

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS – UEA**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS**  
**NA AMAZÔNIA**  
**MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA**

**WAGNER DE DEUS MATEUS**

**A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA PÁGINA *WEB* DO PPGEEC/UEA:  
CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA**

MANAUS – AM  
AGOSTO, 2013

**WAGNER DE DEUS MATEUS**

**A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA PÁGINA *WEBDO* PPGEEC/UEA:  
CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre do Curso de Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Amazonas- UEA.

**Orientadora:** Prof. Dra. Carolina Brandão Gonçalves

MANAUS – AM  
AGOSTO, 2013

## Ficha Catalográfica

M425d Mateus, Wagner de Deus

A divulgação científica na página web do PPGEEC/UEA: contribuições para a educação científica/ Wagner de Deus Mateus. – Manaus : UEA , 2013.

89f : il. color. ; 30 cm

Orientadora: Dr<sup>a</sup> Carolina Brandão Gonçalves

Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia)

- Universidade do Estado do Amazonas, 2013.

1. Sites da Web. 2. Ciências – Comunicação. 3. Educação Científica. I. Título

CDU 004.43:001.89

WAGNER DE DEUS MATEUS

**A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA PÁGINA *WEBDO* PPGEEC/UEA:  
CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA**

Aprovado em 27 de Agosto de 2013,

BANCA EXAMINADORA

---

Profª. Dra. Carolina brandão Gonçalves  
Universidade do Estado do Amazonas  
Orientadora

---

Profª. Dra. Ierecê dos Santos Barbosa  
Universidade do Estado do Amazonas  
Membro Interno

---

Profª. Dra. Denize Picolotto Levy  
Universidade Federal do Amazonas  
Membro Externo

Todas essas palavras e ideias que compreendem o universo  
desse trabalho são dedicadas a meus pais e familiares que de  
alguma forma acreditaram e acreditam em mim e assim  
contribuíram para a conclusão de mais uma etapa em minha  
formação.

## AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente aos meus pais, irmãs e irmão que são parte de mais essa vitória pessoal e profissional.

Assim à Jéssica Bacelar por todo apoio que me deu, mesmo não sendo da área de minha atuação e pesquisa, obrigado pela companhia e compreensão.

À Profa Carolina Brandão e Prof. Amarildo Gonzaga por acreditarem e ajudarem em todo o processo, assim com a Profa. Aldeniza Lima que me inspirou e auxiliou à iniciar esta etapa de formação.

Aos amigos pela ajuda em ter paciência e compreensão com minha falta.

E aos professores e colegas do programa de pós-graduação em Educação e Ensino de Ciência na Amazônia – UEA, pela atenção e colaboração.

## RESUMO

A Divulgação Científica (DC) na abordagem da Educação Científica surge como uma forma de saber lidar com a impregnação científica da sociedade para aprimorar as oportunidades de desenvolvimento. E por acreditar que as informações científicas localizadas em ambiente *on-line* são produtos que podem auxiliar nesse crescimento cultural, o presente trabalho visa analisar o processo da Divulgação Científica realizado na *Internet*, em especial na página *web* do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas (PPGEEC/UEA) como agente que possibilita o desenvolvimento da Educação Científica. Trata-se de uma pesquisa qualitativa com levantamento bibliográfico, observação sistemática e utilização de *checklist* baseado em indicadores de qualidade de usabilidade, avaliadores eletrônicos e questionário *on-line* para verificar a percepção dos usuários do website. Os indicadores avaliados nos proporcionaram constatar que a DC existe mesmo em locais não específicos para tal ação, mas que deve haver uma arquitetura informacional para que esse processo possa ser eficaz e efetivo. E dessa forma o *website* do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas (PPGEEC/UEA) pode ser considerado um agente que possibilita o desenvolvimento da Educação Científica, pois socializa informações e pesquisas científicas e tecnológicas à sociedade em uma perspectiva de inclusão socioeducativa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Divulgação Científica. Internet. Websites. Educação Científica. Indicadores de qualidade. Grade de Avaliação.

## ABSTRACT

The Science Communication (DC) approach in Science Education emerges as a way of coping with impregnation scientific society to enhance development opportunities. And believe it or scientific information located in the online environment are products that can assist with this cultural growth, this paper aims to analyze the process of science communication done on the Internet, especially the web page of the Post-Graduate Education and Science Teaching in the Amazon State University of Amazonas (PPGEEC / UAS) as an agent that allows the development of Scientific Education. This is a qualitative and quantitative research with literature, systematic observation and use of checklist-based indicators of quality, usability evaluators and electronic online questionnaire to check the users' perception of the website. The indicators measured gave us notice that DC exists even in unspecified locations for such action, but there must be a information architecture for this process to be efficient and effective. And so the website of the Post-Graduate Education and Science Education in the Amazon State University of Amazonas (PPGEEC / UAS) can be considered an agent that enables the development of science education as socialization information and scientific research and technological society in a perspective of socio-educational inclusion.

**KEYWORDS:** Science Divulgation. Internet.Websites.Science Education.Quality indicators.Grade ofEvaluation.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Museus e Centros de Ciências no Brasil na Década de 80 e 90.....	18
Tabela 2. Eventos Científicos.....	20
Tabela 3. Fases do desenvolvimento dos <i>Websites</i> .....	29
Tabela 4. Aplicativos da Web.....	37
Tabela 5. Links para redes de Informação Científica.....	50

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Modelo da Grade de Avaliação da Usabilidade a ser utilizada na pesquisa.....	45
Quadro 2. Grade de Avaliação com os resultados da análise.....	57
Quadro 3. Resposta questionário <i>on-line</i> .....	71

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Espiral da Cultura Científica.....	25
Figura 2. Página inicial do website do PPGEEC/UEA.....	49
Figura 3. Links para publicações do programa.....	54
Figura 4. Página com o “link quebrado”.....	54
Figura 5. Página inicial do <i>Website</i> do PPGEEC/UEA.....	59
Figura 6. Banco de Dissertações do PPGEEC/UEA até 2008.....	61
Figura 7. Artigos e Resenhas Publicados até 2009 pelo PPGEEC/UEA.....	61
Figura 8. Sessão do <i>Website</i> com Links, porem em sua maioria incompletos.....	63
Figura 9. Banner com links para outras instituições.....	64
Figura 10. Interface web “da Silva” com os resultados.....	66
Figura 11. Interface HERA com os resultados de analise.....	68
Figura 12. Interface web Examinator com os resultados.....	68

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	9
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	14
2.1 O UNIVERSO DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: princípios e funções.....	14
2.1.1 Aspecto histórico da Educação em Ciências no Brasil e no Mundo .....	14
2.1.2 Educação Científica: discussões atuais.....	19
2.1.3 Alfabetização Científica e Cultura científica: ações integradas .....	21
2.2 INTERNET: via expressa de informação .....	27
2.2.1 Internet e Sociedade da Informação.....	27
2.2.2 Tipos, Qualidade e Avaliação de <i>Websites</i> .....	28
2.3 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA INTERNET.....	32
2.3.1 Divulgação Científica: algumas definições.....	32
2.3.2 Educação e Difusão Científica na Internet.....	35
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	42
3.1 Procedimentos, Etapas e Instrumentos .....	43
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	49
4.1 Observação direta no <i>Website</i> do PPGEEC/UEA.....	49
4.1.1 Estratégias.....	50
4.1.2 Estratégias.....	50
4.1.3 Produtos .....	52
4.2 Indicadores da Grade de Avaliação do <i>Website</i> PPGEEC/UEA .....	55
4.2.1 A Grade de Avaliação .....	55
4.2.2 Avaliação dos indicadores.....	57
4.3 Avaliadores Eletrônicos .....	64
4.4 Questionário on-line: verificação da qualidade do website do PPGEEC/UEA.....	69
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
REFERÊNCIAS.....	80

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo a UNESCO, (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) na Declaração sobre a Ciência e o Uso do Conhecimento Científico, proferida na Conferência Mundial de Ciência, em Budapeste, em Julho de 1999, a Educação Científica trata-se de uma essencialidade para o desenvolvimento humano, para a criação de capacidade científica endógena e para a formação de cidadãos participantes e informados e, portanto “é um requisito fundamental da democracia e também do desenvolvimento sustentável” (UNESCO, 2003, p.34).

A partir dessas considerações é possível perceber a relevância e essencialidade da Educação Científica de estar presente no processo formativo do ser humano, pois, em uma sociedade que cresce baseada nos conhecimentos científicos, o indivíduo que não possui acesso à Ciência e à Tecnologia, torna-se um analfabeto, pois não conseguirá decifrar e entender as informações que estiverem ao seu redor.

Mas o que a Educação Científica busca, afinal?

A finalidade, ou objetivo em desenvolver a Educação Científica, surge da concepção ou definição relacionada com esse termo, que para Demo (2010a), significa saber lidar com a impregnação científica da sociedade para aprimorar as oportunidades de desenvolvimento, tais como: aproveitar o conhecimento científico, formar-se de maneira mais densa e completa na área científica e tecnológica, universalizar o conhecimento científico (difundir), discutir a cibercultura e suas implicações para a sociedade e o ambiente.

A complexidade, por assim dizer, que caracteriza a Educação Científica não se trata de um modismo, mas sim de uma perspectiva para orientar o ensino científico que, para autores como Zancan (2000) e Toti e Pierson (2008) deve desenvolver nos alunos competências e habilidades para resolverem problemas cotidianos diretamente relacionados com a Ciência e Tecnologia (C&T), assim como a participação de forma crítica, consciente dos debates e decisões que permeiam a sociedade, compreender o mundo natural e as formas de relacionamentos entre si.

A Educação Científica compreende uma diversidade de ações que envolvem ciência, política, economia, sociedade, cultura e não apenas a educação que, para muitos, se relaciona com a escola. A realidade que a Educação Científica busca somente será possível se todos os setores da sociedade se unirem para reorganizar o ensino.

Por acreditarmos que é a partir da Ciência que os avanços para a melhoria da vida em sociedade podem surgir que nos projetamos para discutir como e porque ocorre a circulação do conhecimento científico e, para isso, investigamos a relação que existe entre a comunidade científica, a Internet e a sociedade em geral. Em nossa discussão delimitamos o campo das contribuições da Divulgação Científica a partir da *web*, em especial os *websites*.

Portanto a nossa investigação aborda as formas de interação e diálogo que existem na comunidade científica, assim como a relação que existiu entre ciência e público e dessa forma podemos caracterizar a linguagem relativa a especificidade da Ciência é denominada de comunicação científica.

A comunicação científica não será foco de nossa discussão, mas reconhecemos sua relevância, pois, como afirma Meadows (1999) é tão vital quanto a própria pesquisa em si, pois sua legitimidade surgirá a partir da análise e aceitos pares. Se não houvesse legitimação da pesquisa, o processo diante do qual nos inclinamos a discutir sequer existiria.

Trata-se, portanto, da Divulgação Científica (DC), que busca uma aproximação entre a Ciência (pesquisadores) e a sociedade em geral, mas que, na perspectiva de Bueno (2010), compreende um complexo movimento denominado pelo autor de difusão de informações em ciência, tecnologia e inovação (CT&I). Dessa forma, Bueno (2009; 2010) caracteriza a DC como uma ação na qual são utilizados recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas à inovação para atingir no público leigo, atentado para aspectos como o perfil do público, o nível de discurso, a natureza dos canais ou ambientes utilizados na veiculação de informação e a intenção explícita de cada processo em particular.

Acreditamos que as ações de Divulgação Científica contribuem para que haja maiores discussões nos rumos das pesquisas científicas nos diversos campos do conhecimento humano e a partir da concepção que envolve e determina a DC, tomamos como base em nosso discurso a relevância da escolha do canal ou ambiente, que seja atual e eficiente para a socialização de informações.

O processo de Divulgação Científica se amplia com o uso dos meios de comunicação de massa, tais como televisão, rádio, jornais impressos e a Internet, que favorece um vasto campo para o entretenimento, acesso a notícias, comércio, política, interações sociais e iniciativas de socialização do conhecimento científico a partir da interface *web*.

A Internet, como uma rede eletrônica que suporta diversas outras redes eletrônicas de abrangência global, dinamiza a interação entre os seres humanos a partir da troca de dados e

informações em formato de textos (hipertextos), imagens, vídeos, sons, entre outros.

Consideramos que a Internet um verdadeiro ambiente de aprendizagem, assim destacamos em nossa pesquisa *Websitedo* Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEEC) da Universidade do Estado do Amazonas (UEA)(<http://www.pos.uea.edu.br/ensinodeciencia/>) que disponibiliza a produção científica dos alunos e professores integrantes do respectivo programa.

O *Website* do PPGEEC/UEA mesmo com a característica primária ligada à Comunicação Científica como um repositório institucional, pode ser classificado como canal ou espaço de Divulgação Científica desde que apresente indicadores que demonstrem a sua qualidade e usabilidade, assim como a relação com os demais processos e produtos da DC.

É fato que a página *webdo* PPGEEC/UEA contribui para o desenvolvimento e desenvolvimentoda Educação Científica, a partir dessa afirmação preliminar nossa pesquisa pretende demonstrar essa contribuição e apontar em que aspectos precisam melhorar.

O horizonte de possibilidades que permeia a Internet fascina o ser humano. Atualmente, não há como desvincular-se, de maneira fácil, do mundo digital, pois estamos cercados de *smartfones, tablets, notebook, netbook, wi-fi, bluetooth*, assim com *facebook, twitter* e tanto outros canais e utensílios eletrônicos e comunicativos.

Os fatores que nos conduziram à pesquisa surgiram quando éramos finalistas do curso de licenciatura em Ciências Naturais e participávamos do projeto Clube de Ciências da UFAM e Casa da Física (UFAM), nos quais tivemos oportunidade de viver experiências na prática da Divulgação Científica, através da realização de exposições e feiras de ciências, a partir das quais começamos a refletir a respeito das questões que influenciavam as condições para o desenvolvimento da DC em espaços formais e não formais e vislumbramos nessa época a possibilidade de desenvolver uma investigação mais densa, em nível de mestrado.

Mais tarde, já como aluno do mestrado acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia, pelo PPGEEC da Universidade do Estado do Amazonas, viríamos a seguir outra perspectiva de pesquisa, agora com o foco em um ambiente *on-line*.

A partir desta perspectiva de investigação, surgiu o seguinte problema:

“Como analisar os processos de Divulgação Científica realizados na Internet, em especial na página Web do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas (PPGEEC/UEA) que possibilitem o desenvolvimento da Educação Científica no Amazonas?”

Como questões norteadoras, a presente pesquisa caracteriza-se pelas seguintes perguntas:

I. Quais perspectivas teóricas fundamentam e norteiam o processo da Divulgação Científica, na Internet, e quais suas contribuições para o desenvolvimento da Educação Científica?

II. Quais as estratégias e os produtos utilizados pelo *WebSite* do PPGEEC/UEA relativos à Divulgação Científica que podem ser encontrados na página WEB do PPGEEC/UEA?

III. Como analisar as estratégias e os processos de Divulgação Científica realizados na página WEB do PPGEEC/UEA?

Portanto para o delineamento do percurso investigativo, foi criado com base na elaboração e delimitação do problema, o seguinte **objetivo geral**: analisar o processo da Divulgação Científica realizado na Internet, em especial na página *web* do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas (PPGEEC/UEA) como agente que possibilita o desenvolvimento da Educação Científica.

Com o intuito de obter subsídios necessários para responder o problema proposto pela pesquisa, baseamo-nos nas questões norteadoras e estabelecemos os seguintes **objetivos específicos**:

a. Conhecer quais perspectivas teóricas fundamentam e norteiam o processo da Divulgação Científica, o contexto da *Web* e suas relações para o desenvolvimento da Educação Científica.

b. Identificar quais são as estratégias e os produtos relativos à Divulgação Científica que podem ser encontrados na página *web* do PPGEEC/UEA.

c. Analisar as estratégias e os processos de Divulgação Científica realizados na página *web* do PPGEEC/UEA mediante critérios e indicadores de qualidade em *Websites*.

Os procedimentos técnicos selecionados para a investigação pautaram-se na em levantamento bibliográfico, observação sistemática instrumento como *checklist* e questionário *on-line*, que nos reportaram a pesquisa qualitativa em uma perspectiva definida por Lakatos e Marconi (2003, p.188) como “estudos exploratórios-descritivos combinados”.

Para tanto, inicialmente, no Capítulo I, será apresentado o referencial teórico que tratará das três bases da investigação. A primeira é a Educação Científica (EC), sobre a qual discutiremos a sua abrangência, a partir de um recorte histórico, revelando suas origens

atuais discussões sobre o tema, tais como a integração das ações de Alfabetização Científica e Cultura científica. A segunda base de investigação é a Internet, apresentada nesse capítulo como uma via expressa de informação em que destacamos conceitos, definições, sua trajetória histórica, assim como o surgimento na Web do denominado Ciberespaço, para tanto consideramos a Internet como um fenômeno social, o qual é consequência da perspectiva de Sociedade em Rede.

Tomando essa perspectiva como base para o nosso estudo, trabalharemos a Comunicação Científica a partir de uma de suas interfaces: a DC em *websites*. Dessa forma apontaremos os Tipos de *websites*, e formas de analisar a qualidade destes espaços, a partir de critérios de funcionamento. Na terceira parte discutiremos a Divulgação Científica na Internet, apresentando algumas definições, assim como a Informação, as Estratégias, Recursos, Meios de Comunicação e Espaços para o desenvolvimento da DC, finalizando com apresentação de *Websites* que criam ambientes de Difusão do Conhecimento Científico.

No Capítulo II, descrevemos o Percurso Metodológico desenvolvido na pesquisa, assim como as técnicas e instrumentos de investigação, em que optamos pela Observação Direta Sistemática do *websites* do PPGEEC/UEA para a construção da Grade de Avaliação ou *checklist* e questionários *on-line*, baseados em critérios de qualidade e usabilidade que foram utilizados na coleta e análise dos dados e a avaliação eletrônica.

O Capítulo III trata-se da análise e discussão dos resultados a partir da observação dos critérios como Estratégias e Produtos relacionados à DC, qualidade presente na Grade de avaliação (*checklist*) e questionário *on-line*, aplicado a usuários do *Websitedo* PPGEEC/UEA, assim como o diagnóstico proveniente de websites que realizam avaliação eletrônica, e a partir destes dados realizaremos a discussão para a resolução do problema investigado.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 O UNIVERSO DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: princípios e funções**

A denominação de “universo” nos remete a abrangência da Educação Científica, um modo metafórico para nos referirmos a formação do ser humano mediante os aspectos da ciência.

Cachapuz, Praia e Jorge (2004), ao apresentarem suas discussões acerca das orientações para o Ensino de Ciências, visualizaram a necessidade de tornar clara a epistemologia da Educação em Ciências, por nela perceberem o caráter multidisciplinar do conhecimento. Para os autores, o estatuto epistemológico da Educação em Ciências ou Educação Científica “só tem verdadeiramente sentido educacional se estiver articulado com a questão da justificação social”. (CACHAPUZ, PRAIA e JORGE, 2004, p.366).

Por acreditarmos que a Educação Científica seja o ponto de partida e chegada para uma formação social íntegra, apresentamos uma abordagem discursiva que aponta subsídios que podem auxiliar na aproximação entre a Ciência e a Sociedade, visto que o distanciamento é problema que impede o desenvolvimento da Educação em Ciências. Difusão Científica realiza uma parte deste movimento, assim como as contribuições das práticas de Alfabetização Científica que, de modo geral, estão envolvidos na esfera que usualmente denomina-se Cultura Científica.

Portanto, a formação científica somente será possível a partir de uma intervenção que ocorra para além dos limites da escola, ou seja, para haver um Ensino de Ciências eficaz primeiro consideramos importante definir o que é Educação Científica, o que a influencia, as suas consequências e contribuições para a sociedade, e isto parte de um olhar em sua trajetória histórica.

#### **2.1.1 Aspecto histórico da Educação em Ciências no Brasil e no Mundo**

A Educação Científica, como perspectiva para formação cidadã, sofre influência de diversas áreas da sociedade, o que faz crescer o interesse de pesquisadores pelos estudos relacionados às temáticas que abordam a Ciência e a Tecnologia no século XIX.

A situação do país, no início do século XX, no âmbito da Cultura Científica era atrasada em comparação a outras nações, inclusive à da própria América Latina, porém, há de se ressaltar que o cenário científico, mesmo que defasado, só existiu em decorrência da vinda

da Corte Portuguesa para o Brasil, ainda em 1808, como afirmam Diogo e Gobara (2008, p.368).

Em 1808, teve início um período de efervescência cultural e científica em decorrência da vinda da família real portuguesa para o Brasil. D. João VI, com o intuito de preparar a colônia para recepcionar a Corte, gerando empregos para seus súditos, fundou diversas escolas e instituições cujos currículos continham noções de física e de outras ciências naturais. Houve também uma grande expansão nas ciências biológicas, graças principalmente às grandes levas de pesquisadores estrangeiros que chegavam do exterior.

Neste período, observam-se significativas mudanças no ambiente colonial, culminando com a (pseudo) independência, em 1822. A Educação Científica era influenciada pelos métodos positivistas da Ciência; a reforma institucionalizada pelo Decreto de n. 981, de 8 de Novembro de 1890, também conhecida como Reforma Benjamin Constant, assinada pelo então General de brigada Benjamin Constant Botelho de Magalhães, Ministro e Secretario de Estado dos Negócios da Instrução Publica, Correios e Telegraphos, incluiu no “currículo”, as disciplinas de Matemática, Astronomia, Física, Química, Biologia e Sociologia.

Em meados de 1930, Werthein e Cunha (2005, p.17) citam que “sob a influência do movimento renovador da Escola Nova, assim como do Manifesto dos Pioneiros, que de fato iniciaram as alterações curriculares, que vieram a configurar um maior equilíbrio entre as ciências e as humanidades” no qual o sistema educacional acaba por abandonar o ensino estritamente humanizado, e passa a abordar com maior abrangência o conhecimento científico. Percebe-se, deste modo, que os acontecimentos históricos influenciam na Educação Científica.

Dos estudos e pesquisas tidos como referência para o período do pós Segunda Guerra até os dias atuais, percebe-se que a década de 50 foi o marco inicial da corrida para o desenvolvimento científico, e para Krasilchik (2000, p.86) “é possível reconhecer nestes últimos 50 anos movimentos que refletiram diferentes objetivos da educação modificados evolutivamente em função de transformações no âmbito da política e economia, tanto nacional como internacional”.

Em relação a este recorte histórico, Marinho e Simões (1993), acrescentam nos meados dos anos 50 observou-se, nos países mais desenvolvidos, o sentimento de que as formas tradicionais de ensino, um ensino livresco, com enfoque em ‘decorar informações’ já não correspondia ao próprio desenvolvimento científico e tecnológico que se vivia. Desta forma, surgiram indícios de que era necessária uma reforma no modo de agir educativo.

Esta perspectiva, os autores citam que a Educação Científica teria a função de, mediante a experimentação, colocar o aluno em contato direto com os fenômenos estudados, a fim de levá-lo a compreender o mundo e as mudanças provocadas pelas inovações tecnológicas atuais.

Referindo-se à importância da década de 50 e sua influência para o desenvolvimento da Educação Científica, no Brasil, Ferreira (2000), destaca que o Ensino de Ciências teve um grande impulso a partir de 1946 quando foi criado o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) no qual haviam diversos projetos voltados a criação de recursos didáticos, formação de professores, organização de feiras, museus e clubes de ciências, uma ação notoriamente influenciada pelos Estados Unidos e por países europeus.

O IBECC, na visão de Krasilchik (2009), foi um marco na educação científica no Brasil, pois antecipou a fase dos grandes projetos internacionais, produzindo, ainda na década de 1950, um vasto e diverso material impresso para alunos e professores, confecção e distribuição de equipamentos para o ensino prático, cursos e atividades para o aperfeiçoamento de docentes nas áreas científicas.

Em meados dos anos de 1956, com o advento da Guerra Fria, tinha-se o início da Corrida espacial, período marcado pelo lançamento do satélite Sputnik, pela então União Soviética, que veio a desencadear um maciço processo de investimento na área de educação e pesquisa na área da Ciência, em razão disso os Estados Unidos, bem como outras nações investiram para o desenvolvimento da Educação Científica.

E como cita Krasilchik (2009), diversos governos, além de entidades internacionais, sociedades científicas, fundações privadas, sistemas escolares e universidades participaram ativamente na elaboração de projetos que foram desenvolvidos ao longo da década de 1960, que resultaram em currículos para o ensino médio, o qual a autora cita como uma “sopa alfabética”, dentre os quais o Physical Science Study Committee (PSSC), Biological Science Curriculum Study (BSCS) e Chemical Bond Approach (CBA).

Das iniciativas descritas acima que, de modo geral, partem, principalmente, do governo norte-americano, Diogo e Gobara (2008), citam que o Physical Science Study Committee (PSS) foi o que maior teve alcance e repercussão, e chegou a ter uma versão traduzida para o português, era um projeto de vinte milhões de dólares, iniciado no Massachusetts Institute of Technology (MIT), com apoio da National Science Foundation (NSF).

Ao realizar uma análise da função das instituições mencionadas acima, percebe-se que

as mesmas tinham a prerrogativa de formar e dar identificação a uma elite intelectual, que teria influência direta na política dos governos das nações, ao passo que no âmbito da escola, ocorria uma reestruturação curricular, com ênfase nas disciplinas científicas.

Para Krasilchik (2000), essa mudança no Brasil atenderia à necessidade de preparar os alunos mais “aptos” para atuarem no setor industrial, haja vista a necessidade de impulsionar o progresso da ciência e tecnologia nacionais para dar continuidade ao processo de industrialização que o país vivia. Essa era uma forma de superar a dependência científica e tecnológica e se tornar autossuficiente.

No cenário educativo, a promulgação da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, denominada de Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), deu início a uma sistemática organização da educação brasileira dando ênfase para a Educação Científica. “Esta lei refletiu o espírito da época, que via o conhecimento científico como um modo de incentivar o progresso e o desenvolvimento de uma nação” (DIOGO e GOBARA, 2008, p.380).

Nos fins da década de 60, mais precisamente no ano de 1967, como consequência da LDB, ocorreu a criação da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento de Ensino de Ciências (FUNBEC), junto ao IBECC que era destinada a industrializar os materiais produzidos e realizar cursos para professores primários, bem como produzir programas específicos para o ensino superior.

Ao realizar uma análise histórica das décadas de 50 e 60, Dal Pian (1992), confirma a boa qualidade do material ofertado pelas instituições. No entanto, o autor ressalta “não serem suficientes para contornar os sinais da insatisfação que tomou conta da comunidade acadêmica e científica no início dos anos 70” (DAL PIAN, 1992, p.51-52), pois existia uma demanda social em favor do aumento do número de cientistas. Porém, havia um desnível entre a formação básica oferecida aos alunos e o novo currículo das universidades.

Outra constatação acerca das ações se referia à relação dos envolvidos na implantação dos projetos, uma vez que havia um nítido fosso entre os propositores dos projetos, cientistas e educadores, e os realizadores, professores e alunos. Os processos e produtos disponibilizados pelas instituições e programas utilizados nas escolas, caracterizavam-se por serem invasivos e autoritários, uma vez que foram impostos como instrumentos para que atendessem as expectativas dos cientistas nacionais e observadores internacionais.

Quanto à década de 70, Dal Pian (1992) nos fala que é neste período que surgem as discussões acerca dos aspectos contextuais relativos aos limites do crescimento à finitude dos

recursos naturais; à responsabilidade social do cientista e a a-neutralidade da Ciência. Com isto vislumbram-se outros horizontes para a discussão do papel da Ciência, a sociedade ao mesmo tempo em que era surpreendida pelas inovações tecnológicas, também sentia as consequências do avanço desenfreado da Ciência. Esta perspectiva abriria novas discussões relacionadas a função da Educação Científica, a sociedade via-se imersa nesse avanço e percebia que a Ciência não era somente para os cientistas, ela estava por toda parte.

Tais perspectivas discursivas contribuíram para a fundamentação de um movimento, denominado de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), trazendo como um de seus lemas a necessidade do cidadão de conhecer os seus direitos e obrigações, de pensar por si próprio, ter uma visão crítica acerca da sociedade em que vive.

Para Vaz, Fagundes e Pinheiro (2009) a perspectiva da CTS surgiu para discutir a transformação da realidade, questões éticas, assim como a qualidade de vida da sociedade industrializada e mostra a necessidade de se estar ciente e atuante nas decisões públicas. Essa nova perspectiva da Educação Científica almejava uma formação para além dos objetivos mecânicos e tecnicistas, por tanto deveria estar presente no currículo escolar.

Essa renovação no Ensino de Ciências fez com que o conhecimento trabalhado na sala de aula se tornasse significativo para os alunos. Deste modo, os saberes ensinados na escola além de serem importantes para o seu crescimento intelectual, seriam base para sua formação pessoal. A escola seria uma extensão da sua vida, onde o conhecimento deveria ser interdisciplinar. Como escrito na história, essa proposta tornou-se inviável, uma vez que o movimento da Nova Escola era pautado no sistema educacional privado, realidade distante do cenário brasileiro. Atualmente, acrescentou-se a problemática Ambiente ao CTS.

Em uma abordagem geral, a CTSA visa envolver a discussão da questão ambiental como base da formação cidadã, uma vez que muito se tem discutido em fóruns, congressos e cúpulas internacionais, as mudanças climáticas ocasionadas pelo desenvolvimento humano, o uso predatório dos recursos naturais e a minimização da biodiversidade de fauna e flora. O foco está na sensibilização quanto ao uso sustentável dos recursos naturais.

Outro fato relevante nessa época se deu pelo aumento na criação dos Centros e Museus para o Ensino e Divulgação da Ciência, uma forma de atrair a população leiga para conhecer as pesquisas científicas que estavam sendo realizadas naquele momento e suas recentes descobertas.

Para dar suporte ao iniciante movimento de Divulgação Científica no Brasil, Hamburger (2001), lista o surgimento de Museus e Centros de Ciências na década de 80 e 90

que pode ser consultada na Tabela 1.

**Tabela1. Museus e Centros de Ciências no Brasil na Década de 80 e 90**

<b>MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIAS</b>		
<b>Instituição</b>	<b>Local</b>	<b>Ano</b>
Centro Interdisciplinar de Ciências no IBECC	USP/SP	1982
Espaço Ciência e Vida	RJ	1983
Centro de Divulgação Científica e Cultura do Instituto de Física e Química de São Carlos	USP/SP	1985
Museus de Astronomia e Ciências Afins/CNPq	RJ	1985
Estação Ciência/CNPq	USP/SP	1987
Espaço UFF de Ciências	RJ	1988
Fundação Vitae - Apoio para o Ensino de Ciências	RJ	1989
Estação Ciência da Paraíba	PB	1989
Clubes e Casa da Ciência	UFC/CE	1989
Clube de Ciências na Universidade do Amazonas	AM	1985
Usina da Ciência	AL	1991
Museu Amazônico	UA/AM	1991
Museu de Ciências Naturais	UFPR/PR	1994
Espaço Museu da Vida/FIOCRUZ	RJ	1994
Casa da Ciência	UFRJ/RJ	1995
Estação Ciência	PE	1995
Planetário/Museu do Universo	RJ	1998
Museu de Ciência e Tecnologia/PUC	RS	1998

Fonte: Adaptado de Hamburger (2001)

A partir da criação desses espaços, verifica-se que o Ensino de Ciências foi fortalecido no sentido de sua abrangência e significado para a sociedade, pois se revelou que os conteúdos discutidos em sala de aula não eram apenas textos complexos, mas que possuíam uma função social a partir dos instrumentos e tecnologias.

### **2.1.2 Educação Científica: discussões atuais**

Discussões sobre Cultura Científica e Alfabetização Científica contribuem para justificar a necessidade da Educação Científica como processo base da formação do ser humano.

Nesse processo há de se destacar a estratégia e função das ações de sociabilização, comunicação, vulgarização, divulgação, difusão e popularização da Ciência que visam fomentar discussões entre os pares, e mesmo como as camadas sociais mais populares, propondo um diálogo entre esses sujeitos.

É neste processo *continuum* da divulgação da Ciência, que o desenvolvimento das estratégias de comunicação científica, nos moldes das realizações de eventos científicos relacionados a Educação Científica, Ensino de Ciências e áreas afins contribuíram para o fortalecimento e para reafirmar a pesquisa e ensino de ciências. Alguns eventos de caráter nacional podem ser citados na área de ensino de Física, Biologia, Química e Matemática, assim como áreas multidisciplinares.

A tabela 2 nos mostra em forma resumida os eventos que discutem a Educação Científica no Brasil, que possuem uma relevância no panorama da pesquisa aplicada.

**Tabela 2. Eventos Científicos**

<b>EVENTOS NA ÁREA DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA</b>		
<b>Área de Atuação</b>	<b>Evento</b>	<b>Ano de origem</b>
Ensino de Física	Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) – SBF	1970
	Encontro de Pesquisa em Física (EPEF) – SBF	1986
Ensino de Biologia	Encontro sobre a Perspectiva do Ensino de Biologia (EPEB) – FEUSP	1984
	Encontro Nacional de Ensino de Biologia (SBEnBIO)	2005
Ensino de Química	Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) (SBQ)	1982
	Encontro de Debate de Ensino de Química (EDEQ) IQPUCRS	1980
Ensino de Matemática	Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) Sociedade Brasileira de Educação Matemática	1987
	Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática.	
Educação e Ensino de Ciências	ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências) (ABRAPEC)	1997
	ANPED (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação)	1980
Multidisciplinar	ENDIPE (Encontro Nacional de Didática e Pesquisa em Ensino)	
	Reunião Anual SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência)	1948

Fonte: Adaptado de Delizoicov (2004)

Regionalmente tem-se o SECAM/UEA, que até 2010 era tido como Seminário, passando em 2011 a ser denominado de Simpósio em Educação em Ciências na Amazônia, organizado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na

Amazônia/UEA.

Há de salientar que existem inúmeros outros eventos que discutem a Educação Científica e suas ramificações, sejam eles congressos, simpósios, encontros, seminários, jornadas, palestras, assim como os grupos de pesquisas, que fomentam tais discussões. Outros meios como periódicos, portais, blogs e recentemente o *twitter* e *facebook* dão sua valorosa contribuição para o desenvolvimento das ações de divulgação científica.

No Brasil os registros nos Anais destes eventos indicam um perfil e características próprias, assim como suas perspectivas formativas, pois são as discussões realizadas nestes encontros que norteiam os passos para o desenvolvimento da Educação Científica.

O modelo conservador de ensino, predominantemente, marcado pela memorização das informações descaracteriza a Educação Científica, que necessita criar estratégias que favoreçam a realização de situações investigativas que permitam ao aluno desenvolver competências para pesquisa e a própria cidadania.

Desta forma algumas características apresentadas por Demo (2010b) como aprender a lidar com método, a planejar e a executar pesquisa, a argumentar e a contra-argumentar, a fundamentar com a autoridade do argumento são aspectos formativos que contribuem não só para o “fazer ciência”, mas igualmente para a formação do cidadão que sabe pensar.

Portanto, a Educação Científica deve conduzir crianças e jovens a se interessarem pelas áreas científicas e incentivar a formação de recursos humanos qualificados nessas áreas e com isso contribuir para reorganização de uma sociedade mais justa. No entanto, desenvolver a Educação Científica em um país com alto índice de analfabetos e alfabetizados funcionais, com evidentes deficiências na leitura, na escrita e na interpretação dos fenômenos em seu ambiente, foi um desafio no passado, que precisa ser vencido a partir de já.

### **2.1.3 Alfabetização Científica e Cultura Científica: ações integradas**

O ato ou ação de educar admite uma fase inicial, a qual é identificada institucionalmente como alfabetização, que tem prosseguimento no ensino fundamental, ensino médio e ensinos superiores. O ser humano, que participou do processo de alfabetização deveria ter as habilidades básicas de ler, escrever e contar, esses seriam os objetivos a serem alcançados ao final dessa etapa educacional.

Chassot (2011) aponta que, além das habituais alfabetizações na língua materna e a alfabetização matemática, deve-se desde já alfabetizar o ser humano, sobretudo as crianças, na linguagem da Ciência, uma alfabetização científica.

Este modo de alfabetizar traz consigo novas perspectivas de investigação para a Educação Científica e sua problematização faz-se necessária para tornar-se significativa ao Ensino de Ciências. Demo (2007) no trabalho intitulado “Alfabetizações: desafios da nova mídia” aponta o desafio da alfabetização na nova dimensão que é o mundo digital dando um enfoque para a era dos textos digitais e os hipertextos.

Para Chassot (2011, p.545), “a linguagem usada na escola hoje vai tornando-se apenas uma parte das linguagens de que necessitamos para organizar, construir e reconstruir as oportunidades sociais”. O aprendizado proporcionado pela escola é uma das características que auxilia o ser humano a compreender o ambiente em que vive. A comunicação com o meio em que vive pode se dar por meio de uma variedade de símbolos e linguagens. Ante os desafios de expandir e fortalecer a aprendizagem das crianças dentro do sistema formal de ensino surge o enfoque que vem discutindo o desenvolvimento da Educação Científica tendo como pilar a Alfabetização Científica.

Antes de qualquer possível utilização do termo “Alfabetização Científica”, faz-se necessária uma abordagem histórica acerca do assunto que ainda divide os estudiosos e pesquisadores da Educação Científica assim como das áreas afins. Magda Soares (2004) ao se reportar a necessidade de reconhecer e nomear práticas sociais de leitura e de escrita mais avançadas e complexas que as práticas do ler e do escrever resultantes da aprendizagem do sistema de escrita aponta que simultaneamente nos anos de 1980 há:

A invenção do *letramento* no Brasil, do *illettrisme*, na França, da *literacia*, em Portugal, para nomear fenômenos distintos daquele denominado alfabetização, *alphabétisation*. Nos Estados Unidos e na Inglaterra, embora a palavra *literacy* já estivesse dicionarizada desde o final do século XIX, foi também nos anos de 1980 que o fenômeno que ela nomeia, distinto daquele que em língua inglesa se conhece como *reading instruction*, *beginning literacy* tomou-se foco de atenção e de discussão nas áreas da educação e da linguagem. (SOARES, 2004, p.6.)

Tendo em vista que estes termos sinônimos foram “inventados” na década de 80, autores como Penick (1998), Sasseron e Carvalho (2011), assim como Valente (2002) apresentam Paul Hurd com o trabalho *Scientific literacy: Its meaning for American schools* (Alfabetização em Ciência: seu significado para as escolas americanas) de 1958 como precursor a discutir a Alfabetização Científica.

A partir dessa discussão, referente à determinação de uma correta terminologia, Santos (2007) realiza uma reflexão acerca das várias mudanças metodológicas que se fazem necessárias, três aspectos que vêm sendo amplamente considerados nos estudos sobre as funções da alfabetização/letramento científico.

A primeira condiz à natureza da ciência (aprender ciência significa compreender como os cientistas trabalham e quais as limitações de seus conhecimentos, implicando conhecer sobre história, filosofia e sociologia da ciência), linguagem científica (saber que a linguagem científica é um gênero de discurso que foi construído socialmente pelos cientistas em sua prática) e os aspectos sociocientíficos (referentes às questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à ciência e tecnologia).

No Brasil, discussões mais atuais revelam que há uma grande divergência na adoção do termo “alfabetização” ou “letramento”. As controvérsias surgem a partir da versão inglesa do termo que é “literacy”, como apontado por Chassot (2011; 2003), Santos (2007), Sasseron e Carvalho (2011).

Chassot (2011) apresenta à impossibilidade linguística de atribuímos generalizadamente a utilização do termo alfabetização, haja vista que não são todas as populações da terra que apresentam um alfabeto semelhante aos “nossos familiares *alfa* e *beta*”. As discussões apontam para outro rumo, no qual os dois termos em questão convergem, uma dessas perspectivas e entendimento é apresentada por Soares (2004, p.14).

A entrada da criança (e também do adulto analfabeto) no mundo da escrita ocorre simultaneamente por esses dois processos: pela aquisição do sistema convencional de escrita – a alfabetização – e pelo desenvolvimento de habilidades de uso desse sistema em atividades de leitura e escrita, nas práticas sociais que envolvem a língua escrita – o letramento.

Outras considerações de Soares (2004) denotam que as situações não são processos independentes, mas interdependentes, e indissociáveis: a alfabetização desenvolve-se no contexto de e por meio de práticas sociais de leitura e de escrita, isto é, através de atividades de letramento, e este, por sua vez, só se pode desenvolver no contexto da e por meio da aprendizagem das relações fonema–grafema, isto é, em dependência da alfabetização.

A perspectiva preconizada é a alfabetização científica, a qual é salutar discutir e que é apresentada por Chassot (2003, 2011), o qual considera a Ciência como uma linguagem posta e é de livre acesso, uma linguagem que é construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural. Nessa perspectiva, a alfabetização científica está na condição

de um conjunto de conhecimentos que podem facilitar ao homem e mulher fazer uma leitura do mundo onde vivem para entenderem que sempre existirá a necessidade de mudanças e de transformação, mas uma transformação que os torne melhores.

Chassot (2003) considera como sendo um analfabeto científico aquele incapaz de realizar uma compreensão deste universo. Uma das propostas para que haja uma diminuição do déficit de analfabetos científicos é o financiamento de ações que visem a divulgação científica.

É da articulação da alfabetização/letramento científico com o Ensino de Ciências juntamente com ações de Divulgação Científica que tornam possível a discussão da proposta de uma Cultura Científica, como um ambiente formativo de maior compreensão, interação e intervenção na sociedade baseado no conhecimento científico.

A discussão da Cultura Científica como estrutura social advém da condição de seres humanos que buscam uma formação durante sua vida, ou seja, o tema aborda o coletivo, diferentemente dos propósitos da alfabetização científica, que tem o sujeito como centro da ação. E com intuito de minimizar qualquer ambiguidade entre a utilização dos termos cultura científica e alfabetização científica, Vogt e Polino (2003, p.57) fazem suas considerações.

A nosso ver a “alfabetização” científica não tem caráter equivalente à cultura científica, já que esta última exige um olhar sistêmico sobre as instituições, grupos de interesses e processos coletivos estruturados em torno de sistemas de comunicação e difusão social da Ciência, ausentes da primeira, na medida em que a “alfabetização científica” se centra no indivíduo.

Vogt e Polino (2003, p.41) citam ainda que a “cultura científica não é um atributo de indivíduos, mas de sociedades, e, embora estas estejam constituídas por indivíduos, não se poderia afirmar que cada indivíduo ‘representa’ a sociedade”. Em decorrência desta clarificação, Vogt (2006, p.24) acredita que a expressão cultura científica “é mais adequada que outras tentativas de designação do amplo e cada vez mais difundido fenômeno da divulgação científica e da inserção no dia-a-dia de nossa sociedade dos temas da ciência e da tecnologia”, pois tem uma abrangência maior do que o âmbito das definições acerca da alfabetização científica, popularização/vulgarização da ciência, percepção/compreensão pública da ciência.

Para esse autor, a expressão cultura científica tem a vantagem de englobar tudo isso e conter ainda, em seu campo de significações, a ideia de que o processo que envolve o desenvolvimento científico é um processo cultural e portanto, quer seja ele considerado do

ponto de vista de sua produção, de sua difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação, ou ainda do ponto de vista de sua divulgação na sociedade, como um todo, trata-se do estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais, de seu tempo e de sua história.

Desta forma Vogt (2003, 2006) compreende que a dinâmica que envolve o processo do desenvolvimento do conhecimento científico pode ser representado por uma espiral, denominada de Espiral da Cultura Científica. Essa espiral contém quatro quadrantes, onde o primeiro caracteriza o estágio de “produção e da circulação do conhecimento científico” entre pares (comunicação científica); um segundo quadrante, o do “ensino da ciência e da formação de cientistas”; o terceiro apresenta o conjunto de ações dedicadas ao “ensino para a ciência” e (difusão científica); reiniciando com o quarto quadrante para o eixo de partida, a atividades da “divulgação científica”.



**Figura 1: Espiral da Cultura Científica**

Fonte: <http://www.oeci.es/divulgacioncientifica/opinion0060.htm>

A espiral tenta organizar de forma mais didática possível, a dinâmica processual da divulgação da Ciência, e assim evidenciar como o conhecimento é construído, desconstruído e reconstruído, demonstrando que a Ciência é fortalecida pelo *feedback* dos pares, mas também sofre influências da sociedade em geral.

Sabbatini (2003) aponta que na atual discussão sobre a criação de uma cultura científica generalizada para toda a sociedade, recorre-se os processos da comunicação pública da ciência, que tem os museus e os centros interativos de ciência como instituições capazes de conectar os avanços e as questões relacionadas com a ciência e a tecnologia aos interesses do cidadão comum.

Dessa forma, quanto maior for o nível de cultura científica do cidadão, Silva, Arouca e Guimarães (2002), acreditam que também maior será a possibilidade do controle social da ciência e tecnologia, neutralizando essa tendência por meio de sua participação cívica e cotidiana, afirmando o bem comum como finalidade da ciência.

Uma das formas de termos um aparente controle das discussões relativas à Ciência e Tecnologia parte da noção de percebermos-nos como agentes ativos na produção e circulação do conhecimento. Para essa finalidade, temos a Internet e suas interfaces e possibilidades como um meio de comunicação de massa para acessarmos as informações científicas e assim dialogarmos e interagirmos com inúmeras pessoas ao redor do planeta acerca dos temas em destaque pela comunidade científica.

## 2.2 INTERNET: via expressa de informação

### 2.2.1 Internet e Sociedade da Informação

A Internet ultrapassa o binômio emissor-receptor e diferencia-se de outros meios de comunicação que possuem apenas a forma unidirecional de diálogo. Desta forma, reúne as características de interação (relacionamento on-line a partir de chats, fóruns, redes sociais), multimeios de comunicação (multidirecional através de ferramentas interativas) e armazenamento de informações (contas de e-mail, repositório *on-line* “*googledoc*”). A interação, meios de comunicação e armazenamento são características que apenas reforçam uma das principais funções da Internet, a disponibilização da informação, ou seja, um mecanismo que socializa conhecimentos e favorece a colaboração, integrando as pessoas independentemente da geografia.

Trata-se, portanto, de uma revolução informacional que surgiu no fim do século XX, a qual, de acordo com Castells (1999, 2005) influenciou a estrutura social.

Em meio às denominações como Sociedade da Informação, Sociedade do Conhecimento, Era da Informação e termos paralelos, Castells (1999) utiliza a expressão “Sociedade em Rede”, por caracterizar a informação na perspectiva.

Segundo Castells (1999) o paradigma da Sociedade Informacional consiste num processo de retroalimentação de informação em período constante. Mas essa retroalimentação informacional somente existe a partir do desenvolvimento de aparatos tecnológicos, que de acordo com Sendov (1994, p.30) “são construções a partir das informações estruturadas, ou seja, o conhecimento”. No processo informacional, ao observarmos a retroalimentação, a informação é ao mesmo tempo matéria-prima e produto final, ou seja, a informação esta no início, no meio e no fim no processo, caracterizando assim o paradigma da informacional.

Outra característica dessa revolução ocasionada pela Internet é o caráter de penetrabilidade, que considera a informação como parte integrante da vida humana, podendo ser afetada diretamente com o desenvolvimento tecnológico dos meios de comunicação de massa. Os aparatos tecnológicos como celulares, computadores, *tablets* são exemplos desta penetrabilidade, pois trabalham diretamente para promover formas de acesso rápidas e diretas a volumes de informações.

Castells (1999) considera a lógica das redes como algo imprescindível na sociedade atual, pois estabelece uma relação complexa. A organização em rede possibilita trabalhar com um volume maior de informação sem que haja desgastes e perda de informações.

As características citadas acima, nas palavras de Castells (1999), são possíveis a partir da convergência de tecnologias, da microeletrônica, das telecomunicações, pois os aparatos tecnológicos, em sua maioria, estão nas casas das pessoas, fazem parte de seus cotidianos, ajudam-nas a orientar-se pelas cidades, auxiliando-as nos estudos, facilitam o comércio e de forma indireta contribuem para a educação não formal.

O volume de informação produzido pela Ciência serve de matéria-prima para a busca de novos conhecimentos. Pode parecer contraditório, mas o excedente, tanto quanto a escassez de informações, é fator que instiga o homem a querer conhecer mais.

### **2.2.2 Tipos, Qualidade e Avaliação de Websites**

Com o desenvolvimento da *Web 2.0*, vislumbra-se o movimento das práticas de colaboração *online*. Surgem páginas eletrônicas ou *websites* nos quais são postados inúmeros textos sem qualquer censura de um corpo editorial ou avaliadores, pois não precisam de conhecimento técnico em computação para operar um site ou *blog*. É possível observar que muito do material produzido não atende a critérios mínimos de usabilidade, o que prejudica a qualidade dos *Websites*.

A construção do espaço virtual e sua manutenção requer avaliação mediante os testes de usabilidade que asseguram a qualidade, podem ser utilizados como parâmetros para atualizações e melhorias nesses espaços virtuais.

Para iniciarmos as discussões acerca da qualidade dos espaços virtuais, é necessário compreender que os sites *web* ou *Websites* vêm sofrendo inúmeras alterações e atualizações desde a criação da *World Wide Web* por Tim Berners-Lee em 1989, nos laboratórios do CERN. No início, “a Web era apenas um ambiente para publicação de documentos no formato texto e HTML (*Hypertext Markup Language*) e, portanto, a interação dos usuários era limitada a ler/imprimir texto e a selecionar links para outros”. (WINCKLER e PIMENTA, 2002, p.86).

Os sites, neste período, se limitavam a expor uma infinidade de informações em hipertextos, uma vez que ainda não haviam sido criadas as tecnologias em hipermídia. Para melhor compreender a trajetória de desenvolvimento dos espaços virtuais, Carvalho (2006, p.55) aponta quatro fases de evolução na sua, “não só ao nível do *layout* das páginas e da estruturação da informação, mas também, à integração de ferramentas de comunicação e de edição colaborativa *online*”.

Para facilitarmos o entendimento e realizarmos um comparativo entre as fases evolutivas dos *website*, a tabela abaixo apresenta uma síntese do tema organizado em quatro itens.

**Tabela 3. Fases do desenvolvimento dos *Websites***

Fase	Identificação	Descrição	Ferramentas/possibilidades
1	Informação corrida (o “lençol”)	O texto ocupa 100% do ecrã, o espaçamento entre linhas e parágrafos é simples e a fonte é <i>Times 12</i> . A mancha gráfica é densa e muito longa, daí a termos associado a um “lençol”.	Disponibilizar <i>online</i> informação, transferindo-se os conhecimentos do papel para a nova tecnologia.
2	Multimédia (“multimédia no seu pior”)	<i>Gifs</i> animados (animações, com efeito, sobretudo decorativo). As cores fortes marcam esta fase.	Utilizar música em cada página e disponibilizar o nome do autor e o seu contacto eletrónico.
3	<i>Design</i> gráfico e interactividade	A forma como a informação é apresentada convida à leitura. Títulos e subtítulos destacados, parágrafos curtos, espaçamento entre linhas de 1,5; sendo o espaçamento entre parágrafos superior ao das linhas.	Interação. O correio electrónico, o <i>chat</i> e os fóruns temáticos, levam ao aparecimento de comunidades de aprendizagem. um papel mais activo.
4	Edição colaborativa online	O <i>podcast</i> começa a impor-se como conteúdo áudio ou vídeo. Os <i>sites</i> têm informação organizada para os diferentes tipos de audiência. As pessoas, incluindo professores e alunos, encontram-se no <i>chat</i> , com áudio ou vídeo, no correio electrónico e no fórum.	A comunicação intensifica-se. A edição <i>online</i> simplifica-se com o <i>Weblog</i> e as ferramentas <i>Wiki</i> .

Fonte: Carvalho (2006).

De suas observações quanto à mudança da funcionalidade dos sites, Carvalho (2006, p.59) afirma que “as quatro fases mostram uma evolução não só no *design* gráfico mas também na diversidade de recursos que vão sendo disponibilizados, na comunicação que se intensifica e no papel atribuído ao utilizador”. Desta forma para a autora, um *site* trata-se de um conjunto de páginas ligadas entre si, estabelecendo hiperligações a outros *sites*.

Sabendo que uma página eletrónica na *Web* trata de um site, percebe-se que há inúmeros *Websites* que servem de ponto de encontros e busca para outros sites, são os chamados, portais. Para Junior (2010), um portal surgiu da necessidade de se criarem categorias, para que, desta forma, os usuários pudessem facilmente identificar o propósito de cada espaço na rede.

Gonçalves (2002) considera os sites como verdadeiros sistemas de informação e categoriza-os da seguinte forma: *Websites* de Notícias, Negócios, Temáticos (Culturais, Desportivos, Ambientais, Entretenimento, Ciências), Educativos (Sistemas de Ensino a Distância, Lúdico-Didáticos, Aprendizagem, Centros de Recursos, etc.) e Institucionais (Ministérios, Institutos, Fundações, Comitês, Partidos e outras Organizações que influenciam a opinião pública).

Outra forma de identificar os *Websites* ou portais parte de Cruz (2002) que os classifica em cinco categorias, a saber: generalista (grandes volumes de dados, informações e conhecimento coletados de uma grande variedade de fontes), vertical (cadeias produtivas verticalizadas por tipo de indústria), conhecimento (conhecimento, dados e as informações contextualizadas), negócio (transações comerciais), composto (pode ter todos os quatro tipos anteriores dentro de seus domínios).

Baseado nesses estudos, é possível afirmar que a página eletrônica do PPGEEC/UEA trata-se de um portal ou *Website* institucional educativo que atua diretamente com o conhecimento e, portanto, pode propiciar de serem encontrados problemas no processo de transferência de informações na Internet, o que para Mariz (2012, p.22) acarreta na “subutilização da informação transferida”. Para que as barreiras que possam existir no processo de transferência de informação na Internet sejam minimizadas busca-se realizar ações avaliativas para identificar a qualidade e funcionalidade do serviço prestado nos *Websites* e dessa forma criar ações para melhorias na página.

Um dos critérios de qualidade a serem avaliados trata-se da capacidade que o *Website* tem de ser utilizável, ou seja, entra em discussão o conceito de usabilidade. Outros critérios completam a lista, e são eles: funcionalidade, fiabilidade, eficiência, manutenção e portabilidade. Quanto a utilidade destes critérios, Carvalho (2006) realizava uma ressalva afirmando que estes são específicos para avaliar a qualidade do produto de *software*, mas não especificamente para *Websites*, mas mediante a adequações deste formato, para torna-lo uma ferramenta útil à análise.

Dos critérios avaliados o termo usabilidade é o que recebe maior destaque. De acordo com Dias (2003) esse termo possui uma confusa compressão conceitual. Os pesquisadores tentaram defini-lo a partir de diferentes abordagens sobre o produto, entre as quais, são destacados aspectos como ergonomia, que é relativo ao esforço mental ou atitude do usuário para compreender os conteúdos disponíveis, a forma de interação com o usuário, a facilidade

de uso, o grau de aceitação e nas tarefas específicas realizadas pelos usuários em um determinado ambiente de trabalho, entre outros.

Para Ferreira e Leite (2003) a usabilidade é a característica que vai determinar se o manuseio de um produto é fácil e rapidamente aprendido, dificilmente esquecido, não provoca erros operacionais, oferece alto grau de satisfação para seus usuários e resolve eficientemente as tarefas para as quais ele foi projetado.

É a partir deste manuseio inicial e a interação da interface do *Website* com o usuário que surgem as primeiras falhas de comunicação e funcionamento da página. Com a proposta de identificar essas falhas de funcionamento e uso, Carvalho (2006), Ferreira e Leite (2003), Dias (2003), Junior (2010), Winckler e Pimenta (2002), Cruz (2002) e Gonçalves (2002), Pinto (2009) e Vilella (2003) realizam pesquisas a fim de desenvolver métodos que possam avaliar e identificar como maior exatidão o grau e local de falhas nos *Websites*.

De acordo com Vilella (2003), percebe-se que, recentemente, tem surgido uma série de métodos desenvolvidos para a avaliação da usabilidade de *sites* e aplicativos *Web*, e para a autora, “alguns dos métodos já bastante conhecidos para a avaliação da usabilidade em ambiente *Web* são a análise heurística, testes baseados em cenários, as ferramentas de *logs* e questionários diversos aplicados junto aos usuários, dentre outros” (VILELLA, 2003, p. 48).

Por se tratar de um estudo exploratório, utilizaremos, como instrumento de análise, uma Grade de Avaliação da Qualidade do *Website*, que é uma modificação e adequação da Grelha de Análise para um site educativo construído por Carvalho (2006), esta autora investigou os seguintes indicadores: “a identidade, a usabilidade, a rapidez de acesso, os níveis de interactividade, a informação, as actividades, a edição colaborativa *online*, o espaço de partilha e a comunicação”. (CARVALHO, 2006, p.70).

A partir deste instrumento de avaliação, teremos um panorama dos aspectos relacionados com a qualidade da interação do usuário com a página *web* do PPGEEC/UEA, dando ênfase ao processo (produtos e estratégias) da DC desenvolvido no *site*. Mas para essa verificação, antes de tudo deve-se ter uma compreensão da dinâmica que envolve o movimento de difusão científica, e qual a importância para a Educação Científica. O que nos leva a discussões acerca da história, definições, meios e veículos de socialização da informação científica e tecnológica.

## 2.3 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA INTERNET

Vivenciamos em uma sociedade baseado no paradigma informacional, no qual a informação é o produto de consumo essencial para a formação e desenvolvimento do ser humano. No entanto, há de se ressaltar uma significativa parcela dessa informação não é de conhecimento público. Esta restrição do conhecimento científico às paredes das instituições e centros de pesquisas, assim como das universidades, retroalimenta a concepção de que os cientistas são seres extraordinários, gênios que num estalar de dedos “descobrem coisas”. Essa concepção tende a afastar, cada vez mais, os pesquisadores ou cientistas do público em geral. Por isso, faz-se necessário uma reflexão sobre a dinâmica e estrutura que envolve a Divulgação Científica e sua colaboração para o desenvolvimento da Educação Científica.

### 2.3.1 Divulgação Científica: algumas definições

Divulgar é tornar público, fazer conhecido de todos ou do maior número possível, algo ou alguma coisa. Na busca pelo significado do termo divulgação, Germano e Kulesza (2007) apontam que este pode ser entendido como o ato ou ação de divulgar; do Lat. *Divulgare*, tornar conhecido; propalar, difundir, publicar, transmitir ao vulgo, ou ainda, dar-se a conhecer; fazer-se popular.

O ato de divulgar encontra inúmeros desafios, dentre os primeiros, o abismo que separa a população e os pesquisadores, a problemática que representa apenas uma dentre tantos, no universo que compreende a necessidade de aproximar a Ciência e o público leigo.

A aproximação entre os dois sujeitos, compreende um complexo sistema que Bueno (2010) nos apresenta em um primeiro momento como difusão de informações em ciência, tecnologia e inovação (CT&I), que pode ser organizada em duas categorias, a saber: comunicação científica (CC) e divulgação científica (DC).

Na CC, Bueno (2010) considera existirem duas formas de comunicação especializada, a primeira referente ao público intrapar, que envolve pesquisadores da mesma área de conhecimento como, por exemplo, discussão entre físicos sobre Física da Matéria Condensada ou Mecânica Quântica, a segunda direcionada a um público extrapar que diz respeito a comunicações entre pesquisadores, pertencentes a diferentes áreas e possui um dimensão transdisciplinar.

Na DC, segundo Bueno (2009; 2010) temos a utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovação para atingir o público leigo. Neste cenário o autor

destaca aspectos como o perfil do público, o nível de discurso, a natureza dos canais ou ambientes utilizados na veiculação de informação e a intenção explícita de cada processo em particular.

Bueno (2009; 2010) toma como base, para sua argumentação, o campo da comunicação social e jornalismo. Para ampliarmos as discussões acerca da DC, também será tomada como base, perspectivas discursivas nas falas de duas autoras: Authier-Revuz (1998; 1999) e Zamboni (2001), ambas pesquisadoras.

A primeira autora atribui a DC o papel de apresentar, sob uma forma acessível ao público o resultado de pesquisas científicas, a fim de aproximá-la da Ciência. Authier-Revuz (1998; 1999) em suas reflexões percebe que os textos de DC são reformulações que facilitam o entendimento de questões acerca da Ciência e Tecnologia.

Authier-Revuz (1998, p.108) percebe a reformulação que ocorre no discurso da DC como uma:

Reformulação de um discurso-fonte (doravante D1) em um discurso segundo (doravante D2). Por isso, a D.C. inscreva-se em um conjunto que compreende tradução, resumo, resenha e, também, textos pedagógicos adaptados a esta ou àquele nível, análises políticas reformuladas “na direção “tal ou tal grupo social, mensagens publicitárias reescritas em função do alvo” visado e etc.

Desta forma, a Divulgação Científica na perspectiva de Authier-Revuz (1998, p.107) é entendida como uma atividade de disseminação, em direção ao exterior, de conhecimentos científicos já produzidos e em circulação no interior de uma comunidade mais restrita, que nesse caso trata-se, da científica. Portanto esta ação tem como objetivo atingir o público que se encontra externo a instituições como a escolar e universidade, ou seja, os não especialistas.

As estratégias de DC que utilizam material escrito/impressum formato reduzido, seja no âmbito da quantidade de informações, seja na qualidade, que as reformulações acontecem de forma incompleta, pois ao passo que um artigo científico possui no mínimo doze laudas, os textos com os resultados de pesquisas ocupam em geral uma ou duas laudas. Essa situação ocorre em decorrência da existência de um público alvo não interessado nas discussões científicas, mas sim nas aplicações dos resultados.

Para Zamboni (2001) a DC se caracteriza por três situações: a divulgação científica como atividade de difusão do conhecimento (veiculação das informações científicas e tecnológicas ao público geral), a divulgação científica como partilha social do saber (acumulação de novos saberes) e a divulgação científica como atividade de reformulação discursiva (reformulação textual-discursiva: discurso fonte e secundário).

Outras definições podem ser apresentadas para o processo de DC. Para Mora (2003, p.8) esta “cria uma ponte entre o mundo da Ciência e outros mundos”. Para Kreinz (2009, p.27) tratam-se de “articulações contextuais que deixam marcas e rastros que procuram tornar a Ciência e a Tecnologia acessível a um público não especializado”.

Para Frigel-Madeira e Aranha (2012, p.119-120), a DC “constitui-se no emprego de técnicas de recodificação de linguagem da informação científica e tecnológica objetivando atingir o público em geral e utilizando diferentes meios de comunicação de massa”. Essa perspectiva muito se assemelha às abordagens discursivas de Authier-Revuz (1998).

Almeida (2002) ao discutir a DC acredita que este processo tem com resultado a familiaridade de todos com as coisas da Ciência e, sobretudo, uma confiança proveitosa nos métodos científicos, uma consciência esclarecida dos serviços que estes podem prestar, neste caso o autor aponta a DC como ação utilitária, pois poderia ser utilizada para a melhoria das condições de vida do ser humano, assim como ser um fator para despertar vocações para a carreira científica.

Já na perspectiva de Capozoli (2002, p.121) a DC “não é outra coisa senão um esforço de inteligibilidade do mundo que se busca e, ao mesmo tempo, se compartilha com os demais”. Este autor frisa que este processo somente é possível devido ao empenho do indivíduo que divulga a Ciência, o divulgador, o qual em sua perspectiva:

[...] como observadores do mundo, devem cuidar de sua formação com a dedicação de um atleta que molda seus músculos. Mas essa dedicação não pode nem deve ser um processo mecânico, ou seja, um mero ajuntamento de informação. O desafio de um divulgador é forjar sínteses, tarefa que exige esforço, determinação e algo que, por um constrangimento injustificável, quase não se diz: amor ao conhecimento. (CAPOZOLI, 2002, p.122).

A figura do divulgador também é destacada por Silva (2006), pois esta atua para minimizar a tensão que existe na sociedade e separa a Ciência e o cidadão leigo.

As reflexões de Silva (2006) apontam que a atividade da divulgação científica surgiu paralelamente à Ciência Moderna, podendo ser classificadas como shows científicos.

Já no século XVIII, anfiteatros europeus enchiam-se de um público ávido por conhecer novas máquinas e demonstrações de fenômenos pneumáticos, elétricos e mecânicos, apenas para citar alguns exemplos. Algumas exposições e palestras, relacionadas à física, à química ou à medicina, eram itinerantes, percorrendo diversas cidades e, às vezes, diversos países. (SILVA, 2006, p.54).

Este autor acredita que a DC, seja o “reflexo de um modo de produção de conhecimento restringido e, conseqüentemente da constituição de um efeito-leitor específico relacionado à institucionalização, profissionalização e legitimação da ciência moderna, e que opõe produtores e usuários/consumidores” (SILVA, 2006, p.57).

No Brasil, a função de divulgar a Ciência é compartilhada por diversos profissionais, tais como jornalistas, educadores ou mesmo pesquisadores. As primeiras atividades de DC surgiram no país no início do Século XX no Rio de Janeiro, como apontam Moreira e Massarani (2002), a partir das ações de “Manoel Amoroso Costa, Henrique Morize, os irmãos Osório de Almeida, Juliano Moreira, Edgard Roquette-Pinto e Teodoro Ramos” (MOREIRA e MASSARANI, 2002, p.52), um pequeno grupo de idealistas como que buscavam estruturar as pesquisas realizadas no país e desenvolver sua difusão.

Na década de 40, o jornalista, médico e educador José Reis (1907-2002), começa a atuar na DC mediante o jornalismo científico. Desde o início de sua atuação até o momento de sua morte, Abramczyk (2003) aponta que José Reis buscava através de seus textos ensinar que a Ciência é uma atividade sistemática e coletiva para aumentar o conhecimento humano e que portanto não acabava na descoberta de novos dados, mas em sua divulgação.

Por sua trajetória e contribuição para a consolidação da DC, José Reis é considerado o maior divulgador da ciência no Brasil. Em sua homenagem o “CNPQ criou em 1978 o Premio Jose Reis de Divulgação Científica para premiar anualmente indivíduos e instituições que tenham desenvolvido trabalhos relevantes na área da divulgação científica” (MOREIRA e MASSARANI, 2002, p.58). Reis (2002) acreditava que DC tratava-se da “veiculação em termos simples da ciência como processo, dos princípios nela estabelecidos, das metodologias que emprega” (REIS, 2002, p.76).

Na atualidade, Valério e Bazzo (2006), ao discutirem a função na DC em nossa sociedade propõem os seguintes canais de comunicação: a exposição pública, não só dos conhecimentos, mas dos pressupostos, valores, atitudes, linguagem e funcionamento da C&T, fazendo uso, para tanto, de uma ampla gama de meios disponíveis, dentre os quais a museologia, a dramaturgia, a literatura e o jornalismo (de televisão, rádio e mídia impressa), além de outras iniciativas menos usuais como os *café scientifique*, realizados primordialmente na Europa. Nesse sentido destacamos a Internet como estratégia à DC.

### **2.3.2 Educação e Difusão Científica na Internet**

A Internet como o meio de comunicação interativa possui uma diversidade de

ferramentas e instrumentos que podem auxiliar no desenvolvimento e melhoria do sistema educacional e na difusão do conhecimento científico.

Os hipertextos, por exemplo, nas interfaces dos *sites* arquivam e gerenciam os conhecimentos da sociedade em forma não linear. Para Dantas e Gomes (2009, p.26) trata-se do “elemento fundamental da Internet, especialmente da *Web*” e enfatiza sua função na construção dos *blogs*, nos quais se apresentam na arquitetura de *links* e na leitura não linear.

A não linearidade apontada pelos autores trata-se da possibilidade que o usuário tem em realizar cruzamentos de informações e interesses no momento da leitura dos hipertextos, este é um aspecto que os diferencia dos demais tipos de texto, desta forma a leitura pode ser realizada por saltos, pois basta encontrarmos um termo que nos parece interessante para logo em seguida abandonarmos o texto e seguir para outro, na mesma página ou em outra diferente.

A não linearidade para Marcuschi (2001) condiz à possibilidade de termos diferentes escolhas para leituras e interferências *on-line*. Por exemplo, em um livro impresso, a sequência do texto está pré-determinada pela linearização e paginação. Quando lemos um livro, fazemos, de maneira geral, o mesmo caminho desde a primeira página até a última.

Outra possibilidade acerca dos hipertextos parte da forma de escrita e autoria *on-line*, pois de acordo com Dias (1999, p.274).

O autor, ao elaborar um hipertexto, na verdade, constrói ‘uma matriz de textos potenciais’, os quais são alinhavados, combinados entre si, pelo leitor, como uma leitura particular dentre as inúmeras alternativas possíveis. O leitor, portanto, participa ativamente da redação e edição do documento que lê, podendo, até mesmo, traçar caminhos nunca antes imaginados pelo autor, conectando uma infinidade de documentos, como se estivesse criando um novo documento hipertexto a partir dessas associações.

A partir da compreensão da essencialidade dos hipertextos, Spyer (2009) cita alguns canais ou veículos baseados nesse formato de texto e leitura que de acordo com nossas discussões podem ser utilizados como mecanismo de Divulgação Científica na WEB.

**Tabela 4. Aplicativos da Web**

<b>APLICATIVO</b>	<b>DESCRIÇÃO/FUNÇÃO</b>
<b>Blog</b>	Um diário <i>online</i> . Uma pessoa pode “postar” qualquer tipo de conteúdo e ser utilizado para diversos fins. Permite que os usuários publiquem seu conteúdo sem a necessidade de saber como são construídas páginas na internet. O <i>blog</i> personalizou o ato de escrever.
<b>Bridge-blogger ou Bridge- Blogging</b>	A blogagem-ponte cria uma ponte entre dois grupos ou espaços distintos, geralmente usam conteúdos produzidos por um grupo e agrega a eles material que permita a compreensão aos leitores pertencentes a outro grupo.
<b>Creative<sup>1</sup> commons</b>	Uma organização sem fins lucrativos que tem como missão expandir e promover o acesso criativo a obras intelectuais. Trata-se de uma série de licenças jurídicas que permitem a qualquer criador intelectual dizer ao coletivo, com validade jurídica, o que pode ou não ser feito com suas obras.
<b>micro-blogging</b>	Blog diminuto que utiliza apenas uma palavra, dez palavras, 140 caracteres, uma foto, um vídeo, um <i>link</i> , às vezes, apenas uma letra ou um <i>emoticon</i> para comunicar-se. O <i>twitter</i> permite que uma verdadeira legião de programas e sites possam proporcionar formas diferentes de publicar e interagir com a quantidade colossal de mini conteúdos.
<b>Peer-to-peer (P2P)</b>	Redes de compartilhamento de arquivos. O princípio que rege as redes de troca de arquivos ponto a ponto é o mesmo da internet. Uma rede em que os pontos podem ser servidores e clientes. Sem distinção hierárquica. Como por exemplo, os arquivos em torrents.
<b>Podcast</b>	A radiodifusão (broadcasting) é uma forma de transmitir e ao mesmo tempo transferir conteúdo em áudio ou vídeo pela internet. Essa transmissão é tão eficaz quanto a do broadcasting, pois une produtor e consumidor de forma simples e direta.
<b>Wiki</b>	Ferramenta simples e flexível de colaboração pela internet. Trata-se de qualquer sítio onde o usuário pode, além de visitar as páginas, editá-las com apenas um gesto. Com três qualidades: edição, memória e sinalização, a colaboração através de wikis torna-se extremamente eficiente.

Fonte: Adaptado de Spyer (2009)

Outro aspecto que merece destaque na utilização da Internet são as possibilidades de seu uso para a educação à distância (EAD), que nas palavras de Pretto e Pinto (2006, p.25) “foram anunciadas com euforia, podendo ser a salvadora dos desafios de países que ainda lutam com a falta de universalização da educação básica, como é o caso do Brasil”. Mas que dependem de fatores externos e internos para se consolidar como tais, uma vez que não basta enviar informações pela Internet, precisa-se também de um acompanhamento presencial para validar a aprendizagem *on-line*.

Não somente a educação a distância pode ser auxiliada pela Internet, mas a educação presencial pode modificar-se significativamente com as redes eletrônicas. Para Moran (1997) as paredes das escolas e das universidades se abrem, as pessoas se intercomunicam, trocam

<sup>1</sup>A obra de Spyer (2009) a qual é utilizada como referência trata-se de uma obra *creativecommons*.

informações, dados, pesquisas. Para a educação continuada, a utilização integrada de todas as mídias eletrônicas e impressas pode ajudar-nos a criar modalidades de curso.

Com o advento da Internet, ampliou-se o acesso à informação e conseqüentemente a fomentou a inclusão das diversas classes sociais no seio das discussões em Ciência e Tecnologia. As tecnologias são desenvolvidas para melhorar a produção de conhecimento, o acesso, o compartilhamento e a comunicação. A Ciência foi uma das grandes privilegiadas com as possibilidades comunicativas da Internet, pois agora, pode haver um intercâmbio maior de informações e experiências entre os grupos de pesquisas.

Com a Internet não somente foram desenvolvidas as estratégias de comunicação científica, mas paralelamente da Ciência. Surge a possibilidade de ampliar a aproximação entre a Ciência e o público, pois com a expansão dos meios de acesso a Internet, pelo *notebook*, *netbook* e celulares as formas de aquisição de informações foram aumentadas, tornando-se algo cotidiano.

Para Teixeira (2011), não há espaço e horário certo para socialização de informação na Internet deste modo, a difusão das informações científicas pode ocorrer em diversos locais, seja em um ambiente formal de uma instituição, até mesmo uma praça no centro de uma metrópole, onde há uma enorme diversidade de público, uma oportunidade para atingir diversos estratos sociais. Como aponta Alcará *et. al* (2009), uma das estratégias para desenvolver a difusão da produção científica ocorre pelos periódicos eletrônicos que atendem diversas áreas do conhecimento humano, que são considerados um dos principais canais formais de comunicação científica. Como exemplos desses períodos citamos, na área de Ensino, a revista Ciência e Educação da Unesp, Investigação em Ensino de Ciências da UFRGS, a Revista Arete da UEA e inúmeras outras.

Além de trabalhos publicados nesses periódicos, em sua maioria em formato de artigos científicos, podem ser citados livros, publicações governamentais, teses, dissertações, trabalhos e apresentações em eventos científicos, assim como *sites* pessoais, *blogs*, *e-mail* e mais recentemente as redes sociais, tais como *Facebook* e *Twitter*.

Para a difusão do conhecimento científico, a Internet surgiu como ferramenta essencial, seja nas páginas pessoais ou institucionais, universidades, faculdades, empresas, associações, grupos de pesquisa, nos portais do governo.

Como exemplos, citamos:

1 - O site ComCiência (<http://www.comciencia.br/comciencia/>) uma revista eletrônica de jornalismo científico do Laboratório de Jornalismo da Universidade de São Paulo

(Lajbor/USP) que em parceria com a SBPC, discute e apresenta temas interdisciplinares relacionados a Ciência mediante uma linguagem acessível a maioria dos leitores.

2- Núcleo José Reis de Divulgação Científica (NJR), o qual reúne diversos outros espaços que trabalham a DC (<http://abradic.com/njr/>) como “O Informativo José Reis”, a Revista eletrônica “Vox Scientiae”, “Clipe Ciencia”, “Revista Espiral”, o “Jornal Lanterna Verde” entre outros, que trabalham especificamente com texto e vídeos sobre DC, esse espaço é vinculado a Associação Brasileira de Divulgação Científica (ABRADIC).

Há outros espaços que merecem destaque: a Casa da Ciência da UFRJ (<http://www.casadaciencia.uffj.br/>) que disponibiliza suas produções em formato PDF, assim como possuem exposições virtuais semelhantes às existentes no mundo físico. O Museu da Vida da Fiocruz (<http://www.museudavida.fiocruz.br>) dispõem materiais como guias, livros e folhetos gratuitamente para *downloads*, já o Núcleo de Divulgação Científica da UFMG (<http://www.ufmg.br/online/ndc/>) criado recentemente, possui além da radio web, um portal de vídeos, o Centro de Divulgação Cultural e Científica (CDCC) da USP (<http://www.cdcc.usp.br/>) disponibiliza seus materiais didáticos e informações sobre as exposições que ocorrem em seu espaço.

O site Contando Ciência na Web da Embrapa (<http://ccw.sct.embrapa.br/>) mediante jogos *on-line*, busca levar a Ciência ao público infanto-juvenil por meio de uma interface atrativa e lúdica. O Museu de Astronomia e Áreas Afins (MAST) (<http://www.mast.br/>) a partir de suas exposições virtuais visa o mesmo objetivos

Em um âmbito mais geral o Canal Ciência do Instituto Brasileiro de Informação, Ciência e Tecnologia (IBICT) (<http://www.canalciencia.ibict.br/>) que busca divulgar as pesquisas científicas brasileiras relevantes, e transforma a linguagem especializada em algo de fácil compreensão é o portal mais denso, pois apresenta um extenso volume de informações.

Entre as instituições científicas do estado do Amazonas percebe-se que as ações de DC na Web são restritas a poucos espaços, entre eles citamos o Bosque da Ciência (<http://bosque.inpa.gov.br/principal.htm>) ligado ao Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) é constituído de um espaço eletrônico para apresentar as atrações que o bosque possui como suas trilhas, viveiros de animais, diversidade de fauna e flora e as exposições na Casa da Ciência, assim como atividades de educação ambiental.

Outro espaço a ser citado trata-se do Museu da Amazônia (MUSA) (<http://www.museudaamazonia.org.br>) que de acordo com seus idealizadores é caracterizado como um ecomuseu, neste local busca-se desmistificar o conhecimento científico através de

ações de divulgação científica no âmbito de uma educação popular, a partir das diversas atividades como trilhas, jogos, filmes, exposições e demais eventos.

No *Website* do museu é possível visualizar as ações que já aconteceram e que virão a acontecer, o site ainda disponibiliza uma agenda para informar aos internautas os dias e horários de suas atividades, os projetos que desenvolve e notícias. O MUSA a partir de seu *Website* visa instigar o indivíduo a visitar as suas instalações físicas, a fim de comprovar as informações da web. Nesses sites, o que é perceptível é a carência de recursos hipermídia e interativos, pois possuem apenas funcionalidades básicas como hipertextos e figuras. Ao acessar a página web dessas instituições verifica-se uma formalidade no tratamento dos textos, como por exemplo, um hipertextos simples, descritivo e uma imagem para ilustrar um fato relativo a matéria, fato que diminui a interação on-line com a equipe do museu.

Em contraposição aos *websites* com escassez de recursos apresentaremos a seguir exemplos de outros caracterizados pela diversidade de elementos de comunicação e hipermídia.

O *Website* do Ciência em Pauta da Secretária de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação do Amazonas (SECTI/AM) (<http://www.secti.am.gov.br/>), além de possuir uma interface atrativa possui recursos que vão além de texto e imagens, tais como fóruns, vídeos, radio online, dicas de atividades escolares, enciclopédia com os cientistas locais, recurso para facilitar o acessibilidade, mapa do site, menu em nuvem, além de links para suas contas em redes sociais tais como no *facebook* (<https://www.facebook.com/CIENCIAemPAUTA>) *twitter* ([https://twitter.com/cienciaempauta\\_](https://twitter.com/cienciaempauta_)) e canal de vídeo no youtube (<http://www.youtube.com/user/portalcienciaempauta/videos>).

O site da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) (<http://www.fapeam.am.gov.br/>) possui uma estrutura semelhante o do Ciência em Pauta, pois tem uma interface atrativa, radioweb, podcasts, curiosidades, links em *Websites*, assim como extensões em redes sociais no *facebook* (<http://www.facebook.com/Fapeam>), *twitter* (<http://twitter.com/fapeam>) e canal de vídeos da TV Fapeam (<http://www.youtube.com/FAPEAM>).

Outro material significativo de DC da FAPEAM trata-se da revista “Amazonas faz Ciência” (<http://www.fapeam.am.gov.br/revistas.php>), lançada trimestralmente, traz em seus encartes reportagens sobre as pesquisas desenvolvidas no estado do Amazonas. Essa revista, além de possuir uma versão impressa é disponibilizada para *downloads* no *Website* da

fundação, recentemente lançou um suplemento voltado ao público infantil.

Os *Websites* de Programa de Pós-Graduação, se tratam de ambientes produtores de conhecimento científico nas áreas da saúde, educação, tecnologia, engenharia, inovação, computação, ambiente e demais áreas.

Baseado nessa perspectiva nossa pesquisa buscou analisar, a partir de observações diretas, grade de avaliação, questionário e avaliadores eletrônicos, critérios que possam indicar a qualidade do *websites* do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (<http://www.pos.uea.edu.br/ensinodeciencia/>), assim como o processo de DC realizado na página.

Elencar os pontos que o *site* pode melhorar a fim de proporcionar maiores possibilidades para acesso da página.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A Internet, por facilitar o acesso a uma infinidade de informações, contribui para a proliferação de inúmeros espaços para difusão do conhecimento, no entanto, muitos desses espaços virtuais não possuem indicadores que realmente possam caracterizá-los como divulgadores de Ciência, pois, em sua maioria, não possuem orientações relativas a usabilidade e interfaces que possam desenvolver de forma satisfatória o processo da DC.

A investigação alvo deste trabalho baseia-se na verificação de indicadores relativos a educação científica que surgem a partir do processo de divulgação científica: o local de análise é o *website* do PPGEEC/UEA, que em nossa perspectiva é um espaço que desenvolve a comunicação e divulgação científica.

Nossa pesquisa possui uma abordagem qualiquantitativa. A opção pelo diálogo entre as abordagens é uma característica que deveria ser mais usual, pois, como afirma Appolinário (2011, p.59-60).

[...] é muito difícil que haja alguma pesquisa totalmente *qualitativa*, da mesma forma que é altamente improvável, existirá alguma pesquisa completamente *quantitativa*. Isso ocorre porque qualquer pesquisa provavelmente possui elementos tanto qualitativos como quantitativos, ou seja, em vez de duas categorias dicotômicas e isoladas, temos antes uma dimensão contínua com duas polaridades extremas, e as pesquisas se encontrarão em algum ponto desse contínuo, tendendo mais para um lado ou para outro.

A pesquisa foi desenvolvida em uma perspectiva exploratória, pois, de acordo com Gil (1987, p.44), “visa a possibilidade de uma aproximação com o tema problematizado, com a finalidade de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, e assim conhecer melhor seu objeto de estudo”. Também estará incluso no procedimento metodológico uma etapa descritiva, pois de acordo com Gil (2002, p.42) “algumas pesquisas descritivas vão além da simples identificação da existência de relações entre variáveis, e pretendem determinar a natureza dessa relação”.

A possibilidade das duas perspectivas metodológicas unirem-se é apontada por Lakatos e Marconi (2003, p.188) como “estudos exploratórios-descritivos combinados”, que segundo as autoras:

Têm por objetivo descrever completamente determinado fenômeno, como, por exemplo, o estudo de um caso para o qual são realizadas análises empíricas e teóricas. Podem ser encontradas tanto descrições quantitativas e/ou qualitativas quanto acumulação de informações detalhadas como as obtidas por intermédio da observação participante. Dá-se precedência ao caráter representativo sistemático e,

em consequência, os procedimentos de amostragem são flexíveis. (LAKATOS e MARCONI, 2003, p.188).

A opção pela abordagem exploratória em nossa pesquisa, parte da necessidade de expandir as discussões e buscarmos maiores informações acerca de experiências e ações que envolvem o tema Divulgação Científica Internet. Para o primeiro item busca-se uma melhor compreensão do conceito e função dessa modalidade de Difusão Científica, que apesar de no Brasil já ter “pelo menos dois séculos de história”. (MOREIRA e MASSARANI, 2002, p.44) poucas discussões foram realizadas no sentido de uniformizar uma nomenclatura. Dessa situação Bueno (2010, p.2) nos mostra que “a literatura brasileira em comunicação e divulgação científica não tem contribuído, ao longo do tempo, para o refinamento de alguns conceitos básicos que dão suporte à teoria e à prática nessas áreas”.

A pouca contribuição como aponta o autor impede discussões mais aprofundadas como identificar seus limites, possibilidades, funções, abrangências, valores, avaliações de impactos entre outros, o que a nosso ver pode ter contribuição advinda deste trabalho. Quanto à função da Internet, as discussões se atualizam rotineiramente, uma vez que os Sistemas e as Tecnologias de Informação possuem amplo campo de atuação e produção e, portanto fazem parte do cotidiano de diversos setores da sociedade como educação, saúde, economia, comércio, lazer, telecomunicações, construção, pesquisa, entre outros.

A partir dessas considerações metodológicas, o trabalho está caracterizado em quatro etapas, a saber: levantamento bibliográfico, pesquisa de campo e análise e interpretação das informações.

### **3.1 Procedimentos, Etapas e Instrumentos**

Na primeira etapa foi desenvolvido o levantamento e a pesquisa bibliográfica em livros, capítulos, artigos científicos (periódico), dissertações, teses e documentos técnicos de relevância na área de Educação em Ciências, com o objetivo de conhecermos quais perspectivas teóricas fundamentam e norteiam o processo da Divulgação Científica, na Internet, a partir das interfaces dos *Websites* e suas relações para o desenvolvimento da Educação Científica e temas adjuntos como Alfabetização Científica e Cultura Científica, assim como a discussão acerca da Sociedade da Informação, Ciberespaço e Qualidade de *Websites*.

Os procedimentos dessa etapa como as leituras, discussões e aprendizagens servirão de subsídios para reflexões acerca da verificação de indicadores do desenvolvimento da Educação Científica, a partir de critérios relativos a estratégias e produtos da Divulgação Científica existente na página web do PPGEEC/UEA. A partir desse levantamento e leitura será configurado nosso aporte teórico, presente em nosso trabalho como nossa fundamentação teórica.

A segunda etapa consistiu na ação empírica da Pesquisa de Campo e ocorrerá em sua maior parte via documentação direta, procedimento este que baseados em autores como Gil (1987; 2002), Lakatos e Marconi (2003) e Appolinário (2011) terá como principal técnica a observação sistemática estruturada direta, cujo local a ser investigado se constitui no *Website* as páginas web do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (<http://www.pos.uea.edu.br/ensinodeciencia/>).

A utilização dessa técnica pressupõe um planejamento prévio, pois, de acordo com Gil (2002), o pesquisador, antes da coleta de dados, elabora um plano específico para organização e registro das informações, que implica estabelecer, antecipadamente, as categorias necessárias a análise de uma determinada situação, cabe ressaltar que esse planejamento surge das leituras e observações iniciais no site, o que reafirma a necessidade do estudo exploratório como antecessor do descritivo.

A fase do planejamento prévio consistiu na definição das formas de organização e registro das informações, as quais surgiram a partir das leituras acerca dos temas usabilidade, web, divulgação e educação científica. A partir desse momento surgiram as definições de critérios e indicadores a serem utilizados na observação direta para avaliação da qualidade do *Website* do programa.

Para a construção do instrumento de coleta de dados, foi realizado um momento de observação direta e anotações, no qual foram verificadas as seguintes situações relacionadas ao processo de DC do *website*: as estratégias e produtos. Por estratégias indicamos a utilização de recursos e ferramentas multi e hipermédia, aspecto da interação entre usuário e interface assim como hiperlinks para outras instituições. Os produtos condizem ao material existente nos bancos de dados do site, tais como artigo, vídeos, hipertextos, dissertações, teses, resenhas, livros e entre outros. Trata-se, portanto dos dados iniciais sobre o objeto investigado.

Dessa observação inicial, foi criado o instrumento de coleta de dados mais sistemático, denominado de Grade de Avaliação a partir de um instrumento semelhante criado por

Carvalho (2006), a que consiste em indicadores de critérios para determinar a qualidade dos *websites* e que nos ajudou a avaliar o do PPGEEC/UEA.

Para realizar a coleta de dados mediante esse instrumento, foi necessária a interação com o *website* em questão e dessa forma verificar a presença ou não dos indicadores que se encontram no quadro 1. O indicador verificado pode ser avaliado em duas formas, o “SIM” quer dizer que o item existe ou funciona, o “NÃO” aponta a inexistência, falha ou mau funcionamento.

**QUADRO 1. GRADE DE AVALIAÇÃO DO SITE PPGEEC/UEA**

Critérios de Qualidade	Indicadores	Avaliação	
		Sim	Não
<b>IDENTIDADE</b>	Título do site		
	Propósito ou finalidade (Página Inicial)		
	Autor (pessoa/instituição)		
	Nome da equipe		
	Contatos		
	Missão e objetivos		
	Regulamento		
	Mapa do site		
	Data da criação		
	Data das últimas atualizações		
<b>USABILIDADE</b>	Compreensível a estrutura do site		
	Aspecto gráfico da interface agradável		
	Rapidez de busca e acesso		
	Navegação e orientação facilitada		
	Apresenta estratégias de inclusão para deficientes visuais e auditivos		
	Controle na execução de arquivos de vídeos e sons		
	Links funcionando corretamente		
	Reorganização de objetos na tela		
	Envio de perguntas, dúvidas, questionamentos e críticas com recebimento de respostas		
	Obtenção de feed-back imediato		
<b>CONTEÚDO E INFORMAÇÃO</b>	Construção de textos colaborativos online		
	Atualizada e pertinente a área de Educação e Ensino de Ciências		
	Linguagem objetiva		
	Distinção entre público utilizador		
	Correção ortográfica e gramatical		
	Informação completa e original		
	Credibilidade das informações		
	Autoria das informações		
Data das últimas atualizações			
Apresenta materiais produzidos por professores			

	e alunos		
	Disponibiliza produção acadêmica (teses, dissertações, artigos, resumos, resenhas e entre outros)		
	Disponibiliza arquivos de vídeos e áudios		
	Cronograma/Agendas de atividades		
<b>COMUNICAÇÃO E EDIÇÃO COLABORATIVA ONLINE</b>	Permite construção e edição colaborativa online (blogues)		
	Disponibiliza e-mails, fóruns e chats		
	Espaço para comentários e dúvidas		
<b>LINKS</b>	Site da instituição a qual é vinculada		
	Apresenta-se na página inicial da instituição a qual esta vinculada		
	Outras instituições e cursos de pós-graduação da área		
	Sugestões de leitura e pesquisa		
	Blogues pessoais dos integrantes do curso		
	Instituições fomentadoras locais e nacionais		
	Eventos da área		
<b>NOVIDADES</b>	Boletim eletrônico		
	Newsletter		

Fonte:Carvalho (2006)<sup>2</sup>.

A coleta de dados nos moldes da pesquisa em *website* para a verificação da qualidade pode ocorrer de inúmeras formas. As análises podem ser realizadas por softwares especializados ou por grades de avaliação (*checklist*). As grades de avaliação ou *checklist*, por serem de fácil elaboração, tornam-se um instrumento acessível para pesquisa *on-line*.

Winckler e Pimenta (2002, p.118)ao discutirem as formas e instrumentos de avaliação da usabilidade de *Websites* apontam que o *checklist* ou grade de avaliação“é um conjunto mínimo de recomendações diretamente aplicáveis ao projeto,que em geral, não necessitem de um grande esforço de interpretação”.De acordo com os autores, a grade ou *checklist*, focalizam alguns aspectos considerados importantes da interface e que,potencialmente, podem hospedar os problemas mais graves de usabilidade, assim como podem facilitar a análise de recomendações ergonômicas durante aavaliação de usabilidade. Esse tipo de inspeção pode ser particularmente interessantequando se deseja realizar avaliações rápidas de usabilidade, investigar a consistência dainterface e verificar mudanças ocasionadas pela manutenção do site.

<sup>2</sup> A grade de Avaliação utilizada nesta pesquisa foi Adaptada de Carvalho (2006) a partir de seu trabalho sobre Indicadores de Qualidade de Sites Educativos publicado em Cadernos SACAUSEF– Sistema de Avaliação, Certificação e Apoio à Utilização de Software para a Educação e a Formação.

Dessa maneira,segundos os autores apontam que “trata-se de um tipo de inspeção de custo relativamente baixo que pode ser adaptado às diversas situações de avaliação, bastando para tanto selecionar as recomendações ergonômicas adequadas”. (WINCKLER e PIMENTA, 2002, p.118).

Estas avaliações permite-nos visualizar um panorama de funcionamento do *Website* a partir de observadores e usuários externos ao grupo que projetou a página eletrônica, e desta forma fornece informações mais confiáveis em relação à eficácia do site.

Além desse *checklist* foram utilizados como procedimento de coleta de dados três Sistemas de Avaliação da Usabilidade de sites, são eles:

- <http://www.dasilva.org.br/>;
- <http://www.sidar.org/hera/index.php.pt>;
- <http://www.acessibilidade.gov.pt/webax/examinator.php>

Esses Sistemas eletrônicos de Avaliação de sites encontram-se disponíveis na internet. A verificação da usabilidade dos *Websites* por outros instrumentos é uma das exigências para avaliadores de sites, pois de acordo com Winckler e Pimenta (2002), “utilização de um único método não é capaz de identificar todos os problemas possíveis”.

Desta forma a grade de avaliação foi utilizada como instrumento principal para análise da usabilidade das estratégias e produtos da Divulgação Científica da página web do PPGEEC/UEA (<http://www.pos.uea.edu.br/ensinodeciencia/>), e os avaliadores eletrônicos foram utilizados como complementos.

A avaliação a partir da grade foi utilizada mediante uma observação direta na unidade de pesquisa, o *Website* do PPGEEC/UEA. Com essa técnica o pesquisador tem a oportunidade de registrar os acontecimentos em tempo real e de retratar o contexto de um evento. Os procedimentos podem ser formais ou informais. Do ponto de vista formal, podem-se desenvolver protocolos de observação para avaliar a incidência de certos tipos de comportamentos durante determinados períodos de tempo no campo, que neste caso em especial, trata-se da grade de avaliação.

A observação direta *in loco* auxiliou na identificação de quais são as estratégias e os produtos (artigos, dissertações, resenhas e teses) relativos à Divulgação Científica que podem ser encontrados na página WEB do PPGEEC/UEA.

A partir das informações obtidas, as estratégias e produtos foram organizados de acordo com as categorias da Grade de avaliação para apresentar as relações existentes entre os indicadores analisados pelos avaliadores.

De acordo com Appolinário (2011, p.160), “a ideia básica aqui é identificar categorias, padrões e relações entre os dados coletados, de forma a desvendar seu significado por meio da interpretação e da comparação dos resultados com outras pesquisas e referenciais teóricos”. Com a sistematização das categorias a partir desses aspectos, deu-se início à fase de análise e interpretação dos dados, situação que converge para fato da recursividade da pesquisa qualitativa (APPOLINÁRIO, 2011, p.159).

O quarto grupo de dados relativos à qualidade da página *web* do programa foi coletado a partir da utilização de um questionário realizado *on-line* aplicado ao corpo discente do PPGEEC/UEA. Baseados em Gil (2002) utilizamos um questionário estruturado com o objetivo de conhecermos as opiniões, interesses, expectativas e experiências dos usuários do *website*.

As perguntas que compõem o questionário são adaptações dos indicadores utilizados na grade avaliação (Quadro 1) e foram enviadas aos participantes da pesquisa via e-mail: para responder o questionário, o participante da pesquisa marcou a opção SIM ou NÃO, que representará a existência e não existência do indicador respectivamente. Os dados coletados foram tabulados automaticamente em planilhas *Microsoft Excel* e podem ser consultadas a partir do acesso a uma conta de e-mail do Gmail.com.

De posse das informações coletadas na etapa de observação sistemática (anotações), assim como, as provenientes dos indicadores da Grade de Avaliação e Relatório dos Sistemas Eletrônicos avaliadores e do questionário *on-line*. A terceira etapa consistiu na análise e e na quarta etapa a interpretação das informações coletadas. Nesta, buscamos identificar as relações entre qualidade do *website* do programa e as estratégias e produtos oriundos do processo de DC desenvolvidos na página, a fim de, mostrar aspectos positivos e negativos que precisam ser alterados e adaptados, e para tanto constarão no plano de atualizações na página *Web* do PPGEEC/UEA.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados apresentados a seguir foram organizados da seguinte forma: observação direta e anotações relativas ao processo de DC, Indicadores da Grade de Avaliação, Avaliadores eletrônicos e Questionário *on-line*.

### 4.1 Observação direta no *Website* do PPGEEC/UEA

A partir da observação direta realizada no *Website* do PPGEEC/UEA no período de 06 a 11/01/13 foi possível coletar informações para apresentar as estratégias e produtos utilizados como mediadores da DC, abaixo segue uma imagem com a página inicial do site em estudo.



Figura. 2 Página inicial do website do PPGEEC/UEA

Fonte – <http://www.pos.uea.edu.br/ensinodeciencia>

*Websites* ou *SitesWeb*, como aponta Winckler e Pimenta (2002), são formas originais de sistema hipermídia distribuído com o propósito de permitir pesquisa e acesso direto a documentos e informações na Internet.

Desta forma, o *website* em estudo tem como função organizar e disponibilizar os trabalhos científicos desenvolvidos pelos integrantes do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, seja artigos, resenhas, trabalhos técnicos e as dissertações.

#### 4.1.1 Estratégias

O *Website* por tratar-se de uma interface eletrônica, possui implicitamente na sua criação recursos hipermídias, como por exemplo: os hipertextos, as imagens (as quais podem estar em diversas extensões), vídeos (também em diversos formatos), animações (diversas linguagens) e áudios (diversos formatos). Além destes recursos é possível encontrar aplicativos, os softwares e os hiperlinks, esse conjunto de elementos constituem as estratégias para tornar o site atrativo.

A página eletrônica do PPGEEC/UEA se apresenta em três colunas, como verificado na figura 2, na parte central da página inicial são apresentadas as notícias publicadas pela equipe do programa, do lado direito encontram-se os links de instituições parceiras e no esquerdo o *menu* vertical.

No corpo das notícias observou-se a predominância dos hipertextos e as imagens, quando presentes, estavam fora do texto, apresentadas em anexo. As notícias, em geral, tratavam-se especificamente de comunicados como a defesa dos mestrados, lançamentos de obras dos docentes e discentes, abertura de edital para novos pós-graduandos em nível de mestrado acadêmico e doutorado pela REAMEC (Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática), assim como a participação de integrantes do programa em atividades práticas.

A estratégia mais presente na página inicial e nas demais seções foi a utilização de hiperlinks para outras páginas eletrônicas referentes a periódicos eletrônicos, recursos didáticos e eventos da área. Os demais links são direcionados para instituições fomentadoras e de apoio institucional. Na tabela abaixo é possível ter uma visão geral do conjunto de links presentes na página do PPGEEC/UEA.

**QUADRO 2. LINKS PARA REDES DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA**

INSTITUIÇÃO	DESCRIÇÃO	HIPERLINK	CATEGORIA
Revista Amazônica de Ensino de Ciências – Arete (UEA)	A Revista Arete é um periódico científico eletrônico, editada pelo Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas. Trata-se de um espaço para divulgar a produção científica de autores locais, nacionais e internacionais que têm como objeto de investigação a Educação em Ciências, tais como: Educação em Ciências, Cognição, Currículo, Divulgação Científica, Educação em Ciências em Espaços Não Formais dentre outros.	<a href="http://www.revistas.uea.edu.br/arete/categoria.php?area=EDI">http://www.revistas.uea.edu.br/arete/categoria.php?area=EDI</a>	Periódico eletrônico - Ensino em Ciências
Periódico CAPES (Ministério da Educação, Tecnologia e Inovação)	Trata-se de uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza às instituições de ensino e pesquisa no Brasil o melhor da produção científica internacional. Ele conta atualmente com um acervo de mais de 33 milhões de documentos.	<a href="http://www.periodicos.capes.gov.br/">http://www.periodicos.capes.gov.br/</a>	Periódicos especializados

e Inovação)	mil periódicos com texto completo, 130 bases referenciais, dez bases dedicadas exclusivamente a patentes, além de livros, enciclopédias e obras de referência, normas técnicas, estatísticas e conteúdo audiovisual.		
CNPQ (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação)	O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), agência do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), tem como principais atribuições fomentar a pesquisa científica e tecnológica e incentivar a formação de pesquisadores brasileiros.	<a href="http://www.cnpq.br/">http://www.cnpq.br/</a>	Agência de Fomento
FAPEAM (SECTI-AM)	A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, vinculada à Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia, é uma agência de fomento a pesquisa, ensino, extensão, inovação, formação e qualificação acadêmica.	<a href="http://www.fapeam.am.gov.br/">http://www.fapeam.am.gov.br/</a>	Agência de Fomento
CAPES (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação)	A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) é fundação do Ministério da Educação (MEC), desempenha papel fundamental na expansão e consolidação da pós-graduação stricto sensu (mestrado e doutorado) em todos os estados da Federação.	<a href="http://www.capes.gov.br/">http://www.capes.gov.br/</a>	Agência de Fomento, Avaliação e Capacitação
LabMA (UFRJ)	Desde o ano de 1984, o Instituto de Matemática da UFRJ conta com uma iniciativa pioneira que vem a ser o Laboratório de Matemática Aplicada - LabMA.	<a href="http://www.labma.ufrj.br/">http://www.labma.ufrj.br/</a>	Recurso didático
Allchemy Web (IQ/USP)	A idéia de criar o primeiro site abrangente de química no Brasil surgiu em 1994, no Instituto de Química da USP, São Paulo, onde a AllChemistry se desenvolveu e funciona até hoje, mantida por pequena equipe de colaboradores.	<a href="http://allchemistry.iq.usp.br/biblioteca.html">http://allchemistry.iq.usp.br/biblioteca.html</a>	Recurso didático
UERR	O Portal da Universidade Estadual de Roraima assim como os na categoria das universidades tem a função de ser um mediador entre o aluno, seja ele de qualquer grau de formação com a instituição, seja por meio de notícias, editais, informações, eventos e entre outros.	<a href="http://www.uerr.edu.br/">http://www.uerr.edu.br/</a>	Convênio
UEA	O <i>Websiteda</i> Universidade do Estado do Amazonas reúne uma diversidade de canais com informações tanto para a sua comunidade acadêmica como o público externo. As últimas reformas na usabilidade do portal proporcionaram uma maior funcionalidade, pois já na sua página inicial é possível encontrar a mapa do site, o que facilita a busca na página eletrônica da instituição.	<a href="http://www2.uea.edu.br/">http://www2.uea.edu.br/</a>	Instituição mantenedora

Fonte: <http://www.pos.uea.edu.br/ensinodeciencia/>

Apesar do *Websitedo* programa fazer parte de uma rede eletrônica de comunicação científica, pouco faz o uso de outros canais de diálogo eletrônico, por exemplo, as redes sociais, como *Facebook.com*, *Twitter.com* e mesmo os *Blogues*.

Um das possíveis explicações para a ausência desses canais são: a falta de pessoal na área de Tecnologia da Informação (TI) que utilize essas ferramentas, outra possível razão é o espaço servir apenas como banco de dados virtual e não como canal de DC.

O conjunto das produções acadêmicas oriundas dos integrantes do programa também

pode ser caracterizado como estratégia de comunicação e divulgação científica, pois se trata da disponibilização de conteúdo em forma de repositório institucional, um modo de mostrar à sociedade a destinação das verbas públicas gastas na pós-graduação.

#### 4.1.2 Produtos

Nessa categoria destaca-se a produção científica do programa, cabe ressaltar que o *website* por si só já se caracteriza como um produto de DC, um canal de comunicação. Além do *Website*, os demais produtos que podem caracterizar uma ação para a DC na página eletrônica do PPGEEC/UEA dizem respeito as produções acadêmicas como que nesta avaliação foram contabilizados: 2 artigos científicos, 3 resenhas, 1 trabalho técnico e 34 dissertações defendidas pelos alunos.

Faz-se necessário destacar que o conteúdo no site do PPGEEC/UEA é basicamente oriundo dos mestrandos que ingressaram no ano de 2006 a 2009, período em que o curso era Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia, num total de 79 alunos. A partir de 2010 o curso é denominado de Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia. Mediante uma breve análise quantitativa verificamos que se o repositório de dissertações e demais publicações está incompleto<sup>3</sup>. Entretanto após uma recente análise do *website* foram verificadas alterações nestas informações quantitativas.

As produções dos demais mestrandos como artigos, resumos, resenhas, trabalhos técnicos e dissertações não são encontrados na página, um erro grave, pois é a partir da consulta de materiais produzidos no programa que se inicia uma ação de difusão científica que poderá futuramente ser reformulada para a divulgação científica. Essa lacuna implica na quebra da espiral da cultural científica, pois não estaria presente a circulação da produção científica, logo a transparência do programa de pós-graduação poderia ser questionada.

A partir do momento que as pesquisas desenvolvidas não são publicadas para que possam ser consultadas por qualquer cidadão que tenha acesso à Internet, a instituição, ou, neste caso, o programa de pós-graduação perde a oportunidade de iniciar e fazer parte do processo de difusão científica, assim como de integrar-se a lista de referência na literatura científica. Constatação essa foi verificada por Vanz e Caregnato (2003, p.248), pois afirmam

---

<sup>3</sup> Após uma nova análise no website do PPGEEC/UEA foi verificado que as informações referentes às publicações foram atualizadas e atualmente podem se contabilizados 20 artigos científicos, a contar desde 2009 a 2012. E quanto ao número de dissertações agora são 79 referentes aos alunos ingresso entre 2006 a 2011. As informações de 2013 ainda não foram atualizadas.

que “através da publicação, o saber científico se torna público, parte do corpo universal do conhecimento denominado ciência”.

Verificou-se, portanto, uma falha no acesso livre à produção científica do PPGEEC/UEA. Essa situação de impedimento tem consequências, tanto para a comunidade científica, como para a população em geral, pois se trata de um exemplo contraditório ao movimento de acesso livre, conhecido como *open access*, o qual assegura que qualquer cidadão, especialista ou não, pode usufruir do conhecimento científico produzido pelo ser humano.

O movimento *open Access* favorecido pela Internet, como apontado por Vanz e Caregnato (2003), tem como característica a não distinção do público que consultar os documentos, mas cabe ressaltar que esse movimento pode estar direcionando um grupo de pessoas a determinadas informações. Com a liberdade e livre acesso à maioria dos bancos de dissertações e teses de universidades, uma busca em portais como o Google pode encaminhar um aluno de ensino fundamental ou um pesquisador as mesmas bases de dados e informações.

Os produtos que não podem ser consultados *on-line* e que possuem falhas nos *downloads* do *Website* do PPGEEC/UEA, além de não integrarem a literatura científica especializada da Internet, deixam de ser uma ferramenta para a divulgação científica, pois não estarão ao alcance do público.

No caso do banco de dados da página eletrônica, além estarem incompletos, por motivos ainda não elencados, outras produções listadas encontram-se como o sistema de endereçamento defeituoso, ou seja, um “link quebrado”.

Na página que reúne algumas publicações (figura 2) de 2009 e 2010, ao clicar no link marcado em vermelho, ao invés de realizar o *download* ou ser redirecionado para o local da publicação, seja em páginas de evento, periódico eletrônico ou mesmo hipertexto, o servidor indica que o documento não existe, como indicado na figura 3.

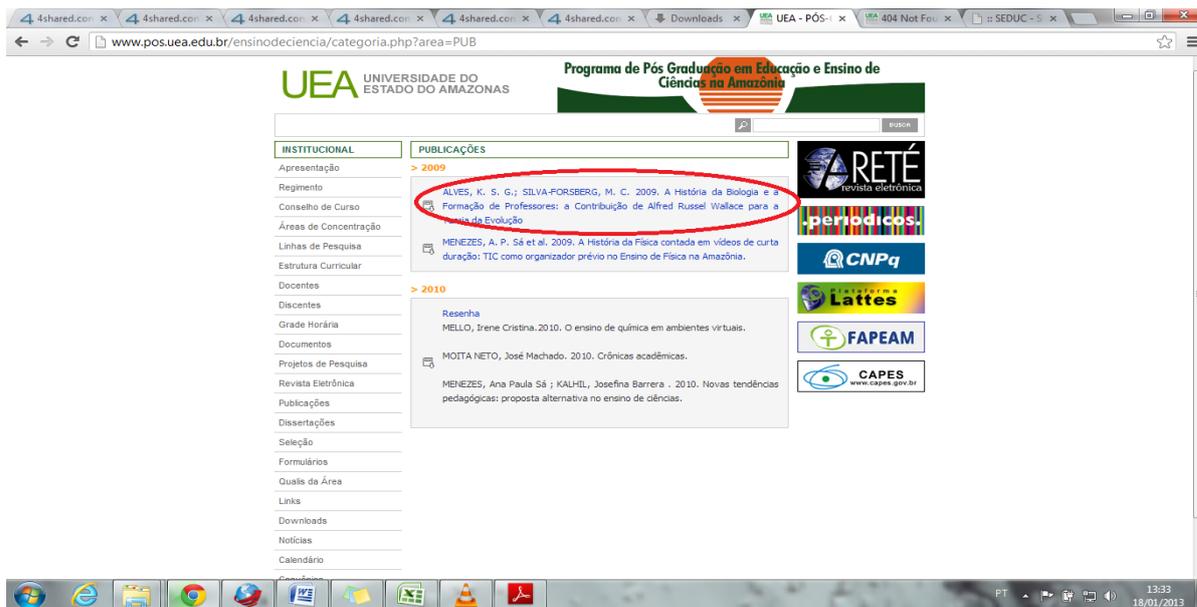


Figura 3. Links para publicações do programa

Fonte: <http://www.pos.uea.edu.br/ensinodociencia/categoria.php?area=PUB>

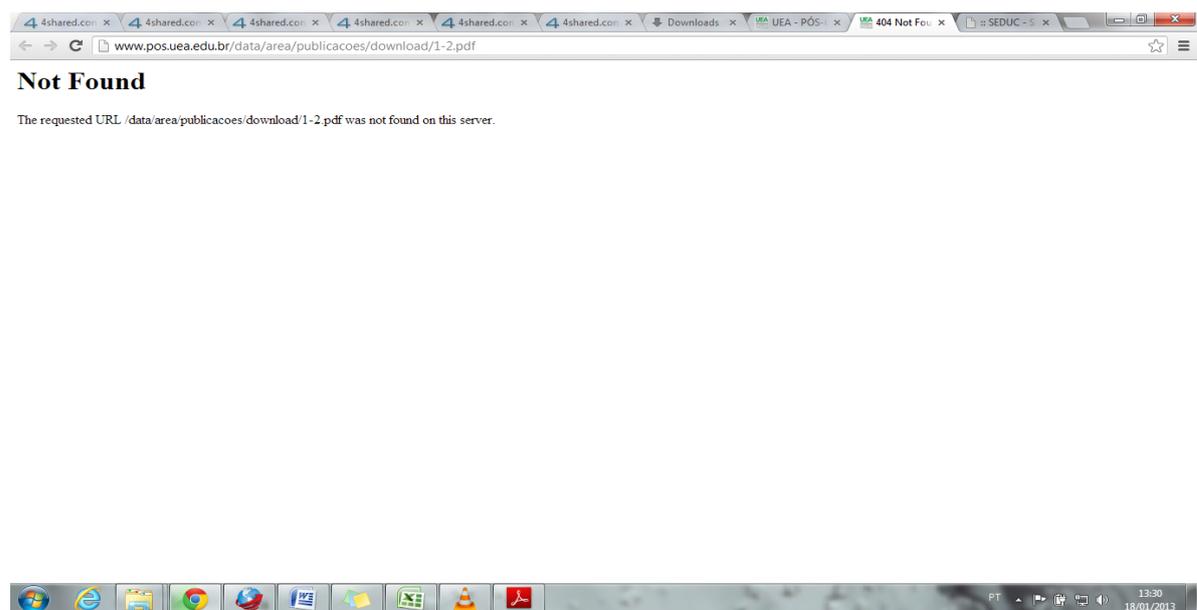


Figura 4. Pagina com o “link quebrado”

Fonte: <http://www.pos.uea.edu.br/data/area/publicacoes/download/1-2.pdf>

A persistência de *links* quebrados faz com que o usuário deixe de pesquisar no site, pois, em geral, se um hiperlink apresenta defeito outros, podem também apresentar, como é o caso em questão, pois, o documento com o título “MENEZES, A. P. Sá et al. 2009.....”que se encontra logo abaixo do selecionado, também está com o endereço com mau funcionamento.

Ainda nesta página, que é referente às publicações do PPGEEC/EUA (figura 3), verificou-se que as produções referentes às resenhas que poderiam estar em hiperlinks para

facilitar a consulta ao apresenta-se da forma como estão (ver figura 2), tornam-se um entrave para o *download* e utilização<sup>4</sup>.

Cabe ressaltar que os documentos apresentados nesta página para *downloads* são existentes, pois foram encontradas mediante outras formas de pesquisas, no entanto, o erro advindo de URLs<sup>5</sup> (*UniformResourceLocator*) defeituosas, pode criar no usuário a percepção de “propaganda enganosa”, pois o site demonstrapossuir um produto que na verdade não pode ser consultado.

Situações como essas são diretamente ligadas a função da usabilidade em interfaces, pois o mau funcionamento tem consequências diretas com a satisfação do usuário. Os problemas de usabilidade, a forma de avaliar um *Website* estratégias de diminuir as taxas de erros das interfaces será discutida nas seções seguintes.

## 4.2 Indicadores da Grade de Avaliação do *Website*PPGEEC/UEA

A Grade de Avaliação apresentada caracterizou-se como um produto de nossa pesquisa e foi utilizada mediante observação direta para verificar os indicadores de qualidade do *website* do PPGEEC/UEA, no período de 25 de Janeiro à 3 de Fevereiro de 2013.

Com o *website* “aberto” executamos algumas ações que envolviam a interação com o site, destas ações marcávamos “SIM” quando a tarefa era realizada com sucesso ou quando os recursos eram presentes ou funcionavam e “NÃO” quando a função desejada não se aplicava ou não existia. Nessa etapa a avaliação teve apenas um usuário e serão apresentados a seguir.

### 4.2.1 A Grade de Avaliação

A grade de avaliação da qualidade do *Website* do PPGEEC/UEA é composta por 45 (quarenta e cinco) indicadores de qualidade organizada em 6 (seis) critérios, a saber: identidade, usabilidade, conteúdo e informação, comunicação e edição colaborativa online, links e novidades. Desta forma, acredita-se ser possível ter uma visão geral do funcionamento da página eletrônica do programa, seus pontos positivos e negativos.

---

<sup>4</sup> Após uma nova análise no website do PPGEEC/UEA verificamos que a seção referente às produções foram atualizadas, com a inclusão de outros artigos, e retirada dos textos referentes as resenhas.

<sup>5</sup> URL é a forma conhecida de endereçamentos de objetos na Web. Consiste na identificação do esquema utilizado e pode ser HTTP, FTP e entre outros, que apresenta o caminho até o objeto ou documento desejado. Por exemplo: <http://www.pos.uea.edu.br/ensinociencia/>, o **http** é o esquema, **://** são caracteres de separação, o **www.pos.edu.br** é o nome do domínio Internet e **ensinociencia** documento solicitado.

**QUADRO 3. GRADE DE AVALIAÇÃO DA USABILIDADE**

Critérios de Qualidade	Indicadores	Avaliação	
		Sim	Não
<b>IDENTIDADE</b>	1. Título do site	X	
	2. Propósito ou finalidade (Página Inicial)		X
	3. Autor (pessoa/instituição)	X	
	4. Nome da equipe		X
	5. Contatos	X	
	6. Missão e objetivos	X	
	7. Regulamento		X
	8. Data da criação		X
	9. Data das últimas atualizações	X	
<b>USABILIDADE</b>	10. Compreensível a estrutura do site	X	
	11. Aspecto gráfico da interface agradável		X
	12. Rapidez de busca e no acesso		X
	13. Navegação e orientação facilitada	X	
	14. Apresenta estratégias de inclusão para deficientes visuais e auditivos		X
	15. Mapa do site		
	16. Controle na execução de arquivos de vídeos e sons		X
	17. Links funcionando corretamente		X
	18. Reorganização de objetos na tela		X
	19. Envio de perguntas, dúvidas, questionamentos e críticas com recebimento de respostas	X	
	20. Obtenção de <i>feed-back</i> imediato		X
21. Construção de textos colaborativos online		X	
<b>CONTEÚDO E INFORMAÇÃO</b>	22. Atualizada e pertinente a área de Educação e Ensino de Ciências	X	
	23. Linguagem objetiva	X	
	24. Distinção entre público utilizador		X
	25. Correção ortográfica e gramatical	X	
	26. Informação completa e original	X	
	27. Credibilidade das informações	X	
	28. Autoria das informações		X
	29. Data das últimas atualizações	X	
	30. Apresenta materiais produzidos por professores e alunos	X	
	31. Disponibiliza produção acadêmica (teses, dissertações, artigos, resumos, resenhas e entre outros)	X	
	32. Disponibiliza arquivos de vídeos e áudios		X
	33. Cronograma/Agendas de atividades		X
<b>COMUNICAÇÃO E EDIÇÃO COLABORATIVA</b>	34. Permite construção e edição colaborativa online (blogues)		X
	35. Disponibiliza e-mails, fóruns e chats	X	

<b>ONLINE</b>	36. Espaço para comentários e dúvidas	X	
<b>LINKS</b>	37. Site da instituição a qual é vinculada	X	
	38. Apresenta-se na página inicial da instituição a qual esta vinculada		X
	39. Outras instituições e cursos de pós-graduação da área	X	
	40. Sugestões de leitura e pesquisa		X
	41. Blogues pessoais dos integrantes do curso		X
	42. Instituições fomentadoras locais e nacionais	X	
	43. Eventos da área	X	
<b>NOVIDADES</b>	44. Boletim eletrônico		X
	45. Newsletter		X

Fonte: Carvalho (2006) – Ver Quadro 1

#### 4.2.2 Avaliação dos indicadores

Ao realizarmos a avaliação foram verificadas algumas situações características para cada indicador, que merecem considerações acerca de seu funcionamento, as quais são apresentadas a seguir. Os indicadores do critério IDENTIDADE avaliaram o aspecto relativo a identidade do site do PPGEEC/AM, e itens afins tais como o nome do site, se este apresenta ou não o seu propósito ou finalidade, se apresenta a data de sua criação, neste caso sua última atualização. E por se tratarem de itens de apresentação devem constar na página inicial do *Website*.

Nesse critério de qualidade relativo à IDENTIDADE, são identificados 9 (nove) indicadores dos quais o 1, 3, 5, 6 e 9 foram avaliados como características positivas, pois fornecem a identificação do *site* na região superior ou cabeçalho, assim como exibe o nome da instituição a qual está vinculada; na seção da missão e objetivos do site, verifica-se a descrição a qual é direcionada a comunidade científica interessada nas discussões acerca da Educação e Ensino de Ciências; as notícias apresentadas na página inicial indicam a data das atualizações, que serve de parâmetro temporal para possíveis caracterizações históricas.

Em contrapartida os indicadores 2, 4, 7 e 8 ficaram com a avaliação negativa.

Ao acessar a página inicial do *Website*, não surge de imediato a finalidade e propósito do site, o que impede o usuário de ter um contato direto com o criador do espaço, assim também o site não informa a equipe que faz parte da manutenção do site e quem é o representante da instituição, no caso os coordenadores do programa de pós-graduação.

Ainda em relação à identificação do site, não foi encontrada a existência do regulamento de uso do site, assim não é possível saber como o *site* deve ser utilizado. O regulamento de uso do site serve para orientar o usuário o que é permitido fazer ou

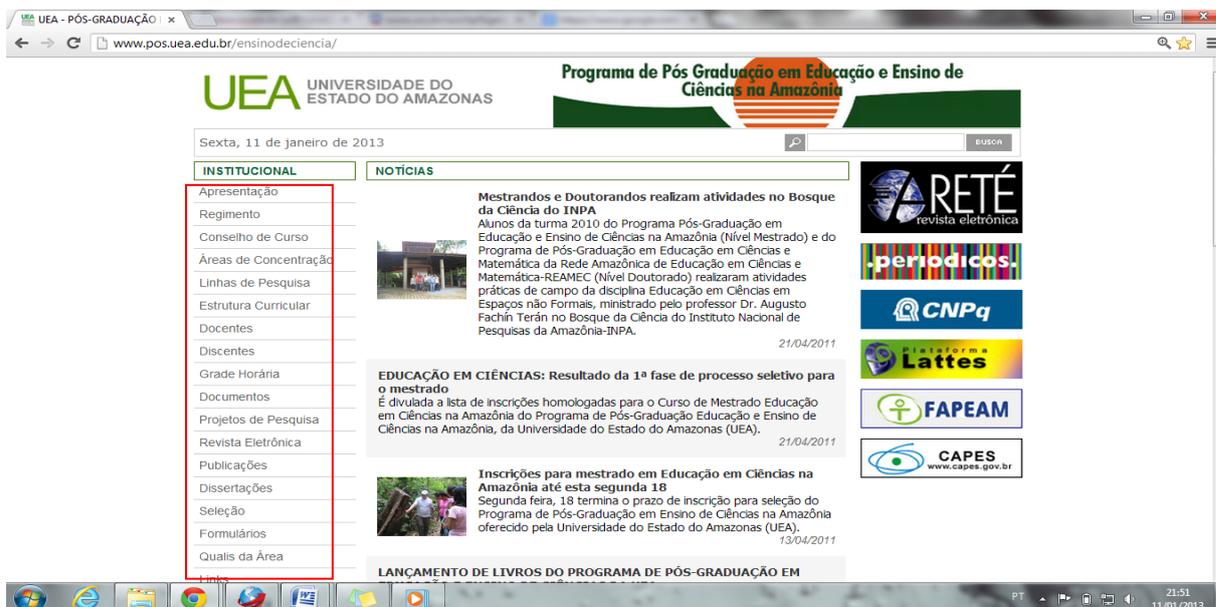
não, enquanto realiza suas buscas nas páginas do programa, como por exemplo, se é necessário realizar cadastro para acessar as bases de dados do PPGEEC/UEA entre outros.

Outra característica observada foi à ausência da data de criação do *Websitedo* programa, um item que demonstra o período de existência, haja vista que sites são criados a todo o momento, a exibição da data além de demonstrar um referencial temporal serve como parâmetro de credibilidade, pois quanto maior o tempo em funcionamento, maior é o número de acessos e conseqüente maior experiência na difusão científica.

A avaliação dos indicadores do critério USABILIDADE são relativos à forma ou situação do *Websiteser* fácil de ser utilizado, ser de fácil aprendizagem para manuseá-lo, assim como o de apresentar um grau de satisfação para quem o utiliza.

Para avaliar o critério relativo a USABILIDADE do *website* do programa foram criados 12 (doze) indicadores e destes, 8 (oito) foram classificados como negativos: 11, 12, 14, 16, 17, 18, 20 e 21. O primeiro item condiz à interface da página que denota um ambiente simplista, e em vez de auxiliar no acesso as informações encobre a utilidade do site.

Por não possuir atrativos que façam o usuário permanecer na página, criam-se barreira de acesso as demais páginas; outro ponto é o *menu*, localizado o lado esquerdo, com as informações do programa, que no formato atual, torna a atividade de selecionar a informação desejada um desafio, pois a todo momento os itens do menu de sobressaiam e acabavam por encobrir o item almejado.



**Figura 5. Página inicial do Websitedo PPGEEC/UEA**

**Fonte:** <http://www.pos.uea.edu.br/ensinodeciencia>

Devido à dificuldade em acessar o item desejado, a velocidade deste acesso também foi afetada, uma vez que era gasto tempo na busca da informação, sem ter a precisão de seu acesso, pois como já descrito, o site possuía inúmeras URLs inválidas.

Dentro dos critérios da usabilidade, podem ser citados aspectos que contribuem para uma boa avaliação, em especial os relacionados a acessibilidade, que tratam-se de ferramentas para a Inclusão Social no mundo digital, este item teve avaliação negativa, pois não favorece o acesso para pessoas com deficiências auditivas e visuais, e desta maneira limita o público alvo. Não adianta discutir a acessibilidade e inclusão se resumirem-seem apenas discursospolíticos.

Ainda neste critério de USABILIDADE, outro item avaliado negativamente foiainexistênciado mapa de estrutura e navegação na página doprograma.

Outro ponto importante a ser destacado são as ferramentas da *Web 2.0*, que na página não existem, pois não foram verificados itens que desenvolvessem a colaboração *on-line* e portanto, a interatividade, fica restrita a um espaço para envio de mensagem a equipe da secretaria, que aparentemente não possui atenção da equipe do PPGEEC/UEA, também foi verificado a falta de perfis em redes sociais como *twitter* e *facebook*, ou portais de vídeos, ou mesmo um e-mail para contato com os coordenadores do mestrado, assim como com docentes integrantes das linhas de pesquisa da pós-graduação.

O meio de comunicação mais efetivo, no caso em questão trata-se do telefone da secretaria do programa que se encontra disponibilizado na página. Por essas restrições, o *feedback* torna-se demorado ou mesmo inexistente. Destes aspectos apontados acima, a maior

falha foi relacionada a existência de um significativo número de páginas inexistentes, ou seja, que apresentam a URL errada, nesse caso, ao clicar para abrir ou realizar o *download* de um arquivo o usuário não consegue acessar o documento requerido, desta forma o acesso do mesmo usuário fica comprometido em outras situações, uma vez que este poderá escolher outro local para buscar informações<sup>6</sup>.

Em contrapartida, os itens 10, 13 e 19 tiveram uma avaliação positiva, que em geral trata-se da disposição das informações, que estão relacionadas ao ato de abrir a página e proporcionar ao usuário uma visão geral da organização dos documentos.

A avaliação do critério CONTEÚDO E INFORMAÇÃO, verificou 12 (doze) indicadores que tratam do aspecto central da DC, ou seja, as informações científicas. Neste caso representado por artigos, resenhas, dissertações e teses que abordam especificamente a Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, pois são estes os produtos a serem socializados com o público em geral.

Os itens 22, 23, 5, 26, 27, 29, 30 e 31 tiveram suas avaliações positivas, e estão relacionadas a relevância das pesquisas na área de Educação Científica, outro item bem avaliado foi a linguagem objetiva característica da Ciência. Por apresentarem aspectos como a originalidade e credibilidade, foram verificadas que há um rigor nas análises gramaticais e ortográficas nos textos tratam-se de informações que podem ser utilizadas pelos pesquisadores desta área do conhecimento. Os textos (resenhas, artigos, dissertações e textos técnicos) em sua maioria são completos, exceto nos casos já verificados que há a identificação, mas que não podem ser consultados.

A disponibilização da produção acadêmica é baseada no movimento *Open Access*, portanto pode ser consultada por qualquer indivíduo interessado nas temáticas da pesquisa, desde que possua conexão com a Internet. Quanto ao material divulgado, foi verificado ser restrito à produção interna, ou seja, somente dissertação, resenhas, textos técnicos e artigos produzidos pelo corpo docente e discente do PPGEEC, no entanto cabe ressaltar que este volume de conteúdo em sua maioria está incompleto, pois nas pesquisas de interação com o site, percebeu-se que o banco de dissertações apresentava dados até 2008 (figura 6) e demais publicações até 2009 (figura 7)<sup>7</sup>.

A desatualização dos dados sobre a produção acadêmica favorece o descrédito da página, pois não apresenta o item principal das pesquisas *on-line*, informações científicas e

---

<sup>6</sup> Como já indicado nas notas de rodapé 3 e 4, estas informações relativas ao funcionamento das URLs foram recentemente verificadas e atualizadas.

<sup>7</sup> Verificar notas de rodapé 3 e 4.

atualizadas.

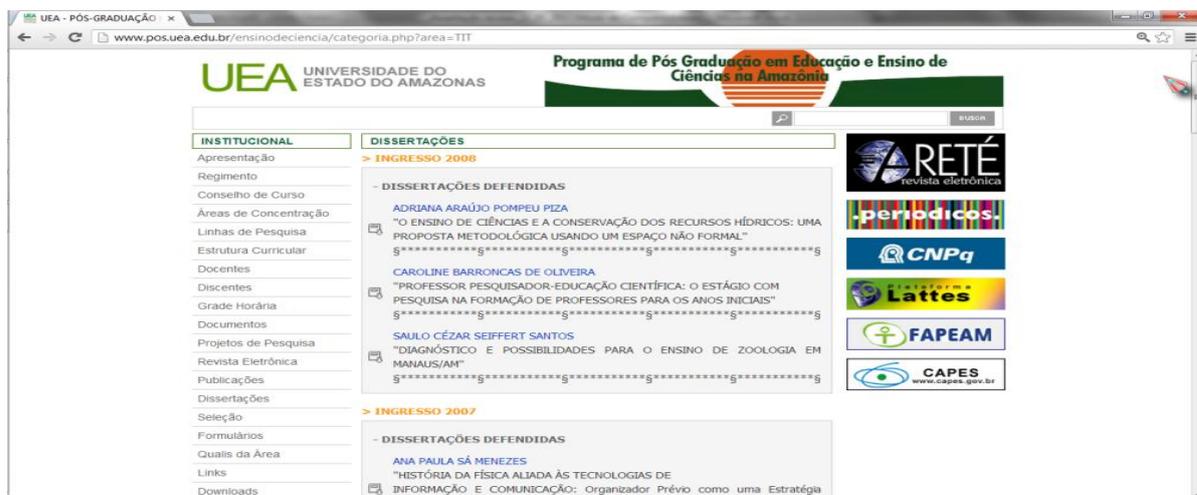


Figura 6: Banco de Dissertações do PPGEEC/UEA até 2008

Fonte: <http://www.pos.uea.edu.br/ensinodeciencia/categoria.php?area=TIT>



Figura7: Artigos e Resenhas Publicados até 2010 pelo PPGEEC/UEA

Fonte: <http://www.pos.uea.edu.br/ensinodeciencia/categoria.php?area=PUB>

Os itens 24, 28, 32, e 33 foram avaliados como negativos, pois não apresentavam primeiro plano, um texto que identifique por quem é montado os textos e para quem é destinado, da mesma forma as notícias e demais textos referentes às ações do programa não apresentam os autores dos textos. O item 32 não se aplica ao site, já que este não trabalha com a produção e divulgação de vídeos.

O item 33 que trata das atividades planejadas pelo programa não estava disponibilizado, a não ser mediante as notícias veiculadas nas páginas. Essa ausência prejudica a participação da comunidade acadêmica e geral, nas ações como cursos, palestras, reuniões, projetos e principalmente, nas defesas de trabalho, que são eventos públicos.

No critério COMUNICAÇÃO E EDIÇÃO COLABORATIVA *ON-LINE* foram verificados apenas 3 (três) indicadores (34, 35 e 36), dos quais o primeiro avaliado teve aspecto negativo, pois não trabalha com ferramentas colaborativas, assim como a existência de *blogues*.

Os itens 35 e 36 relacionados à comunicação foram avaliados positivamente, e tratam-se do aspecto de diálogos *online*, em especial pelo endereço de *e-mail* de professores do corpo docente, assim como espaço para envio de dúvidas e perguntas. A presença destas ferramentas são ações básicas para uma comunicação, no entanto percebe-se que há pouca utilização destes espaços, assim como a demora na realização do *feedback* pela equipe do programa.

Quanto à avaliação dos indicadores do critério *LINKS* foram verificados fatores e condições que integram o PPGEEC/UEA à comunidade científica nacional a partir de *links* institucionais. Foram avaliados 7 (sete) indicadores dos quais três (38, 40, 41) obtiveram avaliação negativa. No item 38, verificou-se que o *link* como site do programa não se encontra disponibilizado na página eletrônica inicial da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), mas pode ser encontrado dentro de outros links, o que gera demora em seu acesso. Para o usuário chegar à página do programa são necessários no mínimo dois cliques, o que aumenta o tempo de conexão dependendo da qualidade da transmissão de dados, seja cabo ou sem fio.

Os itens 40 e 41 estão relacionados a interação do corpo docente com outros pesquisadores e demais interessados na temática dos estudos do PPGEEC/UEA. Por exemplo, no *Websit* não existe uma lista atualizada com os docentes e discentes<sup>8</sup> do programa, assim como a descrição dos tipos de investigações desenvolvidas, ou mesmo *links* para espaços pessoais dos pesquisadores, tais como *blogues*, *facebook*, *e-mail*, assim como conexão para os respectivos currículos *lattes* do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) (<http://lattes.cnpq.br/>).

E apesar do *Websit* ter uma seção apenas com “*Links*”, essa não está com as informações completas como verificado na Figura 8. Na página estão listados 8 categorias de links, a saber: Bibliotecas virtuais, Bibliotecas do mundo, Científicos, República Federativa do Brasil, Revista Eletrônica Arete, SECAM, Universidade de Ensino de Ciências. Dessas hiperligações apenas a categoria Bibliotecas virtuais e SECAM (Evento científico do PPGEEC) possuem links cadastrados.

---

<sup>8</sup> Com uma nova análise no website do PPGEEC/UEA foi verificado que esse disponibiliza a lista completa e atualizada dos mestrando até os últimos alunos ingressos em 2013.

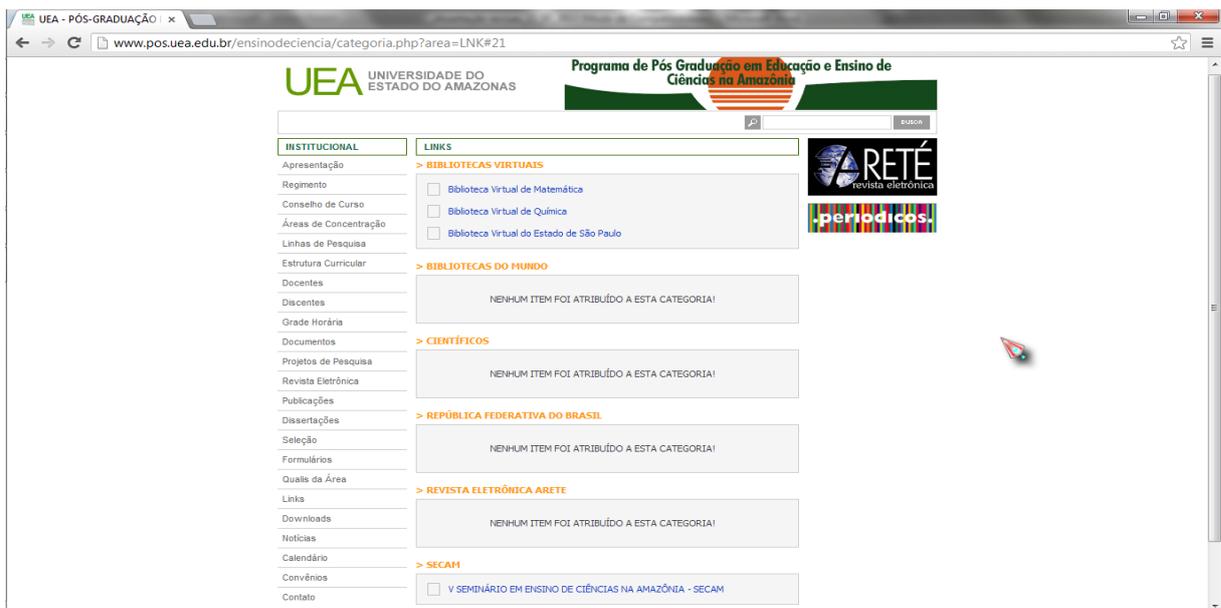


Figura 8. Sessão do Website com Links, porém em sua maioria incompletos.

Fonte: <http://www.pos.uea.edu.br/ensinodeciencia/categoria.php?area=LNK#21>

Por outro lado, os itens 37, 39, 42 e 43 demonstraram características básicas como vínculo a instituição de origem, assim como a relação com outros programas de pós-graduação, fundações e agências de fomento (CAPES, FAPEAM, CPNq) e a realização de eventos na área de pesquisa, além de *link* para a Revista Eletrônica editada pelo PPGEEC/AM, a Revista Arete (figura 9), assim como conexão para a base de períodos da Capes, o qual reúne uma grande diversidade de periódicos científicos nacionais e internacionais.



Figura9: Banner com links para outras instituições

Fonte: <http://www.pos.uea.edu.br/ensinodeciencia/>

Para Avaliação dos indicadores do critério NOVIDADES foram verificados dois itens, ambos todos avaliados negativamente, pois não disponibilizavam boletim eletrônico, como por exemplo, um resumo das atividades desenvolvidas pelos professores e alunos durante um semestre, assim como um envio das últimas informações por e-mail para os usuários.

### 4.3 Avaliadores Eletrônicos

Os avaliadores eletrônicos em nossa pesquisa têm a função de fornecer dados em uma perspectiva e linguagem técnica da informática. Para Winckler e Pimenta (2002), esse método surge com o intuito de minimizar o esforço de avaliação de interfaces, e várias ferramentas de software para inspeção automática de interfaces Web têm sido desenvolvidas nos últimos anos.

Os autores destacam que esses recursos podem ser classificados em 3 (três) categorias de inspeção, a primeira trata-se da verificação do código HTML/CSS (comparação do código da página com o padrão definido para a linguagem), de recomendações de acessibilidade (interface utilizável por qualquer pessoa, independente de sua deficiência física, sensorial, cognitiva, condição de trabalho ou barreiras tecnológicas) e de recomendações ergonômicas (verificação ortográfica do texto, contadores de palavras e compatibilidade com indexadores de páginas que facilitam a recuperação por ferramentas de busca).

Em nossa investigação selecionamos três ferramentas ou *websites*, a saber: da Silva (<http://www.dasilva.org.br/>), HERA (<http://www.sidar.org/hera/index.php.pt>) e Examiner (<http://www.acessibilidade.gov.pt/webax/examinator.php>) por acreditarmos que esses possuem as três características citadas por Winckler e Pimenta (2002). Cabe ressaltar que esses softwares, ao verificarem os códigos-fonte tem como parâmetro de análise, as denominadas “prioridades” que identificam os níveis 1, 2 e 3. Abaixo a descrição de cada um.

- Prioridade 1: diz respeito a aspectos essenciais, que devem constar na construção dos sites, pois sua ausência impede o uso eficaz.

- Prioridade 2: refere-se a elementos importantes que precisam ser levados em atenção na elaboração do site, sua ausência cria dificuldades ao acesso a informação.

- Prioridade 3: possui nível de relevância menor, a ausência desses aspectos na construção do site não interfere profundamente no acesso, na navegabilidade, usabilidade do site.

A utilização dos avaliadores eletrônicos ocorreu no mês de maio do corrente ano nos dias 11, 12 e 13, a cada dia um avaliador diferente, respectivamente, “da Silva”, “*Examinator*” e “HERA”. Abaixo apresentamos a imagem da interface *web* do avaliador, uma descrição e os relatórios criados.

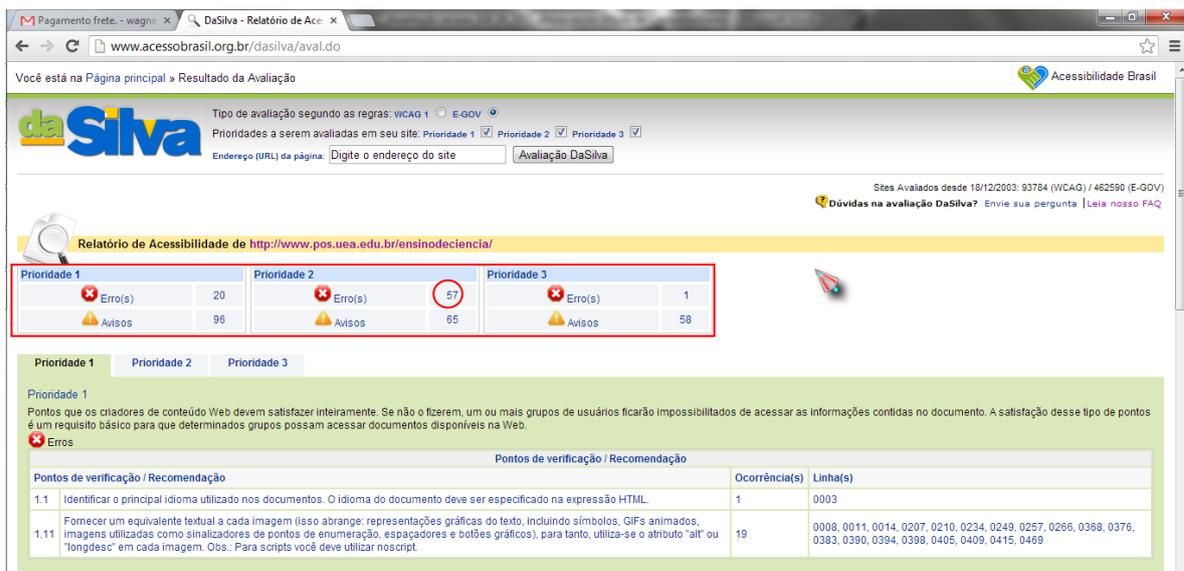
### **Avaliador 1: da SILVA**

Na figura 10, é possível perceber a interface *web* do site **Da Silva** a qual demonstra os resultados da verificação eletrônica. Em sua página *web* verifica-se que **Da Silva** é um avaliador de acessibilidade. E, nesse caso, trata-se de um software que detecta um código HTML e faz uma análise do seu conteúdo, verificando se está ou não dentro de um conjunto de regras baseadas em recomendações do WCAG<sup>9</sup>. O principal objetivo dessas recomendações é promover a acessibilidade.

Pela tabela que se encontra na figura 10, verifica-se que os maiores erros ocorreram na “prioridade 2” e quanto aos avisos a “prioridade 1”. O diferencial desse avaliador é o relatório com detalhes e locais onde os erros estão ocorrendo, assim como os avisos de melhorias. Para cada erro ou aviso, o *site* apresenta números, os quais servem para identificar em qual linha a avaliação foi sinalizada e ao clicar no número o usuário é direcionado para o local em questão.

---

<sup>9</sup> Sigla inglesa para *Web Content Accessibility Guidelines* relativas a recomendações de acessibilidade para conteúdo da web, que constam como uma série de sugestões propostas para acessibilidade na web.



**Figura 10.** Interface web “da Silva” com os resultados  
**Fonte:** <http://www.acessobrasil.org.br/dasilva/aval.do>

A partir dessa análise verificamos que devem ser realizadas alterações em diversas partes do *website*, pois de acordo com os referências das prioridades, a mais urgente trata-se da segunda, a qual os criadores de conteúdos na Web deveriam satisfazer. Dessa forma acredita-se que essas indicações de erro e lista de avisos possuem uma média influência no processo de acesso às informações do site, pois tratam-se de considerações acerca das estruturas das tabelas, legendas e fontes. Já a prioridade 1 trata especificamente do idioma utilizado pela *website*, assim como a existência de páginas e links defeituosos ou “quebrados”, alertas sobre tonalidade e contraste das letras e planos de fundo, e indícios de linguagens complexas. Já a prioridade 3 verifica falhas em relação aos títulos e legendas de imagens, cabeçalhos de documentos e linguagens lógicas ultrapassadas.

## **Avaliador 2: HERA**

De acordo com a descrição no *website HERA* esse avaliador eletrônico é uma ferramenta para rever a acessibilidade das páginas Web de acordo com as recomendações das Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo Web 1.0 (*WCAG 1.0*). Baseia-se em uma análise automática prévia da página e disponibiliza informação dos erros encontrados e dos pontos de verificação que devem ser revistos manualmente. Essa revisão manual é imprescindível para comprovar, realmente, se a página é acessível. O diferencial dessa ferramenta é a informação sobre os elementos a verificar, as instruções de como realizar esse

controle e duas visões modificadas da página (uma visão gráfica, outra do código HTML) com os elementos mais importantes destacados com ícones e cores diferenciadoras.

Após a realização da análise, o **HERA** mostra um resumo com a informação obtida na avaliação automática e define um resultado para cada ponto de verificação. O ícone “BEM” relata que a página cumpre com os requisitos de acessibilidade desse ponto, o “VERIFICAR”, trata-se de uma análise que não pode confirmar, com toda a certeza, o cumprimento do ponto e se requer a interpretação do utilizador, sugere-se então a revisão manual. O ícone “MAL” detecta que a página não cumpre, parcial ou totalmente, com os requisitos de acessibilidade e o “N/A” quando o ponto faz referência a elementos que não se encontram presentes na página.

Na figura 11 que mostra a interface do *website* **HERA** percebe-se que o relatório de análise apresenta 288 elementos verificados, dos quais 16 (dezesesseis) mostram erros (x em vermelho) e 39 (trinta e nove) são alertas que podem ser solucionados manualmente. Os erros são relacionados a imagens que não possuem atributos como fonte e legendas, linguagem de programação, falta de atalhos para manipulação dos dados da página, clareza nos idiomas selecionados, identificação de tabelas. Destaca-se nessa avaliação que o maior número de erros e alertas ocorreu na prioridade 2 que trata-se de pontos que os criadores de conteúdos na *Web* deveriam satisfazer para melhorar a interação e acesso dos usuários e as informações do *website*. Essa prioridade foi seguida pela 3 e a 1, respectivamente, resultado semelhante ao avaliado pelo *site* **Da Silva**.

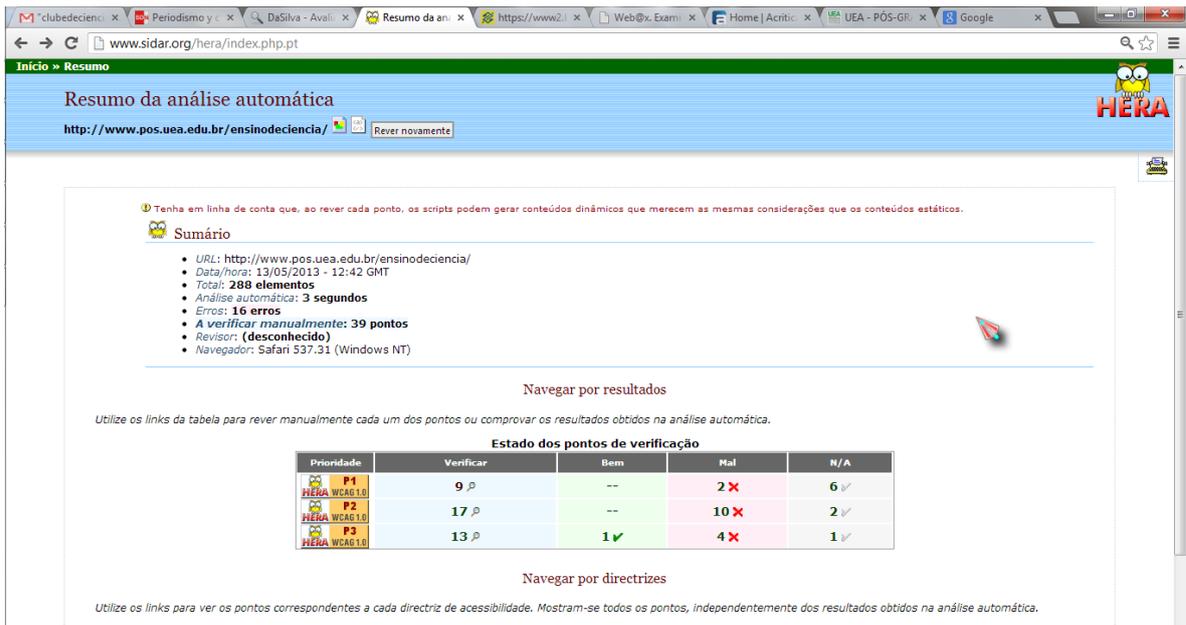


Figura 11. Interface HERA com os resultados de análise.

Fonte: <http://www.sidar.org/hera/index.php.pt>

### Avaliador 3: Examinator

A terceira ferramenta de avaliação eletrônica utilizada foi o **Examinator** e os resultados desse avaliador podem ser visualizados na figura 12.

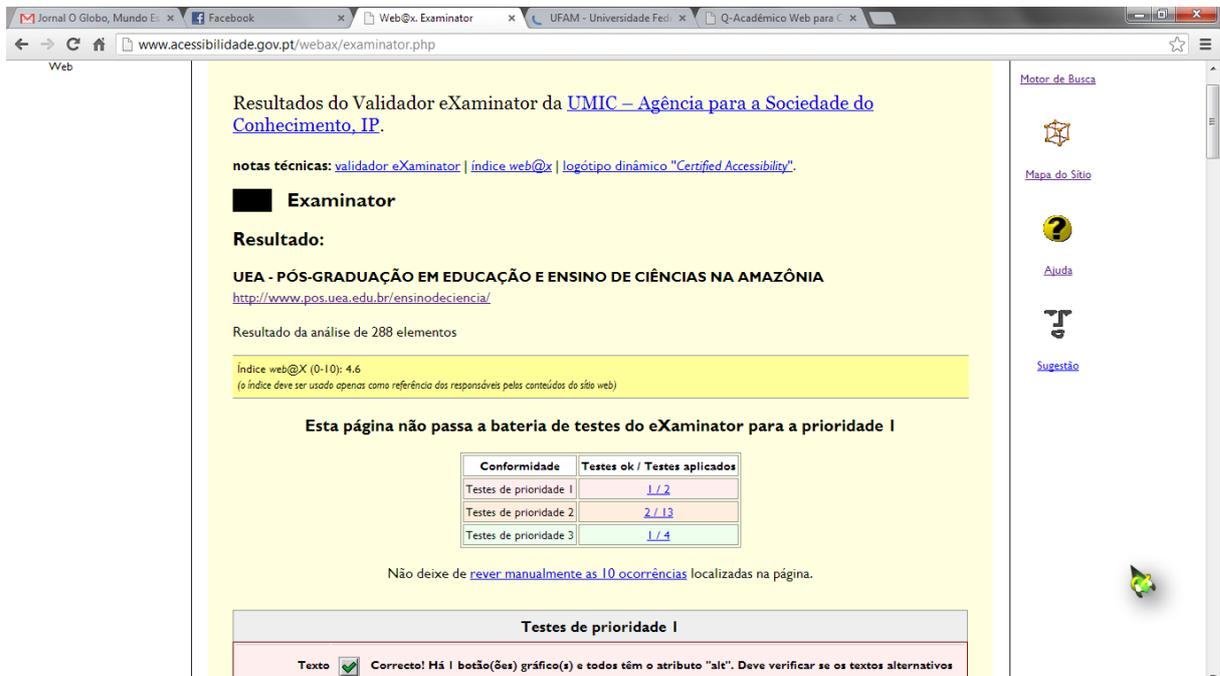


Figura 12. Interface web Examinator com os resultados

Fonte: <http://www.acessibilidade.gov.pt/webax/examinator.php>

Na descrição da nota técnica encontrada em seu *website*, verifica-se que se trata de um validador automático do grau de satisfação, por uma dada página na Internet, a partir das Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web (WCAG 1.0) foi desenvolvida pelo W3C (World Wide Web Consortium). De acordo com o site desta ferramenta, cita-se que o **Examinator** utiliza de forma direta dados dos validadores de (x)HTML eCSS do W3C, e obtém desses a indicação da existência ou não de erros na linguagem de marcação e de estilos.

A partir do relatório apresentado pelo **Examinator** verificou-se que os pontos com falhas e alertas continuam sendo a falta de legenda e fontes de imagens, utilização de tabelas e quadro para fins diferentes daqueles que tratam da tabulação de dados, erros na linguagem de programação e uso de versões ultrapassadas. Como verificado as maiores incidências ocorreram na prioridade 2, seguida 3 e 1.

Após a verificação por 3 (três) avaliadores eletrônicos diferentes, percebe-se que os erros e alertas para alterações da programação e formatação identificados não possuem uma alta relevância para o acesso as informações, pois de acordo com as orientações fornecidas pelas ferramentas avaliativas, as alterações podem ser feitas manualmente e em curto espaço de tempo e desta forma podem tornar o acesso as informações dos *websites* um trabalho menos árduo e sem complexidade.

#### **4.4 Questionário on-line: verificação da qualidade do website do PPGEEC/UEA**

O quarto conjunto de informações para esta pesquisa surge a partir da construção e aplicação de um questionário *on-line*. O instrumento foi criado no portal *Google* a partir de uma conta de e-mail (*gmail*), a qual disponibiliza ferramentas eletrônicas de comunicação e interação, uma delas trata-se do *Google Drive* (<http://drive.google.com>) que permite a criação de documentos, apresentação, formulários, planilha e desenhos, que favorecem a criação e edição colaborativa *on-line*. O objetivo da aplicação consistiu em identificar os indicadores de qualidade a partir da perspectiva dos usuários do website do PPGEEC/UEA.

O questionário *on-line* foi criado como um formulário eletrônico e as perguntas utilizadas foram baseadas na Grade Avaliação da Qualidade (Quadro 1), cabe ressaltar que os itens perguntados foram simplificados e generalizados para facilitar a avaliação pelos participantes da pesquisa. Esse instrumento foi composto de 31 (trinta e um) itens, dos quais 4 (quatro) são de caráter objetivos e estão relacionados ao perfil do usuário, 26 (vinte e seis) relativos aos indicadores de qualidade (acessibilidade, usabilidade, comunicação, informação,

interação) também objetivos e um subjetivo, que busca perceber os motivos que conduzem o usuário a acessar o *website*. As respostas foram assinaladas em SIM (quando há presença do item) e NÃO (sem presença do item).

Após a formulação, o questionário foi enviado via *e-mail* para um total de 10 (dez) usuários dentre os quais mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia e profissionais da área de Ensino de Ciências, no período da primeira semana do mês de Abril de 2013, os quais foram respondidos e reenviados no período entre a segunda e quarta semana do mesmo mês. O questionário foi intitulado como “ANÁLISE DE INDICADORES DA QUALIDADE DO WEBSITE DO PPGEEC/UEA” e pode ser consultado neste endereço eletrônico:

([https://docs.google.com/forms/d/1mGMzNq\\_IqNsSvhAukwHnC0li-FJSfVP7WW8bs8b6YEI/viewform](https://docs.google.com/forms/d/1mGMzNq_IqNsSvhAukwHnC0li-FJSfVP7WW8bs8b6YEI/viewform)).

Os dados coletados a partir das perguntas, além de estarem relacionados com os indicadores de qualidade mostram um breve perfil dos usuários do *website* em estudo, a partir da idade, formação, assim como a prática da utilização da Internet mediante o período de tempo que utiliza a *webe* a frequência de utilização. E como pergunta final solicitamos que os participantes descrevessem de forma direta e objetiva as suas motivações para acessar o *website* do PPGEEC/UEA.

Com a análise das respostas dos participantes (usuários) da pesquisa, percebemos que esses possuem idades entre 25 a 36 anos, todos são professores, formados em sua maioria em Pedagogia, assim como em curso de Ciências Biológicas e Ciências Naturais e um profissional da área de *Designer*. Outro dado importante é que eles são utilizadores da Internet há mais de seis anos, ou seja, possuem conhecimentos básicos para identificarem aspectos relativos a qualidade de um *website* e sua maioria utiliza a web diariamente, seja para acessar contas de e-mail, atualizar-se nas redes sociais, fazer compras e pagamentos assim como demais atividades pessoais e profissionais.

No quadro 3 apresentamos as respostas para os itens investigados relativos aos indicadores de qualidade, identificados em SIM e NÃO já totalizados para melhor compreensão geral.

#### QUADRO 4. INDICADORES DE QUALIDADE – QUESTIONÁRIO ON-LINE

CRITÉRIO	INDICADORES	Sim	Não
Identidade	1. Título, propósito do <i>Website</i> e data de criação	6	4

	2. Nome da equipe e contatos	0	10
	3. Missão e objetivos	1	9
Usabilidade	4. Mapa do site	2	8
	5. Aspectos gráficos	7	3
	6. Ferramenta de busca e acesso	3	7
	7. Controle de navegação e multimídia	2	8
	8. Estratégia de inclusão	1	9
	9. Funcionamento de <i>links</i>	5	5
Conteúdo e Informação	10. Linguagem objetiva e adequada as normas ortográficas	10	0
	11. Relevante a área de origem	9	1
	12. Informação completa e original	10	0
	13. Autoria e credibilidade	7	3
	14. Informação e datas das ultimas atualizações	9	1
	15. Disponibilidade da produção acadêmica	9	1
	16. Atualizações do site	1	9
Comunicação e edição colaborativa on-line	17. <i>Feedback</i> imediato	1	7
	18. Construção de textos colaborativos	2	8
	19. Fóruns, e-mail, websites terceiros e blogues	5	5
	20. Redes sociais	0	10
<i>Links</i>	21. Instituição a qual é vinculada	9	1
	22. Websites de pós-graduação da área	5	5
	23. Blogues pessoais	0	10
	24. Agencias fomentadoras	9	1
	25. Eventos da área e periódicos	7	3
Novidades	26. Boletins e informes eletrônicos	1	9

**Fonte:** (ver Apêndice A)

A partir dos dados do questionário, verificou-se que o critério relativo à identidade do *website* precisa de alterações haja vista que apenas 1 dos 3 indicadores foi avaliado positivamente, o qual trata-se da apresentação do título da pagina *web*. Para o critério da usabilidade, participantes da pesquisa mostraram que os indicadores 4, 6, 7 e 8 são inexistentes no website do PPGEEC/UEA e somente foi avaliado positivo o aspecto gráfico da página e o funcionamento dos *links*.

Para o critério de Conteúdo e Informação, os entrevistados verificaram erros ou falhas apenas no quesito 16 relativo à “Atualização do site”, item já identificado por outro instrumento de coleta de dados nessa investigação. A desatualização do *site* pode ser verificada na pagina inicial do site que no período da pesquisa mostrava informações do ano de 2011. Nos demais indicadores (10, 11, 12, 13, 14 e 15), os participantes apontaram estarem presentes ou existirem na pagina *web*, fato que reafirma a relevâncias das informações socializadas no *websites* do programa.

Quanto ao critério relativo à Comunicação e Edição (17, 18, 19 e 20) os resultados mostram que essas ferramentas não estão presentes na página *web* do PPGEEC, mas cabe ressaltar que entre esses, o indicador 19 (dezenove) é o único que possivelmente está presente, e trata-se do e-mail ou outra forma de comunicação com a instituição de origem. Para o critério *Links*, dos 5 (cinco) indicadores avaliados, 3 (três) foram identificados na página *web* pelos participantes: 21, 24 e 25, os quais condizem com a apresentação de *links* para outras instituições científicas, seja de pesquisa ou fomento, e desta forma mostra que o PPGECC encontra-se interligado com as demais redes de informações científicas do país. Só não foram verificadas no local a existência de *links* para páginas pessoais dos integrantes do programa, tais como *blogues* e similares.

Para finalizar esta seção, no critério Novidades, os usuários realizaram uma avaliação que apontou a ausência de instrumentos ou matérias relativos a Boletins e informações eletrônicos. Em sites que apresentam essa função, os usuários interessados em acompanhar as atualizações do *website* podem inscrever seus *e-mails* e receber notícias periodicamente.

Nossa análise geral, a partir das constatações dos usuários do *website* do PPGEEC/UEA, mostra que dos 6 (seis) critérios avaliados, 4 (quatro) não se aplicam em sua totalidade na página *web*. Desses apenas os *Links* e Conteúdo e Informação possuem indicadores que são e podem ser verificados no *website* do programa.

A identificação desses critérios e indicadores mostra que o *site* do PPGEEC possui subsídios para desenvolver a divulgação de informações científicas, seja a partir de suas produções acadêmicas ou técnicas, seja pelo pertencimento à outras redes de informações relativas a Ciência e Tecnologia, e por outro lado o que compromete esta atuação mais eficaz é a deficiência em relação a adequação da linguagem de programação e ferramentas que diminuem a usabilidade e acessibilidade dos conteúdos do *website*.

Outros resultados que afirmam a funcionalidade do *website* do PPGEEC como fonte de socialização de informações científicas foram verificados mediante o último item do questionário que tratava dos motivos que levavam o usuário a acessar a página do programa. Para demonstrarmos essas constatações transcreveremos a seguir algumas respostas com os motivos dos participantes da pesquisa que utilizam o *website*.

Para o entrevistado 2 (dois): “O *website* é um forte instrumento de divulgação científica, porém as informações sempre estão desatualizadas.” O entrevistado 4

(quatro):“*acessar artigo e notícias relativas ao andamento do mestrado e doutorado. Produção científica e períodos de seleção*”.

Já para os entrevistados 5, 6 e 8:“*para consultar e fazer downloads da produção científica do mestrado*”.E para o 9 e 10, trata-se respectivamente de “*acompanhar as notícias do mestrado, o período de seleção e baixar artigos e dissertações*” e “*notícias sobre seleção do mestrado e consultar a produção acadêmica*”

Somente os entrevistados 1, 3 e 7 destoaram dos restantes, pois esses apenas buscam o *website* para encontrem notícias acerca do período de seleção de mestrado e notícias relacionadas, e o número 3 afirma que “*só visito o website em busca de notícias, como resultados de processo seletivos, etc. Isto porque já sei que mui raramente outras notícias aparecem! O programa informa mais ao aluno da pós-graduação via e-mail!*”

E dessa forma pode-se verificar que a produção científica do PPGEEC seja em formato de artigos, dissertações, textos técnicos, eventos, revista eletrônica, resenhas atraindo de certo modo um público que busca informações em Ciência e Tecnologia para atualizar-se nas pesquisas e projetos em Ensino e Educação em Ciências na Amazônia. Vale apenas ressaltar que o processo presente na página *web* do programa atua simultaneamente como espaço de DC e comunicação científica, o que vai caracterizar esta abordagem é o perfil do público que estiver acessando a página *web*.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No âmbito de nossa pesquisa, analisamos o processo que permeia a Divulgação Científica na Internet, delimitado para o *website* do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas (PPGEEC/UEA) o qual, a partir de nossas reflexões e discussões de dados, pode ser considerado um agente que possibilita o desenvolvimento da Educação Científica.

Essa constatação surge de um encadeamento das informações coletadas em nosso percurso investigativo, a qual está agrupada em 4 momentos. Cabe ressaltar que a realização dessa pesquisa emergiu a partir de vestígios motivacionais ainda no período de graduação, de forma assistemática, pois estávamos em meio a um contexto de prática de DC, mas não conhecíamos os pressupostos teóricos e a história que fundamentam esta ação.

Nesse trabalho, verificamos a necessidade de conhecermos previamente quais perspectivas teóricas fundamentam e norteiam o processo da Divulgação Científica, o contexto da *Web* e suas possíveis relações com o desenvolvimento da Educação Científica. A partir de nosso levantamento do referencial teórico em livros, dissertações, teses, artigos e entre outros, percebemos que não basta apenas compreender o significado da expressão DC, antes de tudo, foi necessário revermos discussões mais abrangentes relativas as Educação Científica.

A educação pautada no *modus operandi* do ambiente científico deve propiciar ao indivíduo, cidadão comum, uma linha de ação e intervenção na sociedade, pois é a partir dessa interferência social que o ser humano pode criar suas interfaces de interação com os demais seres humanos, ou nas palavras de Demo (2010) é essa perspectiva educacional continuamente impregnada pela Ciência na sociedade que aprimora as oportunidades de desenvolvimento. E por tratar-se de desenvolvimento humano, consideramos essa característica como uma construção histórico-social.

Com nossa discussão percebemos que a Educação Científica vem ao longo do tempo moldando-se, pois se a Ciência não é neutra, a educação também não é, afinal de contas trata-se de um processo formativo que atua em reflexo aos acontecimentos na sociedade, mas que no Brasil teve uma grande evolução com a vinda da Corte Portuguesa para o Brasil (1808).

Atualmente, nota-se que as bases para uma Educação em Ciências recaem nas práticas do Ensino de Ciências que tentam atuar interdisciplinarmente mediante a realização de ações que envolvam a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

A Educação Científica não pode ser desenvolvida apenas no espaço formal da escola e somente pelos profissionais ligados a área de Ensino de Ciências, pois como afirma Santos (2007), as discussões dessa temática perpassam a formação inicial e campos de atuação.

Mediante a isso, tornar-se ainda mais difícil definir o campo que compreende a Educação Científica o que ao mesmo tempo nos faz acreditar que é por meio dela que o ser humano poderá ter uma formação que atenda à maioria dos pré-requisitos para tornar-se um cidadão interventor na sociedade. Essa constatação a partir de nossa investigação nos aproxima das considerações de Cachapuz, Praia e Jorge (2004) que ao discutirem a construção epistemológica da Educação em Ciências citam que está não deve ser limitada a uma única área do conhecimento, mas sim de um conjunto.

Se a Educação Científica for considerada como apenas mais um campo do conhecimento, isolado dos demais, corre o risco de termos uma compreensão inadequada

desse processo, pois não se trata apenas de ler textos de pesquisas científicas formalizadas nas páginas dos livros didáticos, mas sim da mudança de atitudes em relação ao conhecimento.

Portanto, a Educação Científica pode ocorrer em diversos lugares e motivada por inúmeros instrumentos e estratégias. E deste universo de possibilidades acreditamos que é a Divulgação Científica que atua como dimensão prática para aproximação do homem ao contexto científico. Além dessa perspectiva, também citamos que as bases da Alfabetização Científica e os processos relativos a Cultura Científica também são subsídios que nos ajudam a afirmar que a educação científica se caracteriza como uma ação que envolve a formação universal, pois trabalha desde os aspectos mais básicos da linguagem e interpretação até as relações.

A nosso ver, a DC trata-se da intenção de socializar as informações e pesquisas científicas e tecnológicas à sociedade em uma perspectiva de inclusão socioeducativa, a partir da utilização de uma gama de ferramentas ou meio de comunicação de massa, seja em ambiente virtual ou real, tais como a Internet, rádio, TV, jornais e revistas impressas e digitais, assim como as feiras, exposições, mostras, simpósios, congressos científicos e entre outros.

A partir de nossa investigação sobre a constituição, formas, espaços, estratégias e objetos da DC compreendemos que ela seja o ponto de equilíbrio entre a Comunicação Científica, que trata-se da interação pesquisador-pesquisador, e o Ensino, que a nosso ver constitui-se como um espaço de iniciação ao conhecimento científico, mas que pode ocorrer de modo formal e não formal.

A DC trata-se de uma ação não formal que acontece em geral em espaços não formais como praça, eventos, feiras, exposições e mais recentemente vem se instalando em *websites* pessoais, tais como *blogues*, redes sociais e páginas institucionais como universidades, fundações, institutos e demais órgãos relativos a Ciência e Tecnologia.

Para explorar as funcionalidades advindas pelo desenvolvimento dos *websites* ou páginas *web*, verificamos que a infraestrutura eletrônica que a suporta, a Internet, surge como um fenômeno social que envolve um processo de comunicação multidirecional que além de aproximar pontos distantes geograficamente, favorece a troca de informações em tempo real, que conseqüentemente torna-se um local virtual que a nosso ver pode ser caracterizado como uma biblioteca universal.

Essa função coaduna com a realidade que sustenta o atual paradigma informacional, o qual Castells (1999) aborda como uma dimensão na qual se baseia em redes microeletrônicas que atualmente são as principais fontes de transmissão e aceleração do progresso técnico. E

não apenas de transmissão e comunicação entre os pesquisadores, a base informacional nutre o desenvolvimento científico, aproximando e alargando as discussões entre os pesquisadores, também possui função política, econômica, cultural, social, inclusiva e educacional.

Quanto à educação, a partir de nosso levantamento bibliográfico, percebemos que a Internet propicia, mediante suas interfaces, disponibilizam instrumentos e ambientes que tornam o ensino uma atividade mais atrativa para os alunos, uma vez que não se prendem as duas únicas fontes de informação: livro e o professor. Não somente a educação é favorecida com o advento da Internet, mas as demais atividades cotidianas também, um exemplo dessa afirmação é baseada no desenvolvimento da Cibercultura, a qual contribui para as relações sociais na *web*.

Além da função de repositório ou banco de dados mundial, a Internet proporciona um canal de comunicação e informação que cria um novo ambiente de interação mediado pelas redes eletrônicas, que se constituiu denominar ciberespaço, uma expressão que autores como Gonçalves (2010), Dantas e Gomes (2009) e Lemos (2002) definem com um lugar virtual onde as pessoas podem se encontrar, conversar, interagir, construir, ou seja, ter um vida social *on-line*, desde que possua uma infraestrutura informática e conexão com a rede de mundial de computadores.

Mas ressalta-se que esses locais virtuais não são livres de ruídos comunicativos, seja a partir da qualidade de conexão com a rede (cabo ou *wi-fi*), o instrumento de conexão (computador, aparelho celular, *tablets* e entre outros) a experiência e intencionalidade do usuário, assim como o local de interação, ou seja, o *website*.

Por experiência própria podemos afirmar que diversos *sites* possuem ruídos comunicativos, mas para sistematizar nossa investigação reunimos indicadores os quais foram organizados em critérios que nos ajudaram na verificação da qualidade de acesso e interação tendo como local de pesquisa o *website* do PPGEEC/UEA. De modo geral os *websites* característicos dos programas de pós-graduação não possuem como objetivo primeiro, desenvolver a DC, pois seu público imediato trata-se de pesquisadores, professores e interessados das referidas área de atuação, que já possuem uma iniciação no campo científico e, portanto, possuem ou compreendem uma linguagem técnica da temática.

No entanto, quando se acessa a Internet e seus motores de busca como *Google*, *Yahoo* ou *Bing*, não diferem no momento da pesquisa, se quem está solicitando a informação é um especialista ou um cidadão que está dando os primeiros passos na *web*, que neste caso pode ser uma criança ou mesmo um adulto. E com isso é possível afirmar que a busca de

informações na Internet é um processo complexo, pois não há, em um primeiro plano, a filtração do que se quer alcançar. Portanto, mesmo que as páginas *web* dos programas de pós-graduação não sejam listadas entre os locais de DC, são identificados pelos motores de busca como espaços para acessar tais informações científicas.

Isolando o usuário que faz a pesquisa, seja especialista ou não, o certo é que o *website* do programa é uma fonte de dados e, portanto inclui-se no fluxo de informação. Assim, acreditamos que o que define o papel de ser ou não um local de divulgação do conhecimento científico é quem o acessa, ou seja, o público.

Desta forma identificamos aspectos que de acordo com Bueno (2010) caracterizam o processo de DC, o qual se desenvolve a partir da utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovação para atingir o público leigo. Esse processo além de ter relação com o perfil do público, natureza dos canais e a intenção explícita de comunicação, também cita o nível de discurso.

Para sistematizarmos nossas considerações iniciais utilizamos um conjunto de instrumentos metodológicos que reforçaram nosso objetivo de identificar quais as estratégias e produtos relativos a DC existiam no website do PPGEEC/UEA, a partir de observação direta, grade de avaliação com indicadores de qualidade de acesso e interação, questionários e como parâmetro técnico uma avaliação eletrônica para verificar os níveis de acessibilidade e usabilidade.

E como verificado percebe-se que as redes eletrônicas de comunicação científica institucional constituem a estratégia mais efetiva do site do PPGEEC/UEA, fato que restringe a atuação para a comunidade científica. O outro item verificado trata-se dos produtos referentes às produções acadêmicas que de certa forma são os atrativos nas pesquisas e acesso ao *website*.

A observação direta nos ajudou na medida em que identificou aspectos relacionados ao processo inicial de difusão científica, mas não relacionando de imediato para a qualidade de interação com a interface *web*. Portanto no segundo momento a partir da utilização de uma grade de avaliação da qualidade de interação que teve sua construção baseada em pesquisas de Carvalho (2006), conseguimos mediante a identificação de indicadores, verificar se o *website* possui uma infraestrutura que além de ser um espaço de DC funciona baseado em orientação, acessibilidade e usabilidade.

Nessa Grade de Avaliação, foram verificados os critérios de identidade, usabilidade,

conteúdo e informação, comunicação e edição colaborativa *on-line*, *links* e novidades e para os quais foram considerados 45 indicadores distribuídos pelos critérios (Ver Quadro 1). E dessa verificação, podemos afirmar as seguintes situações:

- O *website* teve uma avaliação positiva no quesito conteúdo e informação;
- Foram verificados dados acerca das falhas na interação e usabilidade, tais como *links* inválidos, páginas incompletas e categorias de informações desatualizadas.

Mesmo com as situações verificadas e avaliadas negativamente, consideramos que a adequação dos critérios é fácil, pois se trata, em geral, de ação relativa a manutenção e atualização das informações do *site*. Ressaltamos aqui que além dos indicadores avaliados, o *website* em si é considerado um produto de DC e, portanto inclui nos denominados canais e veículos de informação citados por Bueno (2010), assim como possui a intencionalidade desta ação.

Portanto, a utilização da grade de avaliação baseada em indicadores de qualidade torna-se um instrumento que pode identificar aspectos positivos e negativos relativos a funcionalidade, acessibilidade e interação do usuário com a interface *web*. Para tanto a grade de avaliação deve ser baseada em critérios pré-definidos que sejam objetivos, claros e diretos e que não necessariamente exijam uma grande experiência do avaliador, basta que ele saiba operar comandos básicos de utilização da Internet; outra característica importante desse instrumento é sua praticidade e baixo custo.

Em nossa investigação, além de verificar a qualidade do *website* de forma manual, utilizamos um trio de avaliadores eletrônicos que nos proporcionaram dados técnicos para fundamentarmos nosso discurso. E com o resultado dos avaliadores eletrônicos Da Silva, HERA e *Examinator*, percebemos como anteriormente constatado pela análise da grade de avaliação, o *website* possui diversas falhas, em especial relacionadas ao tipo de linguagem de programação, que de acordo com os avaliadores pode ser considerada como ultrapassada, fato que possui influência na interação dos usuários com as páginas *web*, porém essa constatação não é considerada determinante para impedir ou mesmo dificultar o acesso à informação no *website*.

As falhas verificadas pelos avaliadores eletrônicos por se tratarem de aspectos relativos a programação e linguagem de processamento, devem ser revistas para se adequarem as atualizações na área de *webdesign*, ação a ser realizada por parte da equipe ligada ao Centro de Processamentos de Dados da Universidade do Estado do Amazonas.

Para concluirmos nossa pesquisa, verificamos a opinião de usuários do *website*, ou seja, mestrandos e demais profissionais que atuam na área de Educação em Ciências e Ensino de Ciências e novamente as falhas relativas a usabilidade, acessibilidade e escassez de ferramentas hiper e multimídia foram identificadas, cabe ressaltar que o questionário enviado aos participantes da pesquisa foi baseado nos indicadores presentes na grade de avaliação.

Ainda de acordo com os resultados dos questionários foram verificados que as principais motivações para acessar o *website* é a possibilidade de consultar e realizar *downloads* da produção acadêmica, tais como dissertações e artigos científicos. Tal motivação parte da necessidade de estudos que abordem temáticas locais e regionais e que são realizadas por pesquisadores oriundos dessa região. Dessa forma, as dissertações e demais produção científica que se encontra na página *web* pode ser acessada em qualquer parte do planeta e por qualquer pessoa, portanto, esse acesso a essas informações ajuda, além do desenvolvimento da pesquisa em educação em ciências, mas também na divulgação das pesquisas realizadas pelo PPGEEC/UEA.

Durante as etapas de coleta de dados, tanto pela grade de avaliação, como pelo questionário on-line e a observação direta o item relacionado a presença de ferramentas e recursos multimídia de interação não esteve presente e a partir disso podemos afirmar que a relação entre a interface *webe* o público interessado, ocorre apenas como produto e usuário, ou seja, uma interação básica e mecânica.

Essa condição surge como um limitante para a eficácia do processo de socialização da informação científica e tecnológica, pois não explora a capacidade do indivíduo como um ser interagente, expressão que nas palavras de Primo (2003, p.133), “da ideia de interação, ou seja, a ação (ou relação) que acontece entre os participantes. Interagente, pois, é aquele que age com outro”. Nesse aspecto, destacam-se os *chats*, fóruns, redes sociais, ambiente de colaboração, *blogues*, grupos e entre outros.

Com esses espaços surge a possibilidade de maior interação com os interessados com a temática desenvolvida pelo PPGEE/UEA, que são: Currículo, Cognição, Espaços Não Formais e Divulgação Científica atrelados ao viés da Educação em Ciências na Amazônia, de forma a reunir o máximo possível de membros, sejam eles graduandos, graduados, mestrandos, mestre, doutores e doutorandos, não ficando restrito apenas a comunidade científica da UEA, mas com o passar do tempo, abarcar as demais instituições locais e externas.

Pela ausência de tais recursos multimídia podemos afirmar que o processo de DC que existe no *website* é limitado, pois não cria e não proporciona novas formas de comunicação, a não serem as tradicionais, que mesmo não sendo as mais adequadas, conseguem realizar a difusão científica. Outro ponto a ser destacado trata-se dos ruídos comunicativos existentes a partir da linguagem de programação e do abandono do espaço que é o *website*. Esse nosso condiz a desatualização das informações pela própria equipe do PPGEEC/UEA, uma vez que as informações mais atuais, apenas são inseridas na página inicial da UEA e deixando a quem as atualização na pagina do programa.

No período da coleta de dados, com a observação direta e pela grade de avaliação foi verificado que o item em destaque tratava-se da base de dados que se apresentava incompleta. Mas atualmente ao realizarmos uma nova análise verificamos que as informações referentes a produção bibliográfica e ao funcionamento das URLs foram atualizadas. No entanto as demais falhas identificadas pelos instrumentos de coleta de dados permanecem.

Com isso, acreditamos que os indicadores avaliados nos proporcionaram subsídios para que constatássemos que a DC existe mesmo em locais não específicos para tal ação, mas que deve haver uma arquitetura informacional para que esse processo possa ser eficaz e efetivo. Esperamos desse modo, poder colaborar com a continuidade dos estudos no âmbito do Ensino de Ciências com pesquisadores que desejem aprofundar as temáticas a cerca da Divulgação Científica, em especial nos ambientes *on-line*.

## REFERÊNCIAS

ABRAMCZYK, J. País perde o professor José Reis. Texto publicado no dia 19 de maio de 2002, no Caderno Cotidiano da Folha de S. Paulo. In: KREINZ, G.; PAVAN, C. (org.).

**Divulgação Científica: reflexões.** – São Paulo: NJR/ECA/USP, 2003. P.118.

ALCARÁ, A. R. *et al.* Fatores que influenciam o compartilhamento de informações e do conhecimento. **Perspectiva em Ciência da Informação**, v.14, n.1, p.170-191, jan./abr., 2009. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/721/545>

ALMEIDA, M. O. A vulgarização do saber. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (org.). **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil.** Rio de Janeiro, Casa da Ciência: Editora UFRJ, 2002, 230p.

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da Ciência: filosofia e prática da pesquisa.** 2ª ed. Cenage Learning, 2011.

AUTHIER-REVUZ, J. A encenação da Comunicação no discurso de Divulgação Científica. In: **Palavras incertas: as não-coincidências do dizer.** Campinas, São Paulo: Editora da Unicamp, p. 107-129, 1998.

\_\_\_\_\_. Dialogismo e divulgação científica. Traduzido por Eduardo Guimarães. In: **Rua:** Revista do Núcleo de Desenvolvimento da Criatividade, Campinas, SP., n.5, mar., 1999.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.

BUENO, W. C. Comunicação Científica e Divulgação Científica: aproximações e rupturas conceituais. **Inf. Inf.**, Londrina, v.15, n.esp., p.1-12, 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585/6761>

\_\_\_\_\_. Jornalismo científico: revisitando o conceito. In: VICTOR, C.; CALDAS, G.; BORTOLIERO, S. (Org.). **Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável.** São Paulo: All Print, 2009, p.157-78.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da Educação em Ciência às orientações para o Ensino das Ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n3/05.pdf>

CAPOZOLI, U. A Divulgação Científica e o pulo do gato. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (org.). **Ciência e Público:** caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro, Casa da Ciência: Editora UFRJ, 2002, 230p.

CARVALHO, A. M. A. Indicadores de Qualidade de Sites Educativos. **Cadernos SACAUSEF – Sistema de Avaliação, Certificação e Apoio à Utilização de Software para a Educação e Formação**, n.2, Ministério da Educação, p.55-78, 2006. Disponível em: [http://www.crie.min-edu.pt/files/@crie/1210161429\\_05\\_CadernoII\\_p\\_55\\_78\\_AAAC.pdf](http://www.crie.min-edu.pt/files/@crie/1210161429_05_CadernoII_p_55_78_AAAC.pdf)

CASTELLS, M. A Sociedade em Rede: do Conhecimento à Política. In: CASTELLS, M.; CARDOSO, G. (orgs.) **A Sociedade em Rede.** Do Conhecimento à Ação Política. Centro Cultural de Belém, Casa da Moeda, Imprensa Nacional, 2005, p.17-30.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede.** 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v.1

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro. n.22, p.89-100, Jan/Fev/Mar/Abr, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>

\_\_\_\_\_. **Alfabetização Científica:** questões e desafios para a educação. 5. ed., rev., Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. 369 p. (Coleção Educação em Química)

CRUZ, T. **Gerência do Conhecimento – Enterprise Content Management**, São Paulo: Cobra Editora e Marketing, 2002. 166 p.

DAL PIAN, M, C. O Ensino de Ciência e Cidadania. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, n.55, p. 49-56, jul./set., 1992. Disponível em: <http://www.rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/818/736>

DANTAS, D.; GOMES, A. L. As relações intersubjetivas como constitutivas do ciberespaço: breve reflexão sobre internet, hipertexto e ciberespaço. **Comunicação & Inovação**, São Caetano do Sul, v.10, n.18, p.25-34, jan-jun. 2009. Disponível em: [http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_comunicacao\\_inovacao/article/view/716](http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_comunicacao_inovacao/article/view/716)

DELIZOICOV, D. Pesquisa em Ensino de Ciências como Ciências Humanas Aplicadas. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 21: p. 145-175, ago. 2004. Disponível em: <http://www.fsc.ufsc.br/cbef/port/21-2/artpdf/21-2.pdf>

DEMO, P. Alfabetizações: desafios da nova mídia. **Ensaio**: aval. pol.públ. Educ., Rio de Janeiro, v.15, n.57, p.543-564, out./dez. 2007. Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v15n57/a06v5715.pdf>

\_\_\_\_\_. Educação Científica. **B. Téc. Senac**: a R. Educ. Prof., Rio de Janeiro, v. 36, n.1, p.15-25, jan./abr. 2010a. Disponível em:<http://www.senac.br/BTS/361/artigo2.pdf>

\_\_\_\_\_. **Educação e Alfabetização Científica**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2010b, 160p.

DIAS, C. A. **Usabilidade na Web**: criando portais mais acessíveis. 1. ed. Rio de Janeiro, Alta Books, 2003.

\_\_\_\_\_. Hipertexto: evolução histórica e efeitos sociais. **Ci. Inf.**, Brasília, v.28, n.3, p. 269-277, set./dez. 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v28n3/v28n3a4.pdf>

DIOGO, R. C.; GOBARA, S. T. Educação e ensino de Ciências Naturais/Física no Brasil: do Brasil Colônia à Era Vargas. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 89, n. 222, p. 365-383, maio/ago. 2008. Disponível em: <http://www.rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/view/1293/1141>

FERREIRA, L. H. A produção de material didático em poliéster para Ciências e Matemática. In: HAMBURGER, E. W.; MATOS, C (coord.). **O desafio de ensinar Ciências no Século XXI**. São Paulo: EdUSP, 2000, 349 p.

FERREIRA, S. B. L.; LEITE, J. C. S. P. Avaliação da Usabilidade em Sistemas de Informação: o Caso do Sistema Submarino. **RAC**, v.7, n.2, Abr./Jun., p. 115-136, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rac/v7n2/v7n2a07.pdf>

FRAGEL-MADEIRA, L.; ARANHA, G. **Divulgação e Alfabetização científica**: o papel do pesquisador na difusão do conhecimento científico. In: ARANHA, G.; SHOLL-FRANCO, A (org.). Caminhos da Neuroeducação. 2ª ed. – Rio de Janeiro: Ciências e Cognição, 2012. 144p.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da Ciência: uma revisão conceitual. **Cad. Bras. Ens. Fís.** v.24, n.1, p.7-25, abr/2007. Disponível em: <http://www.fsc.ufsc.br/cbef/port/24-1/artpdf/a1.pdf>

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002  
\_\_\_\_\_. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 1987.

GONÇALVES, C. B. **O Desenvolvimento das Comunidades de Aprendizagem online**: um Estudo de caso na Formação de Professores no Amazonas. (TESE), Instituto de Educação, Universidade do Minho, 2010, 296p.

GONÇALVES, V. M. B. **Desenvolvimento de Sistemas de Informação para Web**: um portal para as escolas do 1º ciclo e os jardins-de-infância. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Multimídia. Faculdade de Engenharia. Porto: Universidade do Porto. 2002

HAMBURGER E.W. A Popularização da Ciência no Brasil. In: CRESTANA, S (org.). **Educação para a Ciência**. Curso para Treinamento em Centros e Museus de Ciência. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001.

JUNIOR, J. B. B. Análise da qualidade e usabilidade dos sites e Portais das instituições de ensino superior da cidade de São Luís – MA. **Hipertextus**, n.5, Ago., 2010. Disponível em:<http://www.hipertextus.net/volume5/Joao-Batista-Bottentuit-Junior.pdf>

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do Ensino das Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n.1, p.85-93, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>

\_\_\_\_\_. Ensino de Ciências: um ponto de partida para a inclusão. In: **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. WERTHEIN, J.; CUNHA, C. da. (orgs.). 2. ed., Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009. 276 p.

KREINZ, G. Divulgação Científica: entre temas, prática e texto. In: KREINZ, G.; PAVAN, C.; FILHO, C. F. (org.). **Divulgação Científica: olhares**. São Paulo: NJR-ECA/USP, 2009, 256p.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. - 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

LEMOS, A. **Cibercultura, tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. Porto Alegre: Sulina, 2002.

MARCUSCHI, L. A. O hipertexto como um novo espaço de escrita em sala de aula.

**Linguagem & Ensino**, v.4, n.1, p.79-111, 2001. Disponível em:

[http://www4.pucsp.br/~fontes/ln2sem2006/f\\_marcuschi.pdf](http://www4.pucsp.br/~fontes/ln2sem2006/f_marcuschi.pdf)

MARINHO, S. P. P.; SIMÕES, A. M. O Ensino de Ciências no Brasil - problemas e desafios.

**BIOS**, Cadernos do Departamento de Ciências Biológicas da PUC-MG, v.1, n.1, p. 31-41, Jun., 1993. Disponível em:

[http://pucminas.academia.edu/SimaoMarinho/Papers/191819/O\\_Ensino\\_De\\_Ciencias\\_No\\_Brasil\\_Problemas\\_E\\_Desafios](http://pucminas.academia.edu/SimaoMarinho/Papers/191819/O_Ensino_De_Ciencias_No_Brasil_Problemas_E_Desafios)

MARIZ, A. C. A. **A informação na Internet: arquivos públicos brasileiros**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.168p.

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 1999.

MORA, A. M. S. **A Divulgação da Ciência como Literatura**. Traduzido por Silvia Pérez Amato. Rio de Janeiro, Casa da Ciência, Universidade Federal do Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2003, 115p. Título original: La divulgación de La Ciência como Literatura.

MORAN, J. M. Como utilizar a Internet na educação. Relatos de Experiências. **Ci.**

**Inf.** Brasília, v.26, n.2, Mai/Ago., 1997. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0100-19651997000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0100-19651997000200006&script=sci_arttext)

MOREIRA, I. C.; MASSARANI, L. Aspectos Históricos Da Divulgação Científica no Brasil. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (org.). **Ciência e Público:**

caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2002, p.43-64.

PENICK, J. E. Ensinando “alfabetização científica”. Tradução de Wilson Taveira de Los

Santos (CEFET-PR) e revisão da Editora da UFPR. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 14, p.91-113., 1998. Disponível em:

<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/viewArticle/2031>

PINTO, R. M. N. **Avaliação da usabilidade e da acessibilidade do site educativo: RPEDU**, Matemática para alunos do 3º Ciclo do Ensino Básico. Tese de Mestrado em Educação - Área de Especialização em Tecnologia Educativa, Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, 165f., 2009.

PRETTO, N.; PINTO, C. C. Tecnologias e novas educações. **Revista Brasileira de Educação**, v.11, n.31, jan./abr. 2006. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v11n31/a03v11n31.pdf>

PRIMO, A. Quão interativo é o hipertexto?: Da interface potencial à escrita coletiva.

**Fronteiras: Estudos Midiáticos**, São Leopoldo, v.5, n.2, p.125-142, 2003. Disponível em:

[http://www.nuted.ufrgs.br/edu3375\\_2009\\_2/links/semana\\_9/quao\\_interativo\\_hipertexto\[1\].pdf](http://www.nuted.ufrgs.br/edu3375_2009_2/links/semana_9/quao_interativo_hipertexto[1].pdf)

REIS, J. Ponto de vista: José Reis. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (org.). **Ciência e Público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2002, 230p.

SABBATINI, M. Museus e centros de ciência virtuais: uma nova fronteira para a cultura científica. **ComCiência**, Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. n.45, jul., 2003. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura14.shtml>

SANTOS, W. L. P dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**. v.12, n.36, set./dez, p.474-492, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.16, n.1, p. 59-77, 2011. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID254/v16\\_n1\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf)

SENDOV, B. Entrando na era da informação. **Estudos Avançados**, v.8, n. 20, p.28-32. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40141994000100008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141994000100008)

SILVA, G. A. da.; AROUCA, A. C.; GUIMARÃES, V. F. As exposições de divulgação da ciência. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de C.; BRITO, F (org.). **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, 2002. 228p.

SILVA, H. C. O que é Divulgação Científica? **Ciência & Ensino**, Debate, v.1, n.1, p.53-59. dez/2006. Disponível em: <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/39>

SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**. Jan/Fev/Mar/Abr, n.25, p.6-1, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n25/n25a01.pdf>

SPYER, J (org.). **Para Entender a Internet**: Noções, práticas e desafios da comunicação emrede. Escola Superior de Agricultura – ESALQ. Universidade de São Paulo, 2009, 91p. Disponível em: [http://www.esalq.usp.br/biblioteca/PDF/Para\\_entender\\_a\\_Internet.pdf](http://www.esalq.usp.br/biblioteca/PDF/Para_entender_a_Internet.pdf)

TEIXEIRA, M. R. F. O *site* Contando Ciência na Web: um instrumento de inclusão social. **Inc. Soc.**, Brasília, DF, v. 4 n. 2, p.19-24, jan./jun. 2011. Disponível em: <http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao/article/viewFile/169/185>

TOTI, F. A.; PIERSON, A. H. C.; Educação Científica e Cidadania: relações recíprocas em pauta e um referencial em construção? In: **Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 8. Curitiba, 2008. Disponível em: <http://www.sbfl.sbfisica.org.br/eventos/epef/xi/sys/resumos/T0216-1.pdf>

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **A ciência para o século XXI**: uma nova visão e uma base de ação. Brasília: UNESCO, ABIPTI, 2003. 72p.

VALENTE, M. O. Literacia e Educação Científica. In: **Encontro na Universidade de Évora**, Departamento de Educação Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2002. 11p. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/mvalente/literacia\\_e\\_educacao\\_cientifica.pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/mvalente/literacia_e_educacao_cientifica.pdf)

- VALÉRIO, M.; BAZZO, W. A. O papel da divulgação científica em nossa Sociedade de risco: em prol de uma Nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista de Ensino de Engenharia**, v.25, n.1, p.31-39, 2006. Disponível em: <http://www.upf.br/seer/index.php/ree/article/viewFile/219/146>
- VANZ, S. A. S.; CAREGNATO, S. E. Estudos de Citação: uma ferramenta para entender a comunicação científica. **Em Questão**, Porto Alegre, v.9, n.2, p.295-307, jul./dez. 2003. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/emquestao/article/view/75/35>
- VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. O Surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: Uma Revisão. In: **I SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**, Ponta Grossa. Anais, p. 98-116. 2009. Disponível em: [http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/1%20CTS/CTS\\_Artigo8.pdf](http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/1%20CTS/CTS_Artigo8.pdf)
- VOGT, C. **Cultura Científica**: desafios. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP): FAPESP, 2006. 232p.
- \_\_\_\_\_. A Espiral da cultura científica. **ComCiência**, Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. n.45, jul., 2003. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/framereport.htm>
- VOGT, C.; POLINO, C. **Percepção pública da Ciência**: resultados da pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai. Campinas, São Paulo: Editora da UNICAMP, São Paulo, SP: FAPESP, 2003. 187p.
- VILELLA, R. M. **Conteúdo, usabilidade e funcionalidade**: três dimensões para avaliação de portais estaduais de Governo Eletrônico na Web. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação, 2003. 263 f.
- WERTHEIN, J.; CUNHA, C. A educação científica como direito de todos. In: WERTHEIN, J.; CUNHA, C (Orgs.). **Educação científica e desenvolvimento**: o que pensam os cientistas. Brasília : UNESCO, Instituto Sangari, 2005. 232 p.
- WINCKLER, M.; PIMENTA, M. Avaliação de usabilidade de web sites. In: NEDEL, L. (Org.) **X Escola de Informática da SBC-Sul (ERI2002)**, Caxias do Sul, Criciúma, Cascavel, Brasil. 2002. p. 85-137.
- ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, Jornalistas e a Divulgação Científica**: subjetividade e heterogeneidade no discurso da Divulgação Científica. Campinas, SP: Autores Associados, 2001. 167 p.
- ZANCAN, G. T. Educação Científica: uma prioridade nacional. **São Paulo em Perspectiva**, n.14, v.1, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n3/9764.pdf>

**APÊNDICEA**  
**QUESTIONÁRIO *ONLINE***