skills, Science, User Profiles, and WebQuest Search. To the right of the sidebar is a large 'WELCOME TO ZUNAL' banner with the text 'ZUNAL is a FREE web-based software for creating WebQuests in a short time without writing any HTML codes!' and a 'FREE' button. Below this are sections for 'MOST VISITED' webquests, such as 'The Life And Times Of William Shakespeare' and 'La Adolescencia'. On the far right, there are 'RANDOM USER' and 'RANDOM WEBQUEST' sections, each featuring a profile picture and basic user information.

Fonte: <http://zunal.com>

Na tela de registro da conta (Figura 2), há um ícone que se encontra localizado na parte superior direita, cuja função é traduzir a página ao idioma desejado. Uma vez

inserido os dados para o registro, basta clicar em criar conta. O usuário é direcionado a uma segunda tela.

Figura 2 – Tela para registro de conta

The screenshot shows a registration form titled "Create a ZUNAL Account". It includes fields for First Name, Last Name, Gender (Female/Male), Country (United States), Email, Password, Confirm Password, and a CAPTCHA field ("What is 10+4?"). A "Create-Account" button is at the bottom. At the bottom of the page, there is a link "Already Have an Account?".

Fonte: <http://zunal.com>

Na tela de acesso (Figura 3), o usuário deve digitar seu e-mail, criar uma senha e clicar em *login*. Logo em seguida, é direcionado a uma tela onde se encontram seus dados pessoais.

Figura 3 – Tela de acesso ao site

The screenshot shows a login form titled "Login to your ZUNAL Account". It has fields for Email and Password, and a "Login" button. Below the form is a link for forgotten user names or passwords, and another for creating a new account. At the bottom of the page, there is a footer with links to "About Us", "Contact US", and "Privacy Policy", followed by a copyright notice: "Copyright © 2001- zunal.com All rights reserved."

Fonte: <http://zunal.com>

Para a criação da WebQuest, é necessário seguir três passos subsequentes, que estão representados pelas (Figuras 4, 5 e 6).

A tela do site representada na (Figura 4) é o primeiro passo, onde o usuário visualiza o seu perfil, podendo realizar algumas modificações pessoais e anexar fotografia. A esquerda da tela, aparecem cinco abas, das quais, a quarta, descrita como Create a WebQuest, está voltada para a criação de uma WebQuest. Clicando sobre esta aba, é direcionado a próxima tela, iniciando o processo de geração de uma WebQuest.

Figura 4 – Primeiro passo

The screenshot shows the Zunal.com user interface. At the top, there's a navigation bar with links for 'Browse', 'Help', and 'Questions?'. Below the navigation, there are several sections:

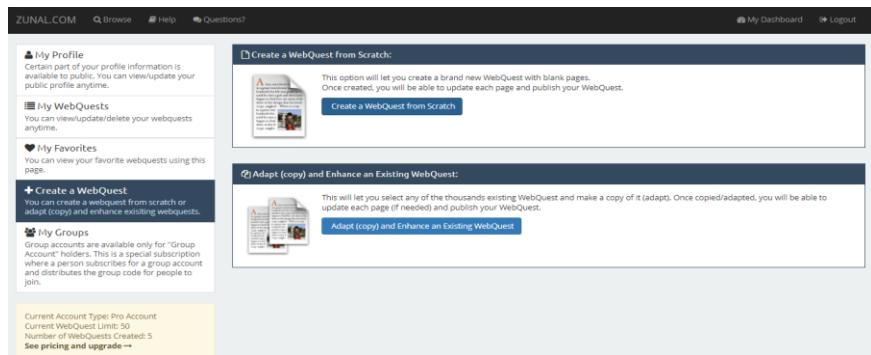
- My Profile**: A section for viewing and updating profile information. It includes fields for 'My WebQuests' (view and update), 'My Favorites' (view favorite webquests), 'Create a WebQuest' (create from scratch or adapt existing), and 'My Groups' (join groups). It also displays account details like 'Current Account Type: Pro Account', 'Current WebQuest Limit: 50', and 'Number of WebQuests Created: 3'. Buttons for 'Update Profile', 'Change Photo', 'Change Password', and 'Delete Account' are present.
- My School**: A section showing a school icon and the name 'Abrace'. It states 'We have 1777 other zunal users from your school View' and a 'Select/Change School' button.
- My Dashboard**: A link to the user's dashboard.
- Logout**: A link to log out.

Fonte: <http://zunal.com>

O segundo passo é representado na tela (Figura 5), onde o usuário tem a opção de criar uma WebQuest ou então, adaptar ou melhorar uma WebQuest já existente.

Como o objetivo é a criação de uma WebQuest, o mesmo deverá clicar sobre o ícone desejado e surge uma nova tela.

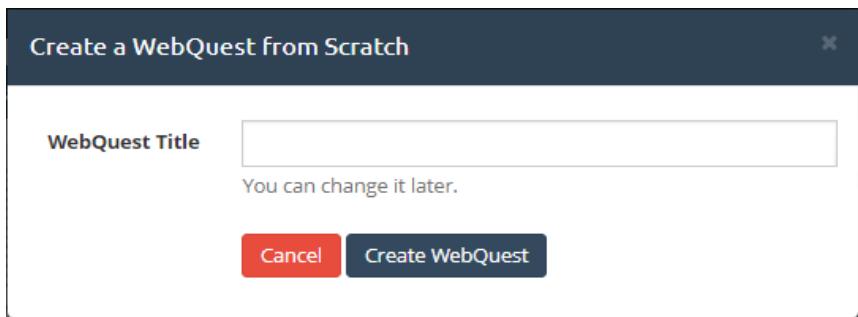
Figura 5 – Segundo passo



Fonte: <http://zunal.com>

A (Figura 6) mostra o terceiro e último passo para a criação de uma WebQuest. Ao clicar na caixa com o descritor *WebQuest Title*, o usuário deve digitar o título da WebQuest e clicar em criar WebQuest.

Figura 6 – Terceiro passo



Fonte: <http://zunal.com>

As etapas apresentadas anteriormente no Produto Educacional visam facilitar a elaboração de uma WebQuest.

7- Boxe de comentário para o Professor

A metodologia WebQuest é uma proposta que foi elaborada em 1982 pelos professores Bernie Dodge e Tom March, da *San Diego State University*, com o objetivo de integralizar tal recurso no currículo de modo significativo, incorporando-a às práticas pedagógicas, numa aprendizagem cooperativa e colaborativa, proporcionando um conteúdo acadêmico onde os alunos desenvolvem conhecimentos, habilidades, competências e valores. A atividade utilizando o recurso WebQuest é como uma missão a ser cumprida, à medida que os alunos se envolvem com a realização de uma tarefa, ela se estende naturalmente no espaço/tempo da sala de aula. A WebQuest é uma investigação orientada, com recursos gerados a partir da *Internet*, onde os educandos interagem com as informações. Tal instrumento tem como objetivo nortear a pesquisa, orientando-os de como e/o que fazer com a informação, na resolução de uma atividade ou problema (DODGE, 1995).

8 - Desenvolvimento Instrucional

para as WebQuests

O quadro a seguir, apresenta o relatório técnico das WebQuests contendo informações relevantes sobre o recurso educacional.

FICHA TÉCNICA DAS WEBQUESTS		
Gênero	WebQuest	Ferramenta auxiliadora de investigação orientada envolvendo o tema Biotecnologia.
Idioma	Português	A ferramenta está disponível somente no idioma Português/Brasil.
Público-alvo	Alunos do 3º Ano do Ensino Médio	Para utilizar a ferramenta WebQuest não há a necessidade de conhecimentos prévios.
Duração prevista	100 minutos	Pode haver flexibilidade do tempo de acordo com a demanda das atividades.
Área do Conhecimento	Biologia	Possibilitar o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para a compreensão do papel do homem na natureza.

Assunto	Biotecnologia	Articular uma educação tecnológica básica, onde o aluno possa demonstrar domínio dos princípios científicos e tecnológicos da Biologia que presidem a produção moderna.
Equipamentos necessários	Computadores convencionais, tablets, notebook, iPod ou smartphones	Os equipamentos podem ser utilizados para a ferramenta na modalidade on-line ou off-line.
Organização da Classe	Grupos de 4 ou 5 alunos	Uma das vertentes da metodologia WebQuest é a reciprocidade entre pares.
Plataforma	http://zunal.com e HTML	Repositório americano que abriga as WebQuests. DVD com as WebQuests para utilização off-line.

Justificativa:

Notícias envolvendo o tema Biotecnologia são veiculadas diariamente nos meios de comunicação, e é dessa forma que o ensino da Biologia deve buscar dar significado ao conhecimento científico, instrumentalizando o aluno para que este, diante de situações reais, seja capaz de posicionar-se, elaborando argumentos fundamentados favoráveis ou não a fatos apresentados. Portanto, trata-se de organizar o conhecimento de forma contextualizada, a partir de situações de aprendizagem que partam da

vivência e referências do aluno, permitindo-lhe adquirir instrumentos para agir em diferentes situações do cotidiano, ampliando sua compreensão sobre a realidade.

Competências e Habilidades:

As WebQuests produzidas seguem as habilidades e competências descritas no Currículo Mínimo para a terceira série do Ensino Médio, a saber:

- . Conhecer a natureza dos projetos genomas, em especial aqueles existentes no Brasil, e sua importância para o homem e o ambiente.
- . Perceber a importância ética na utilização de informações genéticas na promoção da saúde humana.
- . Identificar as técnicas moleculares utilizadas na detecção e tratamento de doenças, assim como os testes de DNA, sua importância e abrangência e os custos envolvidos.
- . Reconhecer a legislação ambiental como de responsabilidade de todo cidadão e do poder público.
- . Avaliar os aspectos éticos da Biotecnologia, reconhecendo seus benefícios e limitações.
- . Julgar propostas de intervenção ambiental, visando à qualidade de vida, medidas de conservação, recuperação e utilização sustentável da biodiversidade.

Os temas geradores para cada WebQuest estão de acordo com a proposta supracitada, onde os elementos que constituem a ferramenta pedagógica apresentam particularidades distintas, como elencaremos a seguir: Terapia Gênica com a manipulação de Células-Tronco Embrionárias, a Tecnologia Transgênica e a Técnica do DNA recombinante. Porém, este Produto pode ser utilizado por qualquer professor que deseje levar para a sala de aula o dinamismo através das WebQuests, cujos temas polêmicos envolvem a Biotecnologia.

Apresentamos a seguir, as WebQuests produzidas para este Produto Educacional.

9 - WebQuest 1

Um novo tipo de remédio: células

A primeira WebQuest intitulada **Um novo tipo de remédio: células**, refere-se aos impactos da Biotecnologia com terapia celular e a utilização de células-tronco no tratamento de doenças genéticas, autoimunes e degenerativas na qualidade de vida da sociedade. A mesma se encontra disponível no link: www.zunal.com//webquest.php?w=353496.

Objetivo: avaliar o desempenho das pesquisas científicas e as possíveis soluções no tratamento e cura de doenças genéticas, autoimunes e degenerativas utilizando células-tronco e a regeneração tecidual através da investigação orientada.

A tela Inicial da WebQuest **Um novo tipo de remédio: células** (Figura 7), contém um menu principal, em que se pode acessar todos os tópicos (abas) da

ferramenta, e que se mantém sempre presente para que se possa acessar a qualquer aba em qualquer momento da navegação, demonstrando o panorama e os descritores associados da ferramenta. Nesta aba, apela-se de forma criativa a uma visita dos alunos neste site, dando a estes boas vindas e incentivando-os assim, a conhecer melhor a WebQuest. O autor expõe o tema da pesquisa de forma sucinta, porém, deve ter uma boa apresentação, sendo seletivo na escolha por imagens, o layout da página. No centro da tela há um espaço onde o usuário pode inserir imagens, clicando no ícone central. Ao clicar no ícone da parte inferior esquerda, uma tela se abre onde se pode inserir os dados que caracterizam a WebQuest.

À esquerda da tela, estão localizadas as abas utilizadas para a construção de uma WebQuest. Uma vez concluída a aba Inicial, clique na aba Introdução.

Figura 7 – Tela Inicial da WebQuest – Um novo tipo de remédio: células

The screenshot shows a web browser window with a 'WebQuest' tab open. The URL is zunal.com/webquest.php?wv=353496. The main content area is titled 'WebQuest' and 'Um novo tipo de remédio: células'. On the left, there's a vertical navigation menu with items like 'Welcome', 'Introdução', 'Tarefas', 'Processo', 'Avaliação', 'Conclusão', 'Teacher Page', 'About Author(s)', 'Reviews', 'Modules', and 'Settings'. A 'Published' button is at the top right. The central content area has a 'Welcome' section with a large image of several blue-stained cells. Below the image are buttons for 'Change Picture' and 'Change Page Content'. Detailed quest information is listed: 'Welcome: Um novo tipo de remédio: células', 'Description: Identificar e avaliar os impactos da Biotecnologia com terapia celular e a utilização de células-tronco no tratamento de doenças genéticas, autoimunes e degenerativas na qualidade de vida da sociedade.', 'Grade Level: 9-12', 'Curriculum Area: Science', 'Keywords: Biotecnologia, terapia celular, células-tronco', and 'Author(s): Lucimar Costa'. There are also 'Change' buttons for these details.

Para iniciar a navegação na ferramenta, os alunos devem clicar na aba Introdução da WebQuest (Figura 8), onde é apresentado o cenário do problema através de um texto contendo informações a respeito de estudos científicos e possíveis soluções no tratamento e cura de doenças genéticas, autoimunes e degenerativas. As informações contidas nessa aba fazem alusão à investigação, despertando o interesse dos alunos às questões pertinentes à Terapia Gênica com a manipulação de Células-Tronco Embrionárias.

Na tela Introdução da WebQuest (Figura 8), é apresentado o cenário do problema a ser investigado, como estudos e soluções no tratamento e cura de doenças genéticas, autoimunes e degenerativas. Nessa aba, podem ser adicionados imagens, vídeos ou textos que façam alusão à investigação, despertando o interesse dos alunos às questões propostas.

Figura 8 – Tela Introdução da WebQuest – Um novo tipo de remédio:

The screenshot shows the 'Introduction' tab of a WebQuest titled 'Um novo tipo de remédio: células'. The sidebar on the left contains links for Welcome, Introdução, Tarefas, Processo, Avaliação, Conclusão, Teacher Page, About Author(s), Reviews, Modules, and Settings. The main content area features a blue-toned image of various cells and the text: 'Um novo tipo de remédio: células'.

Porém, se o texto a ser inserido for muito denso, o usuário pode utilizar um recurso adicional localizado na parte inferior da aba, onde deve ser anexado um *link* que contenha o texto na íntegra, como mostra a (Figura 9).

Figura 9 – Tela Introdução da WebQuest - Um novo tipo de remédio: células - Anexos

The screenshot shows the 'Anexos' tab of the same WebQuest. It includes a text box with the instruction 'Texto na íntegra no link abaixo' and a 'Change Page Content' button. Below this is an 'Attachments' section containing a file icon labeled 'Web Link' with the URL 'Um novo tipo de remédio: células'. At the bottom are buttons for 'Add a File' and 'Add a Link'.

Após a conclusão da aba Introdução, a (Figura 10), mostra a próxima execução que é a aba Tarefas. Essa aba,

é considerada o “coração” da WebQuest, por trazer a motivação e despertar o interesse nos alunos, que são inseridos no problema em questão e podem visualizar o objetivo da investigação, elaborando estratégias de desenvolvimento e a definição das atividades. Devem ser criados argumentos que incomodem os participantes, conduzindo-os a reflexões e estimulando-os a pesquisas na busca por soluções para o problema.

Figura 10 – Tela Tarefas da WebQuest - Um novo tipo de remédio: células



A (Figura 11) apresenta a aba Processo, nela, são apresentadas as atividades propostas e as instruções a serem seguidas para a sua realização.

. **1ª Atividade:** criar uma sequência de slides no PowerPoint demonstrando a captação de células-tronco humanas para terapia celular de uma determinada doença.

- . **2ª Atividade:** construir uma maquete com massa de modelar colorida, indicando as fases do desenvolvimento embrionário desde a fecundação até onde ocorra a captação de células-tronco, com placas e etiquetas de identificação.
- . **3ª Atividade:** produzir um texto de uma lauda com o tema: “Um novo tipo de remédio: células”.

Figura 11 – Tela Processo da WebQuest - Um novo tipo de remédio: células



Com o objetivo de orientar a pesquisa, esta aba (Figura 12), oferece um recurso adicional localizado na parte inferior, onde podem ser anexados vários *links* da web sob a forma de vídeos, textos, entrevistas, artigos, com o objetivo de orientar a pesquisa, evitando que haja uma dispersão na busca por informações em diversos sítios

disponíveis na rede. Direcionando o foco em coletar, resumir, sintetizar e avaliar as referências e informações dentro dos parâmetros estabelecidos, a fim de realizar uma tarefa autêntica. É importante ressaltar que fora pesquisado anteriormente os sites disponibilizados como recurso, verificando sua autenticidade, significância e a idoneidade das informações contidas, considerando também, sua relevância para a execução das tarefas. Este é um dos pontos mais importantes do trabalho colaborativo com WebQuests. Além dos *links* sugeridos, os participantes podem utilizar outros recursos provenientes da Internet para a realização da pesquisa.

Figura 12 – Tela Processo da WebQuest - Um novo tipo de remédio: células - Anexos

The screenshot shows a list of attachments under the heading 'Attachments'. There are four items, each represented by a small icon, a label 'Web Link', and a brief description:

- Icon: G-link, Description: Células-tronco no tratamento de doenças mitocondriais
- Icon: G-link, Description: Chat sobre células-tronco
- Icon: G-link, Description: Pesquisa sobre células-tronco
- Icon: G-link, Description: Estudo sobre células-tronco

At the bottom of the list are two buttons: 'Add a File' and 'Add a Link'.

Em seguida, na aba Avaliação, são expostas as informações a respeito de como as atividades devem ser

entregues ao professor e quais os critérios que são considerados para a avaliação, como mostra a (Figura 13). Para esta WebQuest, a produção do material solicitado e a sua apresentação em sala de aula somam dez pontos e são considerados para avaliação os seguintes critérios:

1. Coerência e coesão textual.
2. Aplicabilidade correta dos conceitos.
3. Criatividade.
4. Pontualidade.
5. Organização.
6. Indicação de referências bibliográficas.

Figura 13 – Tela Avaliação da WebQuest - Um novo tipo de remédio: células

Você deverá produzir o material solicitado e apresentá-lo em sala de aula no prazo determinado.
As tarefas terão valor total 10,0 pontos e serão considerados os seguintes critérios:
• Coerência e coerção textual;
• Aplicabilidade correta dos conceitos;
• Criatividade;
• Organização;
• Indicação de Referências Bibliográficos;

Enfim, na aba Conclusão, é apresentado o encerramento da atividade, contendo um breve relato

sobre o tema abordado. Aqui, o aluno pode refletir sobre a abordagem e avaliar se a utilização do recurso educacional contribuiu de forma positiva, potencializando o desenvolvimento de suas competências e, facilitando a aquisição de conhecimentos, como mostrado na (Figura 14).

Figura 14 – Tela Conclusão da WebQuest - Um novo tipo de remédio: células



Dispensadas às considerações acerca da criação de uma WebQuest, disponibilizamos outras duas ferramentas elaboradas, que juntas constituem o arcabouço do Produto Educacional.

10 - WebQuest 2

Mosquito “do bem”

A seguir, apresentamos a segunda WebQuest, intitulada **Mosquito “do bem”**, que visa identificar o impacto da tecnologia transgênica na qualidade de vida das populações e se encontra disponível no link: www.zunal.com//webquest.php?w=353516.

Objetivo: resolver um problema de impacto ambiental, através de investigação orientada sobre Biotecnologia transgênica.

A tela Inicial da WebQuest **Mosquito “do bem”** apresenta os descritores singulares para esta investigação, como mostra a (Figura 15).

Figura 15 – Tela Inicial da WebQuest - Mosquito “do bem”

The screenshot shows the Zunal.com platform interface. On the left, there's a vertical sidebar with a navigation menu containing links like 'Welcome', 'Introdução', 'Tarefas', 'Processo', 'Avaliação', 'Conclusão', 'Teacher Page', 'About Author(s)', and 'Reviews'. A red seal at the top of this sidebar indicates a 'Grade Level 9-12 Science' rating. The main content area has a dark header bar with the title 'WebQuest' and the specific title 'Mosquito “do bem”'. Below the header, there's a 'Welcome' section featuring a small thumbnail image with the text 'A FÁBRICA DOS MOSQUITOS TRANSGÊNICOS' and a 'Change Picture' button. Underneath the image, there are several descriptive fields: 'Welcome: Mosquito “do bem”', 'Description: Identificar o impacto da tecnologia transgênica na qualidade de vida das populações.', 'Grade Level: 9-12', 'Curriculum: Science', 'Keywords: Transgénico, Biotecnologia, Aedes aegypti', and 'Author(s): Lucimar Costa'. At the bottom of the main content area is a 'Change Page Content' button.

Na aba Introdução da atividade, o cenário do problema apresentado refere-se aos fatos que ocorreram em Piracicaba, município do interior de São Paulo em 2016, onde pesquisadores desenvolveram um mosquito transgênico do gênero *Aedes aegypti*, na tentativa de minimizar os casos de dengue, zika e chikungunya, como mostram as (Figuras 16 e 17).

Figura 16 – Tela Introdução da WebQuest - Mosquito “do bem”

The screenshot shows a Zunal.com WebQuest titled "Mosquito 'do bem'". The introduction section contains the following text:

Exame com de 04 de março de 2016
São Paulo - Um mosquito transgênico aguarda o aval da Anvisa para ser uma arma no combate aos vírus zika, dengue e chikungunya no Brasil. O Aedes aegypti modificado foi criado pela Oxitec, uma empresa britânica que foi comprada pela Intrexon por 160 milhões de dólares em agosto do ano passado - quando já havia uma epidemia de zika no Brasil.
Em um teste realizado na cidade de Piracicaba, no interior de São Paulo, o mosquito da Intrexon, também conhecido como Aedes "do bem", ajudou a reduzir a população do Aedes aegypti. Segundo a empresa e a prefeitura, a população de mosquitos em uma área tratada foi 82% menor quando comparada com um local que teve o mesmo tratamento.
O que acontece é que esse inseto modificado, com uma microinjeção de DNA com dois genes ainda no estágio de ovo, estimula a produção de uma proteína a níveis anormais. Com isso, seus descendentes vivem de 2 a 4 dias e não conseguem chegar à fase adulta, que é quando se tornam transmissores de doenças.
Os mosquitos transgênicos se reproduzem em Campinas atualmente e a Oxitec tem planos de criar uma nova fábrica em Piracicaba. Com esses espaços em funcionamento, a empresa acredita que pode ajudar a reduzir a quantidade de Aedes aegypti em cidades como São Paulo.

Figura 17 – Tela Introdução da WebQuest - Mosquito “do bem” – Anexos

The screenshot shows the "Tarefas" (Tasks) section of the Zunal.com WebQuest. The attachments area contains the following:

- Web Link: Mosquito Aedes "do bem"

Buttons at the bottom of the attachments area include "Add a File" and "Add a Link".

Na aba Tarefas (Figura 18), a inserção e o envolvimento dos alunos no problema em questão podem auxiliá-los a visualizarem com mais clareza o objetivo e a definição das atividades propostas.

Figura 18 – Tela Tarefas da WebQuest - Mosquito “do bem”

The screenshot shows a web-based educational activity titled 'Mosquito "do bem"'. The interface includes a left sidebar with navigation links such as Welcome, Introdução, Tarefas, Processo, Avaliação, Conclusão, Teacher Page, About Author(s), Reviews, Modules, and Settings. The main content area displays the title 'WebQuest' and 'Mosquito "do bem"'. Below this is a 'Task' section featuring an image of several people working together at a table. A text box contains the following message:
Você faz parte de um grupo de biólogos, pesquisadores e especialistas em Biotecnologias Transgênicas, e foi convocado pelo Ministério da Saúde, a ANVISA e a CTNBio para integrar uma **Comissão de Intervenção Biotecnológica**.
Essa comissão tem como objetivo avaliar as possíveis soluções biotecnológicas encontradas em pesquisas utilizando a manipulação de animais transgênicos no combate ao vetor, o mosquito **Aedes aegypti**, responsável pela transmissão da dengue, zika e chikungunya.

Na aba Processo (Figuras 19 e 20), são apresentadas orientações a serem seguidas para o desenvolvimento das tarefas, além de disponibilizarem os *links* sugeridos pelo professor para a execução da investigação.

As atividades a serem apresentadas devem ser elaboradas em um texto em Word, como elencaremos a seguir:

. **1ª Atividade:** como o *Aedes aegypti* é um conhecido inimigo público, deve ser criada uma tabela descrevendo em quatro fases como funciona o processo da tecnologia transgênica com o mosquito.

. **2ª Atividade:** apresentar um plano de ação que seja viável na distribuição de mosquitos transgênicos nos grandes centros urbanos com alto índice de casos confirmados das

doenças e, responder a um questionamento em relação à manipulação genética do Aedes “do bem”.

. **3ª Atividade:** produzir um texto de uma lauda com o tema: A importância da tecnologia transgênica em mosquito do gênero Aedes na prevenção de doenças.

Figura 19 – Tela Processo da WebQuest - Mosquito “do bem”

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://zunal.com/process.php?w=353516>. The left sidebar contains a vertical menu with options: Welcome, Introdução, Tarefas, Processo, Avaliação, Conclusão, Teacher Page, About Author(s), Reviews, Modules, Settings, and Publish. The main content area is titled 'Process' and features a large image of a mosquito larva in a container. Below the image is a link: <https://zunal.com/beta/modules/processes/353516.html>. A 'Change Picture' button is located at the bottom right of the image frame. The page includes descriptive text and instructions for the student task.

Você deverá realizar uma pesquisa na internet, na busca por informações que o ajude a fundamentar seus argumentos sobre a utilização da pesquisa com mosquitos transgênicos e o seu impacto para a sociedade.

Desenvolverá o 1º plano de ação que seja viável na distribuição dos mosquitos transgênicos nos grandes centros urbanos com alto índice de casos confirmados das doenças e responder a um questionamento em relação a manipulação genética do Aedes.

As atividades deverão ser elaboradas em um texto em Word que devem ser impressas e entregues ao professor.

1º Atividade: Como o Aedes aegypti é um conhecido ímago público, você irá criar uma tabela descrevendo em quatro fases como funciona a tecnologia transgênica com o mosquito.

2º Atividade: Elaboração do plano de ação.

3º Atividade: Produzir um texto de uma lauda com o tema: A importância da tecnologia transgênica em mosquitos do gênero-Aedes na prevenção de doenças.

Além da pesquisa na internet, você poderá consultar os seguintes materiais:

Figura 20 – Tela Processo da WebQuest - Mosquito “do bem” – Anexos

Attachments

 **Web Link**
• [Entrevista com pesquisadora da USP](#)
[Delete](#)

 **Web Link**
• [Fábrica de mosquitos transgênicos](#)
Description: Como a fábrica de mosquitos transgênicos quer reduzir em 90% a população do Aedes
[Delete](#)

 **Web Link**
• [Vídeo sobre a produção de mosquito transgênico](#)
Description: Professor Paulo Jubilut explica como ocorre a fabricação de mosquitos transgênicos.
[Delete](#)

[Add a File](#) [Add a Link](#)

Na aba Avaliação desta WebQuest (Figura 21), a produção do material solicitado e a sua apresentação em sala de aula somam dez pontos e, para o plano de ação são considerados para avaliação os seguintes critérios:

1. Coerência ao objetivo proposto.

. Esse plano de ação terá impacto na distribuição do mosquito transgênico e no controle do número de casos das doenças?

2. Qualidade da solução apresentada.

. O plano de ação é viável?

. Pode ser aplicado à curto, longo ou médio prazo?

3. Criatividade.

4. Coerência e coesão textual.

5. Organização.

6. Indicação de referências bibliográficas.

Figura 21 – Tela Avaliação da WebQuest - Mosquito “do bem”

The screenshot shows a web browser window with the URL zunal.com/evaluation.php?w=353516. On the left, a vertical navigation menu includes links for Introdução, Tarefas, Processo, Avaliação, Conclusão, Teacher Page, About Author(s), Reviews, Modules, Settings, and Publish. The main content area features a satellite map of a city area with a green overlay. Below the map is a text box containing evaluation criteria:

As tarefas levam valor total de 10,0 pontos.
Para o plano de ação, serão considerados os seguintes critérios:

1. Coerência ao objetivo proposto.
Esse plano de ação terá impacto na distribuição do mosquito transgênico e o controle do número de casos das doenças?
2. Qualidade da solução apresentada.
Pode ser aplicado a curto, médio ou longo prazo?
3. Indicação do material consultado para a elaboração da tarefa.
4. Criatividade.
5. Coerência e coesão textual.
6. Organização.

A blue 'Change Picture' button is located at the bottom right of the map area.

Na aba Conclusão (Figura 22), os alunos são levados a uma reflexão sociocultural e política em relação a temática abordada.

Figura 22 – Tela Conclusão da WebQuest - Mosquito “do bem”

The screenshot shows a web browser window with the URL zunal.com/conclusion.php?w=353516. The interface is similar to the evaluation page, with a vertical navigation menu on the left. The main content area is titled 'Conclusion' and contains a photograph of a person in a lab coat working in a room filled with shelves of containers. Below the photo is a text box:

Abordar a temática do mosquito *Aedes aegypti*, consiste em fazer os alunos reconhecerem o seu papel dentro da sociedade, conduzindo-os a uma reflexão sociocultural e política. Zika, dengue e Chikungunya são doenças que tomaram grandes proporções devido aos problemas de infraestrutura social e urbana. As ações governamentais não têm sido suficientes no controle dessas vísceras, que se transformou em um problema de saúde pública.

Incluir conceitos relativos às práticas domésticas no controle do mosquito e o modo como cada indivíduo processa as informações recebidas não são o suficiente; é preciso que medidas eficazes sejam tomadas no combate ao mosquito vetor.

11 - WebQuest 3

Pulseira Ultrassensível para Diabético

A terceira WebQuest intitulada **Pulseira Ultrassensível para Diabético** finaliza o material do Produto Educacional, tendo como propósito a investigação da Biotecnologia terapêutica, identificando e avaliando os avanços na área com a Técnica do DNA Recombinante e no tratamento de doenças autoimunes, visando a qualidade de vida de um paciente insulinodependente. Se encontra disponível no link: www.zunal.com//webquest.php?w=353534.

Objetivo: avaliar o diagnóstico e/ou tratamento do diabetes através da investigação orientada sobre a Técnica do DNA Recombinante, na produção de insulina humana através da bactéria *Escherichia coli*.

A tela Inicial da WebQuest **Pulseira Ultrassensível para Diabético** apresenta as especificidades e descritores da investigação, como mostra a (Figura 23).

Figura 23 – Tela Inicial da WebQuest – Pulseira Ultrassensível para Diabético

The screenshot shows a web browser window for zunal.com/webquest.php?w=353534. The main content area is titled "WebQuest" and "Pulseira ultrassensível para diabéticos". A "Welcome" message is displayed above a photograph of a green printed circuit board (PCB) with various electronic components. Below the image is a link to "https://www.flickr.com/photos/photowebdesigns/20517081030/in/photostream/". A "Change Picture" button is located just below the image. The left sidebar contains a navigation menu with items such as "Welcome", "Introdução", "Tarefas", "Processo", "Avaliação", "Conclusão", "Teacher Page", "About Author(s)", "Reviews", and "Modules". A "Grade Level" badge indicates "9-12 Science". The right sidebar includes links for "Home", "Browse", "Help", "Questions", and "My Dashboard". A "Published" status indicator is visible at the top right.

A aba Introdução dessa WebQuest, refere-se aos avanços da tecnologia, onde a Engenharia Genética enfatiza a Técnica do DNA Recombinante, que é considerada um dos maiores avanços da Ciência, tendo vista a possibilidade de alteração do material genético de organismos vivos quer pela introdução, quer pela supressão de genes estruturais, abrindo novas perspectivas para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, com a fabricação de medicamentos e vacinas mais eficazes pela utilização de microrganismos que interagem como “fábricas biológicas” neste processo, e apresenta a elaboração de uma pulseira com sensor de suor, que pode ajudar no diagnóstico médico de pacientes que estejam

desenvolvendo o diabetes, demonstradas nas (Figuras 24 e 25).

Figura 24 – Tela Introdução da WebQuest – Pulseira Ultrassensível para Diabético



Pulseira ultrassensível para diabéticos

Pulseira com sensor de suor pode ajudar em diagnósticos médicos

Figura 25 – Tela Introdução da WebQuest – Pulseira Ultrassensível para Diabético



Sensor analisa os componentes moleculares do suor e transmite os resultados a um laboratório. Dispositivo estimula as glândulas sudoríparas para obter o suor rapidamente.

Por Francisco Presser 18/04/2017 09h02

Uma pulseira ultrassensível com sensor de suor poderia melhorar o diagnóstico e tratamento da fibrose cística, diabetes e outras condições de saúde, disseram pesquisadores nesta segunda-feira (17). Esse sensor analisa os componentes moleculares do suor e transmite os resultados a um laboratório, explicam seus inventores, da Faculdade de Medicina da Universidade de Stanford e de Berkeley na Califórnia, cuja pesquisa foi publicada na revista Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS). "Este é um grande progresso", disse o coautor Carlos Milla, professor associado de pediatria na Universidade de Stanford.

Cientistas já fizeram protótipos de um antecedente: este novo dispositivo requer que os pacientes levem sensores sem fio durante trinta minutos, o tempo que o suor leva para se acumular nos coelhos. Esse longo processo, utilizado há muitas décadas, é particularmente pernoso para as crianças, apontaram os pesquisadores.

Estimula ao suor

Este novo sensor portátil no pulso estimula as glândulas sudoríparas com microprocessadores para obter o suor em poucos minutos, e depois transmite o conteúdo molecular através de um telefone celular, a um servidor que pode analisar os resultados rapidamente. O sistema pode ser utilizado facilmente em países em desenvolvimento, principalmente em povoados isolados que carecem de centros médicos. Pode medir, por exemplo, o nível de glicose no sangue, que indica o risco de diabetes.

Outros elementos moleculares presentes no suor, como o sódio, o potássio e a lactose também podem ser medidas pela pulseira.

"Este sistema pode ser usado para medir virtualmente tudo o que se encontra no suor", destaca Ronald Davis, professor de bioquímica e de genética na Universidade de Stanford e coautor do estudo.

Na aba Tarefas mostrada na (Figura 26), os alunos adentram ao universo da Biotecnologia desenvolvida a

serviço da sociedade, na tentativa de melhorar a qualidade de vida de pacientes, visualizando o objetivo e a definição das estratégias a serem desenvolvidas nas atividades.

Figura 26 – Tela Tarefas da WebQuest – Pulseira Ultrassensível para Diabético

The screenshot shows a web browser window for Zunal.com. On the left, there's a vertical sidebar with a 'Gradesaver 9-12 Science' logo at the top, followed by a list of navigation links: Welcome, Introdução, Tarefas, Processo, Avaliação, Conclusão, Teacher Page, About Author(s), Reviews, and Modules. The main content area has a header 'WebQuest' and 'Pulseira ultrassensível para diabéticos'. Below this, a 'Task' section contains an illustration of a person holding a blood glucose meter next to a scale. The text on the page reads: 'Você faz parte de uma equipe de médicos pesquisadores, especializados em **Biotecnologia**, que desenvolvem pesquisas voltadas à utilização da **Técnica do DNA recombinante**. Essas pesquisas desenvolveram um objeto (pulseira) que pode ser utilizado por pacientes insulinodependentes, no tratamento do diabetes, dentre outras doenças. Uma grande empresa de **Inovações Tecnológicas** se interessou pelo produto e precisa testá-lo em pacientes diabéticos, avaliar os resultados e sua eficácia, [clicando](#) que possa viabilizar a comercialização do produto no mercado. Comendo, os pesquisadores estão otimistas, pois vislumbram a possibilidade de uma melhor qualidade de vida aos pacientes diabéticos.'

Na aba Processo, as (Figuras 27 e 28), apresentam as orientações para o desenvolvimento das tarefas, além de disponibilizarem os *links* sugeridos pelo professor para a execução da investigação.

As atividades a serem apresentadas estão distribuídas em duas partes, porém, são propostas três atividades.

. **1ª Atividade:** investigar porque a bactéria *Escherichia coli* foi selecionada dentre outras para a pesquisa de manipulação gênica na produção de insulina humana.

- . **2ª Atividade:** produzir um vídeo pedagógico que demonstre a produção de insulina humana por *Escherichia coli*.
- . **3ª Atividade:** Produzir um texto de uma lauda com o tema: A introdução de genes humanos em bactérias para a produção de medicamentos ou vacinas.

Figura 27 – Tela Processo da WebQuest – Pulseira Ultrassensível para Diabético

The screenshot shows a web browser window with the URL zunal.com/process.php?w=353534. The left sidebar contains a navigation menu with items like Welcome, Introdução, Tarefas, Processo, Avaliação, Conclusão, Teacher Page, About Author(s), Reviews, Modules, Settings, and Publish. The main content area is titled 'Process' and features a diagram of a PDCA cycle. Below the diagram is a link to <http://mpu.com.br/wp-content/uploads/2016/03/CICLO.png>. A 'Change Picture' button is located below the diagram. The text on the page reads: "Você deverá realizar uma pesquisa na internet, na busca por informações que o ajude a fundamentar seus argumentos e elucidar tais informações à respeito do tema. As atividades estão distribuídas em duas partes: 1ª Atividade: Investigar porque a bactéria *Escherichia coli* foi selecionada dentre outras para a pesquisa de manipulação genética na produção de insulina humana. 2ª Atividade: Projetar um vídeo pedagógico que demonstre a produção de insulina recombinante por *E. coli*. 3ª Atividade: Produzir um texto de uma lauda com o tema: A introdução de genes humanos em bactérias para produção de medicamentos ou vacinas. Além da internet, você poderá acessar os links abaixo para aprofundar sua pesquisa." A 'Change Page Content' button is at the bottom of the main content area.

Figura 28 – Tela Processo da WebQuest – Pulseira Ultrassensível para Diabético – Anexos

The screenshot shows a list of attachments in a digital form. Each attachment entry includes a small thumbnail, the type of link ('Web Link'), the title or URL, and a delete button. At the bottom of the list are two buttons: 'Add a File' and 'Add a Link'.

	Attachment Details
1	Web Link Revista Scielo
2	Web Link G1.com
3	Web Link Slide
4	Web Link Video Youtube Description: VideoYoutube

Em seguida, na aba Avaliação, são expostas as informações a respeito de como as atividades devem ser entregues ao professor e quais os critérios que são considerados para a avaliação, como mostra a (Figura 29). Para esta WebQuest, a produção do material solicitado e a sua apresentação em sala de aula somam dez pontos e são considerados para avaliação os seguintes critérios:

1. Coerência e coesão textual.
2. Aplicabilidade correta dos conceitos.
3. Criatividade.
4. Pontualidade.
5. Organização.
6. Indicação de referências bibliográficas.

Figura 29 – Tela Avaliação da WebQuest – Pulseira Ultrassensível para Diabético

The screenshot shows a web-based evaluation interface. At the top left is a navigation bar with icons for back, forward, search, and refresh. The URL is zunal.com/evaluation.php?w=353534. The main title is "Pulseira ultrassensível para diabéticos". On the right is a blue button labeled "Add to Favorites". The left sidebar has a yellow header "9-12 Science" and a vertical menu with the following items: Welcome, Introdução, Tarefas, Processo, Avaliação, Conclusão, Teacher Page, About Authors, Reviews, Modules, Settings, and Publish. The "Avaliação" item is highlighted with a blue background. The main content area is titled "Evaluation" and features a central image of a white 3D-style figure holding a magnifying glass over three colored rectangular blocks (red, yellow, blue). Below the image is a link: <http://zunal.com/evaluation.php?w=353534/Evaluation.jpg> and a "Change Picture" button. A text box below the image says: "Você deverá produzir o material solicitado e apresentá-lo em sala de aula no prazo determinado. As tarefas terão valor total de 10,00 pontos e serão considerados os seguintes critérios:". A bulleted list follows: *Correncia e coerção textual; *Aplicabilidade correta dos conceitos; *Criatividade; *Pontualidade; *Organização; *Indicação de Referências Bibliográficas.

Enfim, na aba Conclusão (Figura 30), os alunos são convocados a uma profunda reflexão acerca do impacto positivo da Biotecnologia na área da saúde, através da Engenharia Genética, onde a fascinante abrangência do uso desta tecnologia tem mudado a história da Ciência nos últimos 50 anos, e com o progressivo desenvolvimento científico nesta área há a esperança de que se resolvam muitos dos problemas enfrentados pela humanidade atualmente. Como visto, a Tecnologia do DNA Recombinante tem proporcionado grandes benefícios, sendo um conhecimento ainda em construção. Embora já estejamos experimentando muitos desses benefícios, existe ainda um longo caminho a ser percorrido e muitos obstáculos a serem superados.

Figura 30 – Tela Conclusão da WebQuest – Pulseira Ultrassensível para Diabético

Desejamos com a aplicação dessas WebQuests, promover o desenvolvimento nos estudantes, sua formação intelectual e empírica, tornando-os capazes de buscar uma autonomia para que possam intervir sobre o meio que atuam.

As possibilidades de intercomunicação, a troca de informações entre a pesquisa e a autonomia, podem trazer transformações significativas para a educação, seja no sentido de agregar as mídias no cotidiano da sala de aula, mas também como um elo de aproximação entre professor e aluno. Tais possibilidades devem ser apresentadas como fomentadores da curiosidade do estudante em aprender, pesquisar e selecionar a informação mais relevante.

Pelo seu caráter colaborativo, as WebQuests como recurso educacional desenvolve nos estudantes um sentimento de cidadania e participação favoráveis às

questões socioambientais, tecnológicas e científicas aproximando-os da realidade e no compartilhamento de experiências, fato que agregam valor positivo ao desenvolvimento da cidadania, favorecendo também o enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade do aprendizado.

E, ainda, evidenciando o seu potencial como recurso problematizador nos processos de feedback entre o ensino e aprendizagem.

12 - Considerações Finais

A tecnologia é uma forte aliada ao processo ensino-aprendizagem que envolve o ensino do tema Biotecnologia. A elaboração de projetos que explorem recursos digitais subsidia o alcance dos objetivos da proposta pedagógica, garantindo a excelência no processo da construção do conhecimento e melhoria na qualidade da educação ofertada.

A pesquisa realizada culminou na elaboração de um Produto Educacional contituído por três WebQuests, cujos temas estão voltados ao ensino da Biotecnologia.

Sabe-se que alternativas e métodos que fogem ao uso exclusivo do tradicional, revelam resultados positivos no que diz respeito ao sucesso na construção da aprendizagem, uma vez que as WebQuests estimulam a participação social e a colaboração do trabalho em equipe. Portanto, intencionamos promover aulas interativas

com recursos digitais para que os alunos interagissem com a ferramenta propiciando melhor compreensão e assimilação do tema proposto e desenvolvido em sala de aula. Essas WebQuests podem ser encontradas em hospedagem *on-line*, em HTML e na forma de um tutorial para professores.

Pretendemos que o Produto Educacional disponibilizado seja um marco inicial para possíveis adaptações ou mesmo novas alternativas para todos aqueles que se despuserem a utilizá-lo, enriquecendo as atividades cotidianas em sala de aula.

Aspiramos que esse tutorial possa contribuir para a prática docente, no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem, das mais variadas formas e representações dentro do contexto científico/tecnológico, associados as tecnologias digitais que permeiam o contexto educacional, no qual estamos inseridos.

Referências:

- BARBA, C. *La WebQuest*, una estrategia eficaz para el aula del siglo XXI. **Aula de Innovación Educativa**, n. 139, p. 65-67, 2005. Disponível em: http://europa.sim.ucm.es/compludoc/revistasanalizadas?P_antallalnicio=1. Acesso em: 10 mar. 2017.
- CARLAN, F. A; SEÉL, L. M. N; LORETO, E. L. S. Aplicação de uma WebQuest associada a atividades práticas e a avaliação de seus efeitos na motivação dos alunos do ensino de Biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 1, p. 261-282, 2010. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART15_VOL9_N1.pdf. Acesso em: 20 mar. 2017.
- DODGE, B. *WebQuest: A Technique for Internet – Based Learning*. **The Distance Educator**, v.1, n.2, 1995. Disponível em português em: <http://www.ezwebsite.org/Photos/files547/Five%20Rules%20for%20Writing%20a%20Great%20WebQuest.doc>. Acesso em: 12 dez. 2016.
- MARINHO, S. P. P. WebQuest – um uso inteligente da Internet na escola. **Caderno do Professor**, n. 7, p. 55-54, 2010. Disponível em: http://ws4.pucminas.br/imagedb/mestrado_doutorado/pu

[blicacoes/PUA_ARQ_ARQUI20120827100749.pdf](#). Acesso em:
08 jan. 2017.

RIO DE JANEIRO. Governo do Estado do Rio de Janeiro.
Secretaria do Estado de Educação. **Curriculum Mínimo 2012:**
Ciências e Biologia. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em:
<http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=759820>. Acesso em: 29 out. 2017.