



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
CURSO LICENCIATURA DE FÍSICA

Evandro Monteiro da Silva

**Desenvolvimento de websites institucionais de divulgação científica:  
uma proposta para o Departamento de Física da UFSC**

Florianópolis

2024

Evandro Monteiro da Silva

**Desenvolvimento de websites institucionais de Divulgação Científica:  
uma proposta para o Departamento de Física da UFSC**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de licenciatura de física do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador(a): Prof.(a), Dr.(a) Roseline Beatriz Strieder

Florianópolis

2024

Silva, Evandro Monteiro da  
Desenvolvimento de websites institucionais de  
divulgação científica: uma proposta para o Departamento de  
Física da UFSC / Evandro Monteiro da Silva ; orientadora,  
Roseline Beatriz Strieder, 2024.  
127 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Físicas e Matemáticas, Graduação em Física, Florianópolis,  
2024.

Inclui referências.

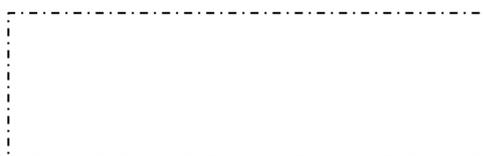
1. Física. 2. Divulgação Científica. I. Strieder,  
Roseline Beatriz. II. Universidade Federal de Santa  
Catarina. Graduação em Física. III. Título.

Evandro Monteiro da Silva

**Desenvolvimento de websites institucionais de divulgação científica:  
uma proposta para o Departamento de Física da UFSC**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Licenciado em Física e aprovado em sua forma final pelo Curso Licenciatura de Física.

Florianópolis/SC, 12 de julho de 2024.



Coordenação do Curso

**Banca examinadora**

---

Prof.(a) Dr.(a) Orientador(a) Roseline Beatriz Strieder  
UFSC

---

Prof.(a) Dr.(a) Rafaela Rejane Samagaia  
UFSC

---

Prof.(a) Dr.(a) Nelson Canzian da Silva  
UFSC

Florianópolis, 2024

*João 14:6: "Jesus lhe respondeu: Eu sou o caminho, a verdade e a vida;  
ninguém vem ao Pai senão por mim."*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, nosso Senhor, por todas as suas graças em minha vida, pela sua proteção contra aqueles que me queriam mal, e por sua luz, que me mostrou seu caminho. Se fui capaz de realizar alguma coisa, foi porque Ele antes assim o permitiu. Louvado seja Deus, e para sempre seja Louvado. Louvado seja Jesus seu filho também, que é o Deus encarnado e que ressuscitou ao terceiro dia, e a quem a Bíblia dirige as palavras em Atos 4:12: *"Em nenhum outro há salvação, porque debaixo do céu nenhum outro nome foi dado aos homens, pelo qual devamos ser salvos"*. Agradeço também a toda a minha família, em especial ao meu pai Abel Monteiro da Silva Filho, a minha mãe Leonice Martins da Silva, e ao meu irmão Abel Monteiro da Silva Neto, por todo o suporte que eles me deram, e agradeço a Deus por ter eles como minha família.

Gostaria de agradecer também à minha orientadora Roseline Beatriz Strieder, pelos conselhos e correções ao longo deste trabalho, que foram imprescindíveis para o término dele. Gostaria também de agradecer a todos os professores e alunos com os quais tive contato na instituição.

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo delinear elementos que possam subsidiar o desenvolvimento de websites institucionais de divulgação científica. Para isto são apresentados os principais modelos de interação ciência-sociedade, dentre eles o modelo da instrução pública, o modelo dialógico e o da coprodução de saberes, de forma a delimitar perspectivas orientadoras para os websites. Em seguida é apresentada, brevemente, a Teoria da Interação Humano-Computador, de onde foram delimitados alguns dos elementos de interação a serem utilizados em websites. E, por fim, foram analisados sites de divulgação científica nacionais e internacionais, de onde foram retirados elementos práticos associados à divulgação científica em websites, coerentes com as perspectivas defendidas. Desta análise, destaca-se a necessidade de seguir modelos dialógicos e participativos e, associado a isso, de se utilizar recursos de multimídias que além das postagens de publicações tradicionais na forma de blog, divulguem também vídeos no canal YouTube, áudios no Spotify, a criação de uma página para webinars, divulgação nas mídias sociais e a criação de espaços para diálogos no próprio site. Por fim, com a intenção de articular as discussões à prática, elaborou-se uma proposta de website de Divulgação Científica para o Departamento de Física da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

**Palavras-chave:** Disseminação científica, websites, interação humano-computador, modelo dialógico, coprodução de conhecimento.

## ABSTRACT

This study aims to outline elements that can support the development of institutional websites for scientific dissemination. To this end, the main models of scientific dissemination are presented, including the public instruction model, the dialogical model, and the co-production of knowledge model, in order to define guiding perspectives for websites. Then, the Human-Computer Interaction Theory is briefly presented, from which some of the interaction elements to be used in websites were delimited. Finally, national and international scientific dissemination websites were analyzed, from which practical elements associated with scientific dissemination in websites, consistent with the defended perspectives, were extracted. This analysis highlights the need to follow dialogical and participatory models and, associated with this, to use multimedia resources that, in addition to posting traditional publications in the form of a blog, also disseminate videos on the YouTube channel, audios on Spotify, the creation of a page for webinars, dissemination on social media and the creation of spaces for dialogues on the website itself. Finally, with the intention of articulating the discussions to practice, a proposal for a Scientific Dissemination website for the Physics Department of the Federal University of Santa Catarina (UFSC) was developed.

**Keywords:** Scientific dissemination, websites, human-computer interaction, dialogical model, co-production of knowledge.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Página inicial do livescience.com	80
Figura 2 – Página inicial do bbcearth.com	83
Figura 3 – Lista de documentários do bbcearth.com	84
Figura 4 – Lista de artigos do bbcearth.com	84
Figura 5 – Página inicial do g1	87
Figura 6 – Museu histórico regional de Cerro Largo	89
Figura 7 – Página inicial da FSC UFSC	95

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Exemplo de tabela	76
Tabela 2 – Exemplo de tabela	114
Tabela 3 – livescience.com	116
Tabela 4 – bbcearth.com	118
Tabela 5 – fsc.ufsc.br	121
Tabela 6 – uruguay360.com.uy	123
Tabela 7 – g1.globo.com/ciencia	126

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>1.</b>	<b>HISTÓRIA E JUSTIFICATIVAS DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA (DC).....</b>	<b>16</b>
1.1	HISTÓRIA DA DC NO MUNDO .....	16
1.2	HISTÓRIA DA DC NO BRASIL .....	20
1.3	DESAFIOS E IMPORTÂNCIA DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: REFLEXÕES SOBRE O CONHECIMENTO, TECNOLOGIA E COMUNICAÇÃO.....	22
<b>2</b>	<b>MODELOS, FORMAS E MEIOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.....</b>	<b>29</b>
2.1	DEFINIÇÃO DE DIVULGAÇÃO E COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA.....	29
2.2	MODELOS .....	30
2.3	MEIOS E FORMAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.....	34
<b>3</b>	<b>INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR (IHC – TEORIA).....</b>	<b>39</b>
3.1	INTERAÇÃO .....	40
3.2	INTERFACE.....	42
3.3	AFFORDANCE .....	43
3.4	QUALIDADE .....	43
<b>3.4.1</b>	<b>Usabilidade.....</b>	<b>44</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Acessibilidade.....</b>	<b>46</b>
<b>3.4.3</b>	<b>Comunicabilidade.....</b>	<b>47</b>
<b>3.4.4</b>	<b>Uma visão mais prática, aplicada a uma página web .....</b>	<b>48</b>
3.5	FORMAS DE INTERAÇÕES EM UMA PÁGINA WEB.....	49
<b>3.5.1</b>	<b>Cliques.....</b>	<b>50</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Botões.....</b>	<b>51</b>
<b>3.5.3</b>	<b>Eventos.....</b>	<b>51</b>
<b>3.5.4</b>	<b>Formulários.....</b>	<b>52</b>
<b>3.5.5</b>	<b>Menus e navegação.....</b>	<b>52</b>
<b>3.5.6</b>	<b>Chat.....</b>	<b>53</b>
<b>3.5.7</b>	<b>Jogos.....</b>	<b>54</b>
<b>3.5.8</b>	<b>Realidade virtual e realidade aumentada.....</b>	<b>55</b>
<b>3.5.9</b>	<b>Comandos de teclado.....</b>	<b>57</b>
<b>3.5.10</b>	<b>Notificações.....</b>	<b>57</b>
<b>3.5.11</b>	<b>Comentários e classificações.....</b>	<b>58</b>
<b>3.5.12</b>	<b>Ajax - sincronização em tempo real.....</b>	<b>58</b>
<b>3.5.13</b>	<b>Integração de APIs (interfaces de programação de aplicações).....</b>	<b>59</b>

3.5.14	<b>Favoritos</b> .....	60
3.5.15	<b>Busca avançada</b> .....	60
3.5.16	<b>Histórico de navegação</b> .....	60
3.5.17	<b>Compartilhamento de arquivos</b> .....	61
3.5.18	<b>Assinaturas e notificações por e-mail</b> .....	62
3.5.19	<b>Criação de conta/perfil de usuário</b> .....	62
3.5.20	<b>Envio de <i>feedback</i>, questionários e enquetes</b> .....	62
3.5.21	<b>Calendário de eventos e agendamento</b> .....	63
3.5.22	<b>Integração de redes sociais em tempo real</b> .....	63
3.5.23	<b>Mapas interativos</b> .....	64
3.5.24	<b>Grupos de discussão online – fóruns</b> .....	64
3.5.25	<b>Hipertexto</b> .....	66
3.5.26	<b>Vídeos</b> .....	67
3.5.27	<b>Podcast científicos</b> .....	69
3.5.28	<b>Webinars e palestras online</b> .....	71
4	<b>ANÁLISE DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NAS PÁGINAS WEB (COM EXEMPLOS IMPORTANTES NO BRASIL E NO MUNDO)</b> .....	73
4.1	MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T APLICADO AO PORTAL CANAL CIÊNCIA (DA IBICT), AO SITE DO MUSEU DA VIDA (DA FIOCRUZ) E AO SCIENCEBLOGS BRASIL (DA SEEDMEDIA GROUP).....	73
4.2	ANÁLISE DO SITE LIVESCIENCE.COM.....	78
4.3	ANÁLISE DO SITE BBCEARTH.COM.....	80
4.4	ANÁLISE DO SITE G1.GLOBO.COM/CIENCIA.....	85
4.5	ANÁLISE DO SITE URUGUAY360.COM.UY.....	88
4.6	UM ESTUDO DE CASO: O SITE DA IFSC DE 2016.....	90
4.7	ANÁLISE DO SITE DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA DA UFSC.....	93
5	<b>PROPOSTA DE UM SITE DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA</b> .....	96
6	<b>CONCLUSÃO</b> .....	107
7	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	109
8	<b>ANEXO A – MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&amp;T 114</b>	
9	<b>ANEXO B – APLICAÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&amp;T NO DOMÍNIO LIVESCIENCE.COM</b> .....	116

10	ANEXO C – APLICAÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T NO SITE BBCEARTH.COM.....	118
11	ANEXO D – APLICAÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T NO SITE FSC.UFSC.BR .....	121
12	ANEXO E – APLICAÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T NO SITE URUGUAY360.COM.UY .....	123
13	APÊNDICE F - APLICAÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T NO SITE G1.GLOBO.COM/CIENCIA .....	126

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo investigar possibilidades para o desenvolvimento de um website de divulgação científica, bem como propor um website para divulgação das pesquisas científicas realizadas no Departamento de Física da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Por ter algum conhecimento de programação, achei interessante tentar realizar algum trabalho nesse sentido, que viesse a facilitar também o trabalho dos professores, no sentido de compartilhar materiais educativos criando uma fonte de pesquisa para ser compartilhada com os alunos, a exemplo do que já acontece com a utilização do Moodle, mas sem a limitação do acesso restrito, criando assim uma plataforma que fosse aberta a qualquer um que a visitasse. E quanto aos pesquisadores, seria uma ferramenta com o intuito de facilitar as suas atividades de divulgação científica, assim como as de pesquisas produzidas.

Este trabalho está organizado de tal forma que há uma seleção de alguns acontecimentos históricos que marcaram a evolução da forma como a divulgação científica é realizada. Seus meios de propagação sempre andaram paralelamente ao desenvolvimento tecnológico dos próprios meios de comunicação, assim como as suas metodologias. Neste texto também é realizado um breve estudo da história da divulgação científica ocorrida no Brasil e no mundo. Em seguida, neste primeiro capítulo, são apresentadas algumas reflexões sobre o que seria propriamente a divulgação científica e sobre a necessidade de divulgar o conhecimento científico entre as pessoas leigas.

Logo após, no capítulo 2, é discutido a respeito de alguns dos modelos existentes de divulgação científica, modelos estes que serão utilizados como base para o desenvolvimento do site. Os modelos a serem discutidos são: o modelo da instrução pública, o modelo dialógico e o modelo da coprodução de saberes. O presente trabalho tem por objetivo tentar desenvolver um site que forneça ferramentas para tornar possível o modelo dialógico e o da coprodução de saberes. Em seguida, discutem-se as diversas formas de se divulgar a ciência. Neste capítulo é mostrada uma visão geral dos diferentes meios utilizados para divulgação científica, com o objetivo de contextualizar o uso de sites, ferramenta esta que engloba em si muitas das características dos outros meios, como os textos, nas mais diversas formas, os recursos audiovisuais, entre outros.

Já no capítulo 3, é mostrada a teoria da interação humano-computador. O objetivo deste capítulo é o de introduzir a definição formal sobre o que seria a prática de interação com o computador do ponto de vista mais geral, como se estivesse interagindo com um programa qualquer do computador, e não necessariamente com uma página web. Ao final do capítulo, se mostrará uma aplicação prática destas teorias em uma página web. Na sequência, são apresentadas algumas das ferramentas que podem ser utilizadas como forma de tornar possível estas interações. O objetivo deste capítulo não é o de encerrar em si todas as formas possíveis de interação, mas apenas aquelas que são as mais comumente utilizadas, fazendo uma breve seleção de alguns destes com o objetivo de ilustrar os recursos utilizados para as interações.

No capítulo 4 é apresentado um modelo de análise de sites, assim como a sua aplicação em sites de interesse. Alguns destes sites foram escolhidos por disporem de recursos interessantes para serem utilizados na construção do site proposto por este trabalho, algo discutido no capítulo 5. É também divulgado um artigo sobre uma análise feita sobre o site do IFSC, de 2016, com o objetivo de destacar a conclusão do estudo realizado, que realçou a importância de se implementar meios de multimídia no site da instituição, algo a ser enfatizado pelo presente estudo também.

No capítulo 5 é realizada a proposta do site de divulgação científica para o Departamento de Física da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina). Neste, é introduzida uma razão para o uso de recursos de multimídia, assim como a implementação de muitos dos modelos e teorias discorridos ao longo do texto, enquanto se constrói o site.

Por fim, é apresentada a conclusão, onde são sintetizadas muitas das discussões realizadas ao longo de todo o texto, e são destacadas as principais diretrizes para o desenvolvimento do site proposto.

## 1 HISTÓRIA E JUSTIFICATIVAS DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA (DC)

A história da divulgação científica é uma narrativa que se desdobra em múltiplas camadas, refletindo não apenas os avanços na compreensão do mundo ao nosso redor, mas também as transformações sociais, tecnológicas e culturais que moldaram o modo como o conhecimento científico é comunicado e compartilhado. No contexto global, desde os primórdios da invenção da imprensa por Gutenberg até a era da internet, testemunhamos uma evolução impressionante nos meios e nas práticas de divulgação científica. No entanto, cada região do mundo tem sua própria jornada, única, nesse processo, influenciada por seu contexto histórico, político e cultural.

No Brasil, desde os tempos coloniais, quando a ciência estava intimamente ligada à exploração e à cartografia, até os dias de hoje, quando a comunidade científica nacional se esforça para tornar o conhecimento acessível e relevante para todos os cidadãos, a divulgação científica desempenhou um papel crucial no desenvolvimento do país. Neste texto, exploraremos essa trajetória, examinando marcos importantes, desafios enfrentados e conquistas alcançadas ao longo do caminho.

A partir de uma análise do desenvolvimento da divulgação científica no Brasil e no mundo, poderemos compreender melhor as dinâmicas globais e locais que moldaram essa área vital do conhecimento humano. Ao fazê-lo, podemos vislumbrar não apenas o passado, mas também o futuro da divulgação científica, em um mundo cada vez mais interconectado e ávido por compreensão e descoberta.

### 1.1 HISTÓRIA DA DC NO MUNDO

A invenção da imprensa, no século XV, por Gutenberg, e o impacto que isso teve sobre as formas de disseminação de informação, tem sido considerado um marco para a DC, de acordo com Muller e Caribé (2010). Segundo as autoras, isso teria impulsionado o próprio desenvolvimento da ciência, devido à facilidade, frente à tecnologia da época, da troca de informação, que era feita preferencialmente por cartas. Esta invenção permitia a replicação em massa de um mesmo texto, sem que a pessoa tivesse que copiar um a um, escrevendo à mão. Foi uma primeira tentativa de automatizar este processo.

Dentre as obras científicas publicadas por este meio, Muller e Caribé (2010) citam o *Fascículo de Medicina*, em 1491, constituído por textos voltados para universitários. As autoras discutem se esta obra pode ser considerada de divulgação científica ou não, tendo em vista que é voltada para um público de especialistas, e a divulgação científica tem como público-alvo os leigos. Enquanto alguns autores o consideram como sendo de divulgação científica, autores como Massarani e Moreira (2002) consideram que livros de divulgação científica só passariam a ser publicados a partir dos séculos XVII e XVIII. Aqueles que defendem que esta obra pode ser considerada como obra de divulgação científica, afirmam que com relação ao próprio conceito de divulgação científica deve ser levado em conta o contexto de cada época, e tendo isto em vista, poderia sim ser considerado como sendo de divulgação científica, tendo em vista que nesta época apenas as elites da sociedade eram letradas em latim, língua na qual eram escritas estas obras, e assim tinham acesso a este tipo de informação, assim portanto a divulgação científica era voltada a eles. A partir do momento em que as obras passaram a ser divulgadas nas línguas mais populares, como no inglês por exemplo, um grupo maior de pessoas teve acesso a estas obras. Muller e Caribé (2010) identificam esse momento como tendo ocorrido entre os séculos XVI e XVII.

Tendo isto em mente, e o fato de que quando realmente começou a divulgação científica ainda é um ponto de debate, o artigo de Muller e Caribé (2010) localiza algumas obras que são afirmadas, por alguns autores, como sendo as primeiras divulgações. São elas: *Journal de Sçavans* de Denis Sallo, em 1665, e *Philosophical Transactions*, redigido por um grupo de filósofos.

Já nos séculos XVII e XVIII, é citada a obra de Galileu Galilei, “*Diálogos sobre dois sistemas máximos do mundo, ptolomaico e copernicano*”, escrito em 1632, que para as autoras (MULLER; CARIBÉ, 2010), poderia ser considerada uma obra precursora da divulgação científica. Outra obra publicada em 1686, de Fontenelle, “*Diálogo sobre a pluralidade dos mundos*”, teria introduzido um recurso de linguagem que seria fundamental à divulgação científica: o uso de metáforas. Esta é uma forma muito utilizada para se levar o conhecimento científico ao público leigo. No século XVIII a divulgação científica como a conhecemos hoje teria se tornado mais popular, e sua prática mais frequente. E a partir daí teriam surgido diversos autores compondo diversas obras com este objetivo, a maioria delas, no começo, com o intuito de explicar ao público as ideias de Newton.

Outra obra de importância destacada no texto é a “*Encyclopédie*” de D'Alembert e Diderot, escrita entre 1751-1765. Esta reunia o conhecimento científico e técnico da época, e foi um grande esforço no sentido de disseminar este conhecimento entre público.

*"O objetivo de uma enciclopédia é reunir todo o conhecimento disperso na superfície da terra, demonstrar o sistema geral às pessoas com quem convivemos e transmiti-lo às pessoas que virão depois de nós, para que as obras dos séculos passados não é inútil para os séculos seguintes, para que nossos descendentes, tornando-se mais instruídos, se tornem mais virtuosos e mais felizes, e que não morramos sem ter merecido ser parte da raça humana". (ENCYCLOPÉDIE, 2024)*

Muller e Caribé (2010) afirmam, ainda, que durante o século XVIII foram criados equipamentos que possibilitavam ao público ver as teorias científicas acontecerem na prática. Era uma forma de entretenimento para o público, e, também, um importante recurso de divulgação científica.

Segundo as autoras, ao final do século XVIII e início do século XIX, teria ocorrido uma evolução tecnológica na imprensa, e uma diminuição do analfabetismo na população, fatos estes que propiciavam um ambiente favorável à divulgação. Surgiu então, um processo de industrialização da imprensa, e editoras especializadas na publicação de artigos de divulgação científica, como a Larousse por exemplo, e os periódicos e revistas como a *Nature* e a *Science*, conforme citado por Muller e Caribé (2010). Elas destacam ainda a formação de associações para o progresso da ciência, que teriam por objetivo divulgar a ciência para o público geral, e arrecadar recursos para o financiamento das pesquisas, citando a *British Association* como tendo sido a primeira deste tipo, tendo sido criada em 1831.

É afirmado ainda (MULLER; CARIBÉ, 2010) que nesta mesma época houve uma grande evolução com relação à publicação de artigos de divulgação científica voltados para o público infantil, sendo *Tom Telescope* um dos de maior sucesso entre os de sua época. Surgiram também, em 1750, jogos científicos, sua maioria do tipo

de mesa, e continham nomes, fenômenos, imagens de aparelhos científicos, entre outros.

Quanto ao jornalismo científico, o texto de Muller e Caribé (2010) destaca que:

*“a primeira informação científica na imprensa foi uma notícia de dois parágrafos sobre a epidemia de febre amarela nas colônias britânicas, publicada em Boston, em 1690, no também considerado primeiro jornal norte-americano – Publick occurrences both foreign and domestick” (MULLER E CARIBÉ, 2010, pg.24).*

A partir disso, a ciência viria a ter uma parte significativa nas publicações dos jornais, tendo inclusive surgido jornais especializados neste tema.

O primeiro museu surgiu em 1683 (MULLER; CARIBÉ, 2010), o *Museu Ashmoleano*, onde havia materiais de pesquisa de variadas naturezas para os alunos. Tratava-se de uma doação particular feita à Universidade de Oxford. O primeiro museu patrocinado pelo próprio governo teria surgido na Inglaterra, o *British Museum*, em 1753. Depois disso, os museus começaram a ter sua presença em diversos lugares, como na França, sendo que o *“Conservatoire National des Arts et Métiers”* teria sido o primeiro desta região, tendo sido criado em 1794. Estes museus guardavam artigos originais, aparelhos científicos, ferramentas, entre outros itens.

A partir do século XIX, começaram a surgir os meios mais modernos de divulgação científica como o rádio, televisão, cinema, além da imprensa já citada (MULLER; E CARIBÉ, 2010). No século XX viria a surgir a internet, que integrou em si todos os meios de divulgação citados anteriormente. O artigo de Muller e Caribé (2010) ainda cita que:

*“Porém, nenhum invento teve o impacto da internet, onde todas as formas de comunicação se fundem, e a informação científica se torna acessível de maneira impensada até então. No espaço virtual, há museus, livros, revistas, enciclopédias, cursos, filmes, sites oficiais, comerciais e pessoais e inúmeras novas formas de comunicar, de acesso gratuito ou pago. É um novo*

*mundo em permanente evolução que ocorre em velocidade crescente, de forma mais abrangente e mais complexa em termos de tecnologia, porém mais simples em termos de acesso para o cidadão. Neste cenário que se convencionou chamar globalizado [...].”* (MULLER; CARIBÉ, 2010, pg.27).

## 1.2 HISTÓRIA DA DC NO BRASIL

Em “*Aspectos Históricos da Divulgação Científica no Brasil*” de Ildeu de Castro Moreira e Luisa Massarani (MOREIRA; MASSARANI, 2002), há uma pesquisa muito interessante a respeito do caminho histórico percorrido pela divulgação científica aqui no Brasil. O artigo afirma que durante o período do Brasil enquanto colônia de exploração, a prioridade da ciência era na área de confecção de mapas, astronomia para a navegação, e identificação de recursos naturais, podendo estes serem vegetais ou minerais. A primeira academia de ciência teria surgido em 1772, sendo esta a Academia de Ciências do Rio de Janeiro. Os focos de estudos dela eram a física, química, história natural, medicina, farmácia e agricultura. Ela teria sido fechada em 1779.

Segundo Moreira e Massarani (2002), o grande salto na divulgação científica neste país ocorreu com a chegada da corte portuguesa, e a suspensão da proibição da imprensa. Teriam, nessa época, surgido as primeiras instituições de ensino superior e o primeiro museu. Com a criação da imprensa, teriam surgido as primeiras publicações científicas, sendo no começo manuais de caráter educacional, e mais tarde com a criação de jornais como *A Gazeta do Rio de Janeiro*, *O Patriota* e *Correio Braziliense*, iniciou-se a divulgação científica para o público leigo.

Moreira e Massarani (2002) citam ainda que houve uma intensificação da divulgação científica aqui no Brasil durante o período da revolução industrial na Europa. Para reforçar esta afirmação, eles citam que neste período, de acordo com o catálogo da Biblioteca Nacional, foram criados 7000 periódicos, dos quais 300 eram relacionados à ciência.

Mais tarde, com a consolidação das pesquisas científicas no país, é citado pelos autores o surgimento em 1916 da *Sociedade Brasileira de Ciências*, que em

1922 se tornaria a *Academia Brasileira de Ciências*. Nesta época o principal meio de difusão da ciência eram as rádios. Este tinha uma grande vantagem pois no Brasil, em uma época em que uma parte muito grande da população era analfabeta, este meio permitia a divulgação científica mesmo entre estas pessoas.

No artigo de Moreira e Massarani (2002) ainda é citado que durante o período de regime militar, as atividades de divulgação científica começaram a se concentrar nas transmissões de televisão (TV). Elas apareceram com mais frequência nos telejornais diários, e nos programas de TV. Nesta época apareceram programas televisivos como *Nossa Ciência*, e o *Globo Ciência*. Surgiu a revista *Ciência Hoje*, em 1982; dentre outros exemplos.

O trabalho “*Desafios do impresso ao digital: questões contemporâneas de informação e conhecimento*” de Braga e Pinheiro, de 2009, cita outros eventos importantes na história do desenvolvimento da divulgação científica no Brasil, entre os quais são selecionados, aqui, apenas alguns.

As referidas autoras citam o lançamento de algumas revistas científicas que tiveram grande circulação no Brasil: *Ciência Hoje* em 1982, *Galileu* em 1991, *Scientific American Brasil* em 2002, *Nexo* (que teve curta duração) e a *Pesquisa Fapesp* em 2001. Destaca-se também a criação de associações como a ABJC (Associação Brasileira de Jornalismo Científico) em 1977, e a ABRADIC (Associação Brasileira de Divulgação Científica). É criado também o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) em 1985, o Museu Paraense Emílio Goeldi, o Museu de Ciência e Tecnologia da PUC, a Estação Ciência da USP, a Casa da Ciência da UFRJ e o Museu da Vida da Fiocruz.

Com relação às plataformas digitais, Braga e Pinheiro (2009) destacam a criação dos sites *Ciência Hoje* on-line, *ScienceNet* da USP e o Portal de Jornalismo Científico da Comtexto Comunicação e Pesquisa. Há também destaques no plano de políticas públicas, como a criação do Departamento de Popularização e Difusão da Ciência em 2004, e do Comitê de Divulgação Científica também em 2004.

O texto de Braga e Pinheiro (2009) se refere ainda à criação de centros de pesquisa como o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que são bem renomados nos dias de hoje e possuem muitos projetos de divulgação científica além das pesquisas realizadas.

Por fim, cabe destacar que, apesar do Brasil ter uma comunidade científica muito mais madura e consciente da importância da divulgação científica, o quadro geral, segundo Moreira e Massarani (2002), pode, ainda, ser considerado frágil, pois as atividades de divulgação são consideradas atividades secundárias. Ressalta-se que a afirmação de Moreira e Massarani data de 2002, mas, segue sendo válida.

### 1.3 DESAFIOS E IMPORTÂNCIA DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: REFLEXÕES SOBRE O CONHECIMENTO, TECNOLOGIA E COMUNICAÇÃO

Neste tópico será discutida a importância da divulgação científica, partindo-se de exemplos históricos, e as limitações do conhecimento científico. Ao longo do texto, será examinado como a disseminação do conhecimento científico é fundamental para a integração social, o desenvolvimento econômico e a tomada de decisões informadas. Abordaremos casos históricos e contemporâneos que ilustram os desafios e benefícios da divulgação científica, além de discutir o papel dos cientistas e da sociedade na democratização do conhecimento. Essa discussão mostrará também as limitações da ciência, que muitas vezes pode não encontrar soluções para os problemas que lhe são propostos, ao menos no tempo em que se passa, podendo vir a alcançar em um futuro próximo. O que nos leva a refletir, e analisar com cuidado, pesando os benefícios e prejuízos que um avanço científico pode trazer, para assim se tomar uma decisão mais consciente sobre seu emprego.

Em "*Ciência e Público, caminhos da divulgação científica no Brasil*", no artigo "*A cidade e a ciência*", Henrique Lins de Barros, argumenta sobre a importância da divulgação científica. Para o autor, "*Está, dessa forma, cada vez mais clara a necessidade de se possuir um nível mínimo de conhecimento científico para poder integrar-se na vida social dos centros urbanos dos países tecnologicamente desenvolvidos*" (BARROS, 2002, p.28).

Por outro lado, Barros (2002) destaca que é importante, também, ter clareza de que, na maioria das vezes, o conhecimento disponível não é suficiente para resolver os problemas do momento e, mais do que isso, as soluções adotadas podem dar origem a novos problemas.

Barros (2002) apresenta uma discussão a respeito da relação existente entre o aumento das cidades e a necessidade de haver, em paralelo, melhoria de suas capacidades técnicas. Com relação a criação que é a cidade, o autor (BARROS, 2002)

cita várias técnicas que são vitais para o seu funcionamento, como os sistemas de distribuição de água e de alimentos, intercâmbio de informações, práticas de salvaguarda, meios de manutenção e redes de saneamento, em que todas exigem conhecimentos.

Para exemplificar essa afirmação, Barros (2002) cita a cidade de Ur III, que existiu por volta de 2112 e 2004 a.C. (TERCEIRA DINASTIA DE UR, 2024), e teve uma população de até 30.000 habitantes aproximadamente, tendo assim que expandir a produção agrícola para abastecer esse povo. Para aumentar a produção de alimentos foi necessário aumentar o sistema de irrigação. Fizeram isto aproveitando as águas que fluem ou se acumulam nas encostas. Porém a irrigação excessiva causou uma elevação do nível do lençol freático, acarretando a salinização do terreno, e isso levou à desertificação da região. Desta forma, associa-se o desaparecimento da cidade à falta de conhecimentos sobre o manejo da água. Isto foi verificado pela observação de que diferentes cultivos foram praticados ao longo do tempo, tendo como escolhas cereais cada vez mais resistentes à salinização.

Com isso, o autor (BARROS, 2002) conclui que o conhecimento científico da época não foi suficiente para garantir que as soluções adotadas não viessem a introduzir novos problemas. Neste caso, a civilização de Ur III chegou a resolver o problema da irrigação, canalizando as águas de rios, por exemplo, mas não conseguiram prever a salinização do solo decorrente do uso da água em excesso.

Como exemplo para reforçar esta afirmação podemos nos lembrar do uso de chumbo nos revestimentos das latas onde se colocavam alimentos, no século XIX e início do século XX. Este elemento foi escolhido por sua maleabilidade e resistência a corrosão, o que ajudava na manipulação deste metal durante a produção e a manter os alimentos preservados por mais tempo, pois as latas eram feitas de aço, material altamente oxidável, enquanto o revestimento de chumbo era inoxidável. Até este momento os riscos à saúde associados ao chumbo ainda não eram conhecidos, e só passaram a ser entre as décadas de 1960 e 1970. Entre os problemas causados, percebeu-se que ele poderia afetar o sistema nervoso, os rins, o sangue entre outros órgãos. Esta foi uma prática adotada no mundo todo. Após a proibição do uso de chumbo, foram adotados outros materiais, como o alumínio e o aço inox. E para dar uma segurança ainda maior, muitas empresas utilizam um revestimento de plástico na parte interna da lata.

Barros (2002) expõe que há problemas existentes hoje para os quais a ciência promete trazer uma solução no futuro, porém, na maioria dos casos, tratam-se de verdadeiras crenças que o pesquisador mantém em sua prática e que permitem obter recursos para continuar seu trabalho. Poderia acrescentar aqui que algumas dessas soluções estão em estágios iniciais de pesquisa e desenvolvimento, e nem sempre é possível garantir o sucesso a longo prazo. Como exemplo podemos citar as mudanças climáticas, para as quais várias soluções foram apontadas pela ciência, mas que ainda nenhuma delas se efetivaram, no sentido de resolver o problema do aquecimento global. Há uma verdadeira crença de que estas soluções apontadas irão funcionar, e diminuir a temperatura do planeta, coisa que somente o tempo poderá responder.

A tecnologia evoluiu muito nos últimos tempos, e hoje ela está muito mais disseminada entre as pessoas do que antigamente. Ela é mais concentrada nos ambientes urbanos, mas também está presente nos ambientes rurais. E ela é muito importante nas vidas das pessoas, no sentido de simplificar atividades que antes lhes eram penosas. Como o uso de aparelhos celulares, que facilitam a comunicação, ou dos veículos automotivos, que estão mais eficientes, poluindo menos, e transportando as pessoas a lugares cada vez mais distantes.

Essa evolução forçou as pessoas, por exemplo, a aprenderem a interagir com o computador, ou com os celulares, ou ainda a aprenderem a dirigir um automóvel. Os celulares, por exemplo, se tornaram o principal meio de comunicação, e um item essencial na vida urbana, que controla várias atividades de uma pessoa, como o pagamento de contas, inscrições em diversas atividades, muitas das coisas que são importantes às pessoas hoje acontecem via internet. E o conhecimento da forma como essas tecnologias funcionam, mesmo que parcialmente, se tornou essencial. Em um exame de raio-x, por exemplo, é importante que a pessoa saiba os riscos que aquele aparelho pode trazer à saúde, um risco minimizado para o paciente, mas significativo para o operador da máquina, que passa um tempo exposto muito maior. Mesmo para o paciente, ciente destes riscos, ele pode decidir entre fazer um raio-x ou uma tomografia, que precisaria saber um pouco dos fundamentos de seu funcionamento, para saber que ele traz um risco à saúde bem menor que o do raio-x.

Assim, do ponto de vista de Barros (2002), com a popularização dos meios de comunicação, se tornou vital a ideia de difusão do conhecimento. Esclarecer as pessoas sobre o funcionamento das tecnologias que as cercam, seus riscos e benefícios, para que assim elas possam de fato fazer uma escolha consciente nas

suas vidas. Outro exemplo seria explicar a elas um pouco sobre como funcionam esses meios de comunicação que ela tanto utiliza no seu dia a dia, sobre a função das antenas de transmissão, dos satélites, assim como a importância de se investir nesta infraestrutura, seja na construção de tubulações de fibras ópticas, seja no investimento nos programas espaciais do governo. Assim a pessoa se torna mais consciente até mesmo na hora de votar, e decidir onde é mais importante aplicar os recursos públicos, expressando isso por meio do voto.

Outra questão que Barros (2002) chama a atenção é quanto à simplificação, o processo de tornar algo mais simples, mais fácil de se entender. Isto acontece devido à necessidade de se tornar a informação acessível à divulgação científica, levando em conta que nem todas as pessoas têm o mesmo nível de conhecimento. Assim, para se tornar possível a simplificação, e, portanto, a divulgação, escolhe-se por abordar formas não muito complexas, como equações matemáticas, ou gráficos de funções, pois tais iriam requerer conhecimento prévio para se entender melhor. Porém, um dos problemas inevitáveis com a simplificação é a da perda de precisão, quando alguma informação importante é omitida, ou simplificada demais, o que pode levar a uma compreensão equivocada do assunto. Ou então quando se é generalizado, fazendo com que aquilo que se foi aprendido seja aplicado em contextos aos quais não são adequados, o que pode levar a erros ou equívocos. Este seria, portanto, um limite associado à divulgação científica.

Um ponto importante que Barros, (2002) chama a atenção também é que o nível da linguagem utilizada deve alcançar a todas as pessoas, sem criar barreiras a ninguém, o que é muito difícil de ser alcançado, mas trata-se de uma meta. Com a disseminação da informação, impulsionado pelas novas tecnologias, que deram origem às diversas formas de comunicação, seja por televisão, internet, vídeos, áudios, entre outros, emerge um desafio quando se busca equilibrar a acessibilidade da informação com a capacidade dos divulgadores em transmiti-la de maneira eficaz, sem gerar constrangimentos. Como às vezes acontece quando alguém utiliza um vídeo para descrever algum fenômeno, e se depara com algo no vídeo que não é capaz de explicar.

Em síntese, uma das principais razões para a divulgação científica, mas não a única, que pode ser entendida do artigo (BARROS, 2002), seria a de que as atividades realizadas pelos cientistas nos laboratórios parecem impactar de muitas

formas a vida das pessoas, mas estas por outro lado, parecem ter muito pouco conhecimento das atividades realizadas por eles.

No artigo *“Porque comunicar temas de ciência e tecnologia ao público?”* (CASTELFRANCHI, 2010), Yuriy Castelfranchi argumenta que é de interesse do cientista democratizar o conhecimento científico, e que este conhecimento também é buscado pelos cidadãos, sendo assim importante torná-lo acessível para permitir sua disseminação e uma melhoria na qualidade de vida das pessoas.

Uma das áreas beneficiadas por tal prática apontada no texto é a área econômica. O desenvolvimento da nação está ligado diretamente ao seu desenvolvimento científico e tecnológico, devido ao seu potencial de inovação e impacto nas mais diversas áreas produtivas, como agropecuária, comunicação, industrial, etc. Com isso percebeu-se a grande vantagem em se investir neste segmento da sociedade e que, para realizá-lo, seria necessária uma formação continuada de seus quadros, e com isto ter um fluxo constante de novos integrantes interessados em adquirir estes conhecimentos para dar continuidade à inovação. Assim, a divulgação científica viria como uma forma de não apenas formar a opinião do público tornando-os cidadãos mais conscientes, mas de também atrair novas pessoas interessadas em ingressar nas carreiras científicas. E, ainda, que esta prática demanda uma estrutura complexa, indo desde o próprio sistema de educação, até a forma como a ciência é divulgada, como por exemplo nos jornais científicos, sites especializados, blogs, podcasts, entre outros.

O artigo de Castelfranchi (2010) argumenta que as nações que mais investem em pesquisa e desenvolvimento, são as que mais tarde terão mais vantagens em acordos internacionais como por exemplo o das mudanças climáticas, ou quanto aos direitos de propriedade intelectual. E que inclusive o próprio público leigo pode se movimentar em questões científicas, como por exemplo podemos citar movimentos na Europa contra investimentos na expansão de usinas nucleares, o que força o governo a investir em outras áreas, como tem feito com os geradores eólicos, ou mesmo quando um eleitor escolhe para a administração pública um candidato que teria como argumento algum investimento na infraestrutura, que viria a beneficiar a comunidade científica, e mais tarde a sociedade em geral. Para que a população em geral tenha de fato autonomia quanto às suas decisões, é importante que a informação científica seja de qualidade, e que lhe permita as mais diversas perspectivas, assim

isso minimizaria as chances de elas serem influenciadas por interesses externos. De uma forma geral o texto destaca que:

*“sua utilidade instrumental: a compreensão de ciências e tecnologia é útil do ponto de vista prático, como instrumento para tomar decisões pessoais racionais e informadas sobre dieta, segurança, sobre como investir dinheiro, como se formar profissionalmente, como avaliar a propaganda, como votar, como escolher a escola melhor para os filhos ou o bairro onde morar.”* (CASTELFRANCHI, 2010, pg. 14)

Além de que, para se construir laboratórios de pesquisa, é geralmente necessário investimentos muito robustos, pois seus instrumentos são muito custosos, e para isto pode-se firmar uma parceria com empresas privadas, ou solicitar verba pública. De uma forma ou de outra, é importante que tanto o investidor quanto o público que vai compartilhar a verba por meio dos impostos tenham consciência das vantagens em se fazer tais empreendimentos, e dos benefícios que mais tarde colherão disto. Esta seria também uma das importâncias de se fazer a divulgação científica.

Assim, em síntese, são várias as justificativas apresentadas para a Divulgação Científica. Como coloca Epstein (2012):

*Poucos duvidam, nos dias que correm, da necessidade de divulgar a ciência ao público. Essa necessidade vai desde a satisfação de uma curiosidade natural das pessoas em compreender a visão que a ciência apresenta do mundo, da complexidade do infinitamente pequeno, ao infinitamente grande, até a conotação política no sentido do desenvolvimento de sentimento e atitude cidadãos que é facilitado pela alfabetização científica.* (EPSTEIN, 2012, p.23)

Essas diferentes justificativas associam-se a diferentes modelos, formas e meios de divulgação, como será discutido adiante.



## 2 MODELOS, FORMAS E MEIOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Neste capítulo são introduzidos os modelos teóricos de divulgação científica, sendo particularmente abordado três destes: o modelo de instrução pública, o modelo do diálogo e o modelo de coprodução de saberes. Em seguida são apontados de uma forma geral, alguns dos meios pelos quais são executadas as divulgações.

### 2.1 DEFINIÇÃO DE DIVULGAÇÃO E COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

O artigo “*Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais*”, de Wilson Costa Bueno, de 2010, apresenta uma definição sobre divulgação científica, considerando o público a que se destina.

Segundo o artigo (BUENO, 2010), é definido que:

*“A divulgação científica compreende a [...] utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo’ (BUENO, 2009, p.162 Inc.: BUENO, 2010). A comunicação científica, por sua vez, diz respeito à transferência de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações e que se destinam aos especialistas em determinadas áreas do conhecimento”.*  
(BUENO, 2010, p.02)

Seguindo-se a isto, Bueno (2010) discute as especificidades de cada público. Ele afirma que o público envolvido na comunicação científica tem uma compreensão mais aprofundada dos métodos científicos, desde a dedução teórica, até a sua comprovação empírica. Por outro lado, o público leigo tem uma visão mais limitada desta atividade, e acredita que os avanços na ciência ocorreriam em grandes acontecimentos em períodos espaçados, provenientes de “*insights*” de pessoas de inteligência muito acima da média. Eles desconhecariam o esforço realizado a partir do compartilhamento de pesquisas realizadas, que através desse diálogo é que se chegou a teorias mais sólidas. Assim a divulgação científica para o leigo, teria por objetivo, segundo Bueno (2010) de esclarecer a este, o trabalho do cientista, e assim

dar suporte à infraestrutura que torna este trabalho, e por consequência as descobertas científicas, possíveis.

Outro destaque de Bueno (2010) seria com relação ao nível do discurso utilizado com cada público. No meio da comunicação científica, o discurso utilizado é mais erudito e carregado de termos técnicos, que seriam familiares aos indivíduos inseridos neste ramo. Caso aparecesse alguma informação inédita, não lhes estaria muito distante a compreensão, tendo em vista que já dispunham de boa parte do conhecimento, cabendo somente realizar algumas pesquisas para completar o que se falta.

Já quanto ao público leigo, meio no qual é empregado a divulgação científica, se caracteriza por estes não dominarem os termos técnicos geralmente envolvidos, nem compreenderem seus fundamentos. Neste caso, há um manejo do discurso, de forma a se utilizar recursos como metáforas, ilustrações, infográficos, entre outros (BUENO, 2010).

Vale destacar que essas definições são as mais utilizadas no campo da divulgação, porém, alguns autores, à exemplo de Samagaia (2016), as caracterizam como uma perspectiva de divulgação. Além dela, como discutido adiante, há outras perspectivas possíveis, caracterizadas pelo diálogo e pela participação. Nessas, o ato de divulgar é compreendido como um ato de comunicar, na linha do proposto por Paulo Freire. Nesses casos, portanto, a expressão “comunicação científica” é utilizada para se referir à divulgação científica em perspectivas dialógicas e participativas, como será discutido a seguir.

## 2.2 MODELOS

Há diferentes maneiras de divulgar o conhecimento para o público. Na tese *“Comunicação, divulgação e educação científicas: uma análise em função dos modelos teóricos e pedagógicos”* de Rafaela Rejane Samagaia (SAMAGAIA, 2016), ela traz alguns modelos para se analisar a relação entre ciência e a sociedade, onde se encontra a divulgação científica, dentre os quais destacarei o modelo da instrução pública, o modelo do diálogo e o modelo da coprodução de saberes.

No modelo da instrução pública é função do cientista (SAMAGAIA, 2016) informar ao público os frutos de seus trabalhos, suas aplicações e ensiná-los sobre a

ciência, para que eles compreendam o impacto deles em suas vidas. Assim, ele divide as pessoas em dois grupos: os cientistas e o público. Segundo este ponto de vista (SAMAGAIA, 2016) o grupo dos cientistas seria um grupo de pessoas que seriam treinadas e ensinadas, e viriam mais tarde a trabalhar em algum laboratório, passando a maior parte de seu tempo lá, com pouco contato com a sociedade em geral. Já o grupo do público em geral, se trata da maioria das pessoas, que não possuem um conhecimento tão aprofundado sobre ciência como o dos cientistas, e por isto dependeriam destes para poder compreender o funcionamento e objetivos das criações saídas destes laboratórios. Assim, nessa visão, o público em geral ficaria esperando a tal descoberta, e depois que o cientista viesse a explicar aquilo.

Ainda neste modelo é necessário um mínimo de conhecimento científico por parte do público para que ele possa compreender, porém o público leigo é visto como sendo suscetível a crenças irracionais, superstições e paixões, o que cria uma barreira para aprender a ciência. Para que esta troca de informação aconteça é importante que haja uma confiança entre o leigo e o instrutor, que nesse caso seria o cientista. Desta maneira há o estabelecimento de uma hierarquia: o especialista detentor do conhecimento e o leigo que deseja conhecer.

Existe uma discussão (SAMAGAIA, 2016) sobre quem deveria ser responsável por esta divulgação, se o cientista ou se um tradutor externo. O comunicador externo poderia ser no caso um jornalista, pois ele teria a habilidade e o conhecimento necessários para expressar coisas complexas ao leigo. Porém, os cientistas veem neste tipo de linguagem muitos erros, definições que dão margens a má interpretação, distorções, exageros e sensacionalismos. Por outro lado, a linguagem dos cientistas é muito técnica e de difícil compreensão para o público leigo.

A tese (SAMAGAIA, 2016) mostra que desta discussão surgiu a dúvida: seria possível tornar a ciência compreensível ao leigo? Daí surgem dois grupos: o dos otimistas e o dos pessimistas. O grupo dos otimistas pensa que apesar do tema ser complexo é possível, bastaria para isto que se substituísse os termos técnicos por outros mais familiares ao leigo, ou ainda se usasse metáforas. Já o grupo dos pessimistas por sua vez, pensa que não é possível transmitir o conhecimento ao leigo, este deveria procurar estudar e compreender as matérias da ciência para entender os impactos das descobertas, pois se assim o fizesse, se praticasse a divulgação científica, estaria deturpando a própria ciência, e ensinando outra coisa que não a mesma.

Outro aspecto interessante de se destacar ainda segundo esta visão, seria com relação à criação do modelo do déficit (SAMAGAIA, 2016), associado a este, em que alguns pesquisadores defendem a ideia de que a população deveria ter um entendimento mínimo para que se fosse possível a compreensão dos conceitos da ciência, e por consequência da divulgação científica. Ainda mais, o texto destaca os estudos do norte americano E. D. Hirsch, que enumerou pelo menos 5000 conceitos científicos a serem ensinados para que tal tarefa fosse possível. A tese (SAMAGAIA, 2016) cita que este modelo é o mais aceito no mundo ainda hoje.

Surgiu também outro modelo associado ao da instrução pública, o da alfabetização científica (SAMAGAIA, 2016). Este modelo defende que o ensino destes conceitos importantes ao público em geral para a compreensão da ciência, deveria ser feito ainda nas escolas. Desta forma os conceitos considerados básicos para que a pessoa possa compreender a ciência seriam difundidos de forma ampla, alcançando assim uma parte significativa da população.

Entre os exemplos do modelo do déficit podemos citar os programas de TV educativos, em que a narração geralmente acontece em terceira pessoa, com uma linguagem formal, e com um discurso explicativo. Ainda outro seriam os artigos de divulgação científica em revistas. Em todos eles há uma ausência de diálogo com o público, os cientistas aparecem como especialistas distantes, e não há espaço para as diferentes perspectivas.

O segundo modelo citado na tese (SAMAGAIA, 2016) é o modelo do diálogo. Tanto este modelo como o seguinte são coerentes com a perspectiva da comunicação científica, defendida pela autora. Este modelo também reconhece o conhecimento científico como sendo muito importante para o público em geral. A diferença se daria na forma como isso ocorreria. No modelo da instrução pública o cientista aparece como o provedor do conhecimento, enquanto o público aprende de forma passiva. No modelo do diálogo sugere uma abordagem diferente, uma forma segundo a qual é aberto um canal de comunicação entre o cientista e o público, de modo que estes possam dialogar, e assim o público aprender de forma mais construtiva e dinâmica. O livro argumenta ainda que, segundo este modelo, os riscos e benefícios das descobertas científicas deveriam ser avaliados por todos, e não apenas pelos cientistas, pois a visão destes seria muito limitada frente às necessidades de todos, e que os prováveis riscos teriam sido criados pela própria atividade da ciência. Assim o debate teria por objetivo não apenas a compreensão do conhecimento científico por

parte do público, mas também de sua implicação em todas as esferas da sociedade, algo que é muito difícil para apenas um único grupo prever, por isso a necessidade da comunicação entre os diversos grupos. O artigo chega a associar este modelo ao próprio processo democrático, onde o debate é importante para que se saibam os diferentes pontos de vistas, e que se tome a decisão que vai beneficiar a maioria, assim como planejar formas de se minimizar os possíveis danos causados à minoria

Do ponto de vista da divulgação científica, o modelo do diálogo promove uma interação entre o público e os cientistas, tendo por objetivo a compreensão dos pontos de vista uns dos outros, havendo assim uma ênfase na comunicação bidirecional. Como exemplos de como se daria esta forma de divulgação, podemos citar os eventos como palestras, cafés científicos e blogs sobre este tema, todos estes sendo aqueles que abririam espaço para um debate entre o público e o cientista.

O terceiro modelo (SAMAGAIA, 2016) seria o da coprodução de saberes. Este modelo tem por ideia integrar a comunidade no próprio processo de pesquisa, fazendo com que a mesma participe, e ajude a construí-la. Como exemplo podemos citar o pescador, que passou boa parte de sua vida navegando a região litorânea, e os cartógrafo e oceanógrafo que têm por objetivo mapear as correntezas marítimas desta região. Apesar destes terem bastante conhecimento científico, e dados obtidos pelos sensores dispostos, o pescador também pode contribuir, pois o mesmo pode ter algum conhecimento a mais que passou despercebido pelos dois, ou que estes desconheciam. Sua experiência navegando na região também lhe rendeu muito conhecimento a respeito das correntezas que ali circulam, e poderia ser muito útil aos cientistas. Um exemplo citado pela autora (SAMAGAIA, 2016) é o do doente e o médico, que apesar de o médico ter um conhecimento muito aprofundado da doença, o doente sente os seus sintomas, e por isso tem uma percepção mais aprofundada dos seus efeitos.

A tese (SAMAGAIA, 2016) ainda afirma que um grupo, quando reunido em torno de um objetivo comum, tende a capacitar-se para atingir este objetivo, assim eles naturalmente alcançariam uma compreensão maior, dentro das capacidades de cada membro do grupo, e o resultado acabaria gerando uma pesquisa de um alto nível de complexidade e maturidade, talvez até mais do que cada um seria capaz de fazer de forma individual.

### 2.3 MEIOS E FORMAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Há diferentes meios e formas de divulgar ciência que, por sua natureza, estão associados às formas de comunicação humana. Neste capítulo será discutido inicialmente como evoluiu a comunicação humana, tendo o seu início na comunicação oral, indo até a digital. Em seguida será explorado as diferentes formas em que a divulgação científica é realizada nos dias de hoje, como nos livros e revistas científicas, museus, palestras, até as mídias online.

No artigo *“Leitura e escrita na web”* de Ana Cristina Lima Santos Barbosa (BARBOSA, 2004), há uma breve descrição de como se evolui a comunicação humana. Ela teria começado pela tradição oral, onde grupos de pessoas se reuniam, e transmitiam seus conhecimentos na forma de histórias narradas a estes grupos. Esta forma de comunicação requer, assim, a proximidade entre as pessoas. Ela se baseia também na capacidade de a pessoa conseguir lembrar das histórias e conhecimentos que lhe foram ditos durante estas reuniões. Logo, a longo prazo, a informação pode ser deteriorada, modificada, mas não sempre. Sendo assim, em muitos casos estes ensinamentos eram de curta duração, dependendo da capacidade de se lembrar daquela que transmitia o conhecimento. Nestas comunidades a inteligência seria vista como algo análogo à capacidade de se conseguir lembrar de algo.

Depois, segundo Barbosa (2004), nesta linha temporal, teria vindo a escrita, que proporcionou uma forma inteiramente nova de se armazenar conhecimento. Forma esta visual, que poderia ser consultada a qualquer momento, e que duraria por um tempo muito superior ao do que a memória seria capaz, o tempo de degradação do próprio material em que se é escrito (e se ele for reescrito, este tempo adquire um valor ainda maior). Logo neste caso os documentos redigidos assumem os papéis que antes cabiam a memória, e a preocupação em se lembrar de algo já não é mais tão relevante quanto antes. A inteligência aqui é vista como sinônimo de capacidade de relacionar termos, pois diante de tantos documentos, e por sua vez ideias, agora o leitor poderia se ocupar de observar estas ideias, e a partir delas criar algo, fazendo novas associações entre elas. Outro ponto a ser observado, de acordo com Barbosa

(2004) é que esta forma de comunicação cria uma distância entre o escritor e o leitor, aquele que detém o conhecimento e aquele que o procura. O que antes era marcado por uma atividade em grupo, agora passou a ser mais solitária, mas criou a possibilidade da comunicação à distância.

Com a evolução da tecnologia, surgiram os rádios, equipamento de comunicação que permitia a transmissão da voz a longas distâncias, e a televisão, equipamento este que permitia a transmissão do som e da imagem ao mesmo tempo. Estas formas de transmissão de informações deram início à comunicação audiovisual. Aqui a antiga forma de comunicação oral volta a ter importância (BARBOSA, 2004), mas de uma forma diferente, o que antes envolvia uma reunião em grupo para o compartilhamento do conhecimento, onde os integrantes podiam criticar e assim ajudar a construir este conhecimento, agora é uma transmissão de uma única via, e quem recebe a informação, o faz de forma passiva, não há interação. Mas a forma de comunicação audiovisual estimula os sentidos de uma forma mais intensa que a escrita, por exemplo (BARBOSA, 2004). Ela dá mais espaço para atividades mais criativas, que estimulam mais a imaginação, e é uma forma de comunicação que funciona com foco na afetividade. E a informação pode ser transmitida das mais diversas formas, e assumir os mais diversos sentidos. A comunicação continua a ser à distância. E, com o advento do computador, surge também algo novo: as simulações. Estas permitem aprofundar de forma muito mais intensa a imaginação.

E, finalmente, chegamos à comunicação eletrônica, era da internet, da comunicação rápida, que levou o audiovisual a um outro nível. Agora podemos nos comunicar com qualquer pessoa dotada de internet e computador, em qualquer parte do globo. Não é mais necessário estar presente no local para se ter uma conversa, a comunicação eletrônica permite a transmissão audiovisual em tempo real, de forma muito semelhante às práticas orais de antigamente, mas sem a necessidade de se estar presente, isso acontece por meio dos vídeos-chats. Assim esta acaba por englobar todas as formas de comunicação anteriores (BARBOSA, 2004). As informações são armazenadas nas *big datas*, e por um período muito longo. E as atividades podem ser classificadas como em tempo real, sendo conhecidas por síncronas (exemplo: *videochat*), ou de forma espaçada no tempo, conhecida como assíncronas (exemplo: e-mail).

Associado a isso, tivemos as formas de conscientização da população com relação às descobertas científicas. Esta tentativa de divulgação aconteceu de forma

paralela à evolução da própria comunicação em si, e suas técnicas em grande parte são frutos das próprias técnicas desenvolvidas para estes meios de comunicação. Neste texto não abordaremos todas as formas possíveis de divulgação científica, mas nos atemos apenas as mais conhecidas, e que possuem uma forma de divulgação online.

Segundo Bueno (2010), entre as formas impressas, são citados meios como os jornais, revistas, histórias em quadrinhos, folhetos e até mesmo os livros didáticos. Há, ainda, os livros e revistas científicas, que podem ser escritos tanto para o público mais instruído, quanto para o público leigo. Existem desde aqueles mais técnicos, voltados para a comunicação científica, como aqueles de linguagem simplificada com o objetivo de divulgação científica. É possível encontrá-los na forma impressa, com também na forma virtual, conhecidos como ebooks, e neste caso são disponibilizados na internet, podendo ser lidos através do computador. Muitos destes são inclusive disponibilizados de forma gratuita.

Temos também as mídias, que são os meios de comunicação usados para transmitir informações, notícias, entretenimento, além de outros conteúdos. Dentre as mídias apontadas por Bueno (2010), observam-se rádios e televisões (TVs). Ainda dentro deste segmento há as mídias voltadas para a divulgação científica, noticiando ao grande público as novidades trazidas pelas pesquisas científicas. Com relação às mídias online podemos citar como exemplo os websites jornalísticos, que no segmento ciência e tecnologia, divulgam as notícias sobre as novas descobertas científicas. Temos também as redes sociais, que permitem o compartilhamento de conteúdo em geral, e também o de assuntos científicos, o que contribui imensamente pois estes artigos se disseminam a um público muito mais amplo, e que muitas vezes são de fora do círculo científico, além de permitirem criar um ambiente para se discutir o tema, expressarem suas opiniões, despertando talvez em alguns deles alguma curiosidade que o pudesse levar a saber mais sobre o assunto.

É possível também realizar palestras e organizar workshops. O artigo de Bueno (2010), por exemplo, cita especificamente as palestras voltadas para o público leigo. Nelas, basicamente, há um palestrante fazendo um discurso a uma plateia ouvinte. As palestras presenciais possuem como limitação a própria capacidade do auditório em que se passa, enquanto aquelas que são online podem abarcar muito mais participantes. Já nos workshops existe uma interação maior, com alguns deles

organizando trabalhos em grupo, de forma a colocar o que se foi aprendido (ou o que ainda se vai aprender) em prática.

Entre outras formas de mídias existentes além das citadas no artigo, porém muito populares nos dias de hoje são os podcasts. Este consiste em uma plataforma na internet no qual o autor posta arquivos que podem ser de áudio, vídeo, foto, texto, ou outro formato. Estes arquivos são postados regularmente, sempre tendo como foco um assunto novo. E eles também possuem seus divulgadores científicos, onde vários cientistas e produtores independentes, postam diariamente conteúdos com o objetivo de disseminar a ciência.

Temos também os aplicativos (“Apps”) e jogos. Aqui o interesse é destacar os aplicativos e jogos com o objetivo de ensinar de alguma forma conteúdos científicos. Os aplicativos são programas pré-instalados nos celulares, ou computadores, que podem contribuir com a divulgação científica no sentido de sua função, como mostrar ao usuário qual os horários de funcionamento dos museus, preços dos bilhetes, e uma amostra do que se irá encontrar lá, por exemplo. Os jogos são mais interativos, dando uma certa liberdade ao jogador para fazer suas escolhas, e decidir a forma como quer interagir.

E não podemos deixar de citar também a plataforma do YouTube, que basicamente vem ocupando o espaço que antes era destinado à televisão, e disponibiliza vídeos dos mais diversos assuntos, inclusive os de divulgação científica, contando com milhares de universidades, cientistas, jornalistas e produtores independentes, e com milhares de seguidores e visualizações. Ali podemos encontrar tanto documentários, vídeos explicando algum fenômeno físico, até gravações de programas de tv, onde foi divulgado algo do tema.

Por fim, destacamos os passeios virtuais. No artigo *“Museus virtuais de ciências : uma revisão e indicações técnicas para o projeto de exposições virtuais”* de Marcelo Leandro Eichler e José Claudio Del Pino, de 2007, (EICHLER; PINO, 2007) a técnica de museus virtuais é apontada como uma forma de inclusão social, no sentido de que o conteúdo seria disponível de forma gratuita, bastando o usuário ter acesso à internet e um dispositivo que o permita navegar por ela, e fala também deste como forma de divulgação científica, de maneira a aumentar o conhecimento do usuário sobre o funcionamento das tecnologias ao seu redor, tornando-o uma pessoa mais consciente, e mais capaz de fazer as próprias escolhas. Outro ponto que o artigo (EICHLER; PINO, 2007) chama a atenção é que um número muito pequeno de

brasileiros de fato visita os museus de espaço físico, sendo estes cerca de 1% da população em um período de um ano, enquanto que em alguns países europeus este percentual pode chegar a 25%. Dessa forma, os museus virtuais poderiam ser uma técnica interessante para levar o conhecimento a mais pessoas.

Este artigo (EICHLER; PINO, 2007) descreve o museu virtual como sendo uma espécie de passeio virtual, de forma muito parecida ao encontrado no *Google street view*, ferramenta do google maps que possibilita ao usuário poder ter uma visão 360° do local desejado, assim como simular uma caminhada, mantendo o mesmo formato de visão. Além disto, esta técnica possibilita ainda criar na imagem regiões clicáveis, regiões estas que seriam os objetos a serem observados caso estivesse no museu real. Ao se clicar nestas imagens teria-se acesso às informações delas, que geralmente vêm na forma de hipertexto, podendo com isto fornecer diversos tipos de arquivos, como imagens, vídeos, áudios, textos, entre outros.

Além de popularizar a divulgação científica aproveitando a difusão da internet, existem ainda outros motivos apontados no artigo como interessantes para o museu optar pelo meio virtual, entre eles: tentar mostrar uma parte interessante do museu que já não existe mais, seja por causa de reformas ou por reestruturações; devido à periculosidade de proximidade; ou ainda para mostrar obras que por serem muito raras e frágeis, não estão disponíveis a visita pública. O fato de as simulações serem muito complexas de serem feitas, e muito custosas às vezes, é um fator que favorece também a opção pelo passeio virtual.

### 3 INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR (IHC – TEORIA)

Independente do meio de divulgação, a interatividade é algo importante nas perspectivas mais críticas de divulgação.

Considerando que o objetivo deste trabalho se volta à internet, apresentaremos, a seguir, reflexões sobre a interação humano-computador. As tecnologias de comunicação evoluíram muito e hoje estão muito difundidas em todas as esferas. Estamos já habituados a utilizar o computador, o celular, o tablet, a televisão ou o rádio e estes são os principais meios pelos quais nos comunicamos uns com os outros. Elas ainda têm o potencial de democratizar o acesso à informação, tendo em vista que os aparelhos estão ficando cada vez mais acessíveis, assim como a conexão à internet, logo pode ser uma ótima ferramenta para se promover a inclusão social e impulsionar o desenvolvimento econômico. Mas ainda possuem obstáculos a serem superados, como questões relacionadas à privacidade, discussão muito comum hoje onde as redes sociais estão muito populares, ou segurança cibernética, entre outros. Segundo o artigo “*Novas Tecnologias da informação e da comunicação*” de Ricardo Batista Rodrigues (RODRIGUES, 2016):

*Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) podem ser definidas como o conjunto total de tecnologias que permitem a produção, o acesso e a propagação de informações, assim como tecnologias que permitem a comunicação entre pessoas.*  
(RODRIGUES, 2016, pg.15)

As TICs transformam muitos de nossos trabalhos, com a conexão à internet ficando cada vez mais veloz, por meio dela podemos nos comunicar por videoconferências por exemplo, e em tempo real. Existem os podcasts, que podemos nos informar sobre os mais diversos assuntos através de arquivos de áudio. De acordo com o artigo postado no site (TODASASRESPOSTAS, 2024):

*“A televisão é o meio predileto de comunicação dos brasileiros (76,4%), seguido da internet (13,1%). Os dados fazem parte da Pesquisa Brasileira de Mídia 2014 - Hábitos de consumo de mídia pela população brasileira”, divulgada hoje (7) pela Secretaria de Comunicação Social (Secom) da Presidência da República”.*

O site diz ainda que “A PBM (*Pesquisa Brasileira de Mídia*) 2015, divulgada nesta sexta-feira (19), aponta que este é o meio mais utilizado por 93% da população. A pesquisa ainda mostra que 95% dos brasileiros assistem à TV regularmente.”

Em outro site (CURSOENEMGRATUITO, 2024), diz que “No Brasil, no ano de 2018, segundo o Instituto de Geografia e Estatística (IBGE), 116 milhões de pessoas estavam conectadas à internet, totalizando 64,7% de toda a população.”

Estas pesquisas mostram que apesar de o computador e o celular não serem os principais meios de comunicação, eles ainda são muito utilizados, estão ficando cada vez mais comuns, e já alcançam boa parte da população.

O presente trabalho tem por objetivo propor uma forma de divulgação científica por meio da utilização de um website. Para isto começaremos destacando os aspectos relacionados à interação humano-computador. A interação é um processo parecido com o de estímulos e respostas, onde para cada ação que é realizada, espera-se uma resposta do sistema interativo. E isto forma a base da relação entre o homem e a máquina, sendo a qualidade desta interação podendo ser avaliada de diversas maneiras. Para isto, no livro *Interação Humano-Computador* dos autores Simone Diniz Junqueira Barbosa e Bruno Santana da Silva, da editora Elsevier (BARBOSA & SILVA, 2010), mostra uma identificação e definição dos objetos que fazem parte da interação entre o usuário e o computador. Ele mostra um modelo que consiste no contexto de uso, que pode incluir o ambiente em suas diversas esferas (físico, social, etc...); no usuário, que possui um objetivo durante esta interação; há o processo de interação, que são as ações feitas pelo usuário durante esta interação; há o sistema, que é formado pelo computador, teclado, mouse, os programas, que são o hardware e software em si por exemplo; e há a interface com o usuário, que é a forma como todo o sistema se organiza para a interação com o usuário.

Dentro desta visão, o livro organiza esses elementos dentro de 3 classificações mais gerais: a interação, a interface e o *affordance*. Segue-se a definição de cada um:

### 3.1 INTERAÇÃO

Barbosa e Silva (2010) citam uma definição de interação quanto à forma de comunicação de acordo com a perspectiva, de modo que diferentes tipos de usuários

experimentarão uma interação diferente com o computador. Para se entender isto, citarei as respectivas formas de interação apontadas no livro (BARBOSA; SILVA, 2010) e que atuam na comunicação do homem com a máquina.

A primeira perspectiva seria a de sistema. Trata-se de uma forma de comunicação mais técnica, onde o usuário escreve no computador em uma linguagem próxima à de máquina. Este é o exemplo das interações que ocorrem com os programadores e seus computadores, durante a criação de algum programa, ou ao digitar comandos no terminal do Linux por exemplo. Assim esta forma de comunicação requer um certo conhecimento especializado por parte do usuário para que ela ocorra, demandando um treinamento prévio por parte do mesmo, o que por sua vez demanda mais tempo para que ocorra.

A segunda perspectiva seria a de “parceiro do discurso”. Esta perspectiva busca uma forma de comunicação que seja mais próxima da própria comunicação encontrada entre duas pessoas, tornando a interação mais acessível e amigável para usuários não especializados. Uma forma de se tentar fazer isso é utilizando-se as inteligências artificiais, nas mais diversas formas, como na de chatbots por exemplo. O problema é que fazer algo que se assemelhe à conversa humana é um desafio extremamente complexo, e demanda muito recurso e tempo para se treinar uma máquina a realizar tal tarefa.

A terceira perspectiva seria a da ferramenta. O sistema interativo seria um instrumento facilitador. Nesta visão, o sistema é percebido como um instrumento que auxilia o usuário nas suas tarefas. Como exemplo podemos citar os programas de desenho como o Adobe Photoshop, Illustrator, o Gimp ou o Inkscape, estes facilitam o trabalho com imagens, seja modificando-as, seja criando uma a partir de uma tela em branco, de forma tal que fica muito mais prático e produtivo trabalhar com eles de que fazer o mesmo trabalho aplicando linhas de código.

Por fim, temos a perspectiva da mídia, na qual o sistema é como um canal de comunicação. Na perspectiva de mídia, o sistema é visto como uma espécie de intermediário na comunicação entre duas pessoas. E nas mais diversas formas, seja por meio das redes sociais, onde o sistema é a própria rede social, que permitem as pessoas se comunicarem, ou seja pela divulgação de vídeos ou áudios, onde o sistema seria a plataforma que processa o armazenamento e envio dos vídeos e áudios.

Neste trabalho, em particular, nos aproximamos da perspectiva da mídia, permitindo a comunicação entre cientistas e público por meio de um website.

### 3.2 INTERFACE

Segundo Barbosa e Silva (2010, pg.25) a interface “*compreende toda a porção do sistema com o qual o usuário mantém contato físico (motor ou perceptivo) ou conceitual durante a interação*”. Assim a interface consiste na forma como o sistema se apresenta ao usuário.

Inclui, por exemplo, o mouse, que pode ser um aparelho muito conhecido com dois botões e um sistema óptico que ao deslizar sobre a mesa, ele verifica o deslocamento do mesmo, porém, também, não precisa ser necessariamente assim, existem mouses inovadores como por exemplo o novo mouse da Apple, que nem botões possui, ele é constituído de uma tela touchscreen onde basta tocar para realizar a mesma função do botão do mouse anterior, e também nem mesmo é preciso deslizar mais o mouse, pela própria tela pode-se deslizar o dedo, e o mesmo, através de um programa, repassa a nova posição do cursor ao computador. O livro (BARBOSA; SILVA, 2010) traz ainda o exemplo do teclado, que antigamente nas máquinas mecânicas de se escrever, as teclas tinham uma função fixa, não podendo ser modificada devido a própria estrutura rígida da máquina, mas hoje, com os computadores digitais, isso se flexibilizou, e já é possível configurar no computador as funções de cada tecla de um teclado, assim o número 1 não precisa mais devolver o dígito 1, mas pode ter uma função secundária programada, como iniciar algum programa ao ser clicado, ou alguma outra ação.

Um destaque muito importante é feito no livro (BARBOSA; SILVA, 2010) quanto ao software, sendo ele que de fato apresenta a informação ao usuário. Seria ele que responderia a alguma ação por parte do usuário decorrente da utilização dos dispositivos de entrada (teclado ou mouse), e mostraria esta resposta na tela do computador. Assim a forma como o usuário interpreta o software influenciará significativamente a sua experiência com o mesmo, e por isso muito tempo e esforço é dedicado no desenvolvimento do mesmo, para torná-lo mais simples a sua manipulação, e o mais autodidático possível, de forma a minimizar os possíveis problemas de interação que o usuário poderia vir a ter. Neste trabalho, em particular,

a interface a ser desenvolvida é a própria página web, com o objetivo de divulgar as pesquisas e informações científicas do Departamento de Física.

### 3.3 AFFORDANCE

Ainda segundo o livro (BARBOSA & SILVA, 2010), o *affordance* seria o “conjunto das características de um objeto capazes de revelar aos seus usuários as operações e manipulações que elas podem fazer com ele”. Assim, basicamente ele seria a função dos elementos de interação. Como exemplo podemos citar o mouse, no qual o usuário tem o conhecimento de que ao pressionar o seu botão, ele aciona uma operação do sistema. Aparelhos diferentes apresentam um *affordance* diferente, uma urna eletrônica, por exemplo, difere do mouse, tanto na sua constituição como na sua função.

Este conceito é importante no sentido de se tentar deixar o mais claro possível sobre como se espera que o aparelho funcione. Desta forma tenta-se projetar os elementos de entrada da forma mais intuitiva o possível, diminuindo assim a necessidade de um aprofundamento muito técnico a respeito do funcionamento do mesmo. Em um website como o que se pretende desenvolver, portanto, é preciso que se crie uma página clara e fácil de ser navegada, de forma que o usuário ao olhar já tenha uma idéia de qual tipo de conteúdo ele irá encontrar, e que possa se interagir com ela da forma mais intuitiva possível, de forma a minimizar a necessidade de aprendizado, e assim maximizar a experiência do usuário com a mesma.

### 3.4 QUALIDADE

Há uma forma de se determinar se a experiência do usuário pode ser positiva ou negativa ao interagir com a interface. Um modo de avaliar isso com antecedência, diminuindo os riscos, é utilizando os critérios de qualidade (BARBOSA & SILVA, 2010), que têm por objetivo verificar se a interface é adequada para que o usuário atinja seus objetivos com a interação. Os critérios de qualidade são: usabilidade, experiência do usuário, acessibilidade e comunicabilidade.

### 3.4.1 Usabilidade

A usabilidade verifica a facilidade com que o usuário consegue realizar tarefas ao interagir com a interface do sistema (BARBOSA; SILVA, 2010). Neste critério de avaliação também é levado em conta o grau de satisfação do mesmo com a interação. Segue a definição destacada no livro:

*“Um conjunto de atributos relacionados com o esforço necessário para o uso de um sistema interativo, e relacionados com a avaliação individual de tal uso por um conjunto específico de usuários.”* (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 28)

Outra definição mencionada no livro é:

*“[...] o grau em que um produto é usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico.”* (BARBOSA; SILVA, 2010, p.29)

Ainda dentro desta definição, a eficácia seria a probabilidade de o usuário tentar atingir seus objetivos durante a interação, da forma esperada pelo programador. A eficiência se refere ao quão rápido, e com que esforço, o usuário pode realizar uma tarefa com a interface. E o grau de satisfação estaria relacionado à percepção do usuário com relação à interface, do ponto de vista emocional.

Há ainda no livro (BARBOSA; SILVA, 2010) a definição de Nielsen, quanto ao critério da usabilidade. Este ressalta 5 subitens que definem esta categoria, sendo eles: facilidade de aprendizagem, facilidade de recordação, eficiência, segurança no uso e a satisfação do usuário.

A interação com a interface exige do usuário um certo grau de aprendizagem (BARBOSA; SILVA, 2010), e para isto é necessário que o mesmo disponha de tempo e esforço para se adquirir a habilidade necessária para manusear as ferramentas disponibilizadas pela interface, de modo a atingir seus objetivos com a interação obtendo sucesso. Assim a facilidade de aprendizado seria uma espécie de medida deste tempo e esforço despendidos. O objetivo de se utilizar uma interface computacional é a crença de que este sistema possa simplificar a resolução de

problemas, logo é muito importante que se crie interfaces altamente intuitivas e simples, de forma a reduzir o máximo possível este esforço de aprendizagem. Uma forma de se fazer isso é, por exemplo, simplificando o layout o máximo possível, diminuindo a quantidade de botões, enquanto se inserem figuras nos mesmos, que ilustram qual a suas funcionalidades.

A facilidade de recordação está relacionada à capacidade dos usuários de lembrarem de como se utilizar o sistema após ficarem um período sem utilizar o mesmo (BARBOSA; SILVA, 2010). Como exemplo para se ilustrar isto, o livro (BARBOSA; SILVA, 2010) cita que o usuário pode se esquecer do nome do produto que ele quer encontrar em um site de e-commerce, mas que ele pode se lembrar da categoria a qual ele pertence. Daí a importância de se organizar os elementos de um site em categorias, e disponibilizá-las de forma a ser fácil o seu acesso, como no caso dos menus.

Quanto menor for o tempo necessário para que o usuário atinja seu objetivo durante a interação com a interface, mais tempo sobrar para que ele possa realizar outras atividades, e assim ser mais produtivo (BARBOSA; SILVA, 2010). Dessa forma a eficiência está relacionada ao tempo necessário para se atingir um objetivo com o auxílio da interface.

O livro (BARBOSA; SILVA, 2010) afirma também que, durante a interação, é normal que erros sejam cometidos, e por isso é importante que se desenvolva um sistema robusto para prever e dar conta a possíveis erros que possam ser cometidos pelos usuários, pois se o usuário, ao errar, perceber que o sistema soube lidar com este erro, ele se sentirá mais seguro em interagir com este sistema, e por isto poderá explorar coisas novas nele. Assim a segurança *“se refere ao grau de proteção de um sistema contra condições desfavoráveis ou até mesmo perigosas para os usuários”* (BARBOSA; SILVA, 2010, p.31). Um exemplo que o livro cita para ilustrar esta situação é não colocar o botão *“deletar tudo”* próximo ao botão *“enviar”*, para que o usuário não aperte por acidente o botão errado, e tenha como resposta a opção indesejada.

Já a satisfação do usuário seria um critério mais subjetivo, e está relacionado ao fato de que se o usuário gostou ou não da experiência com a interação. E isto é subjetivo pois é de caráter emocional, estaria relacionado a vários fatores que o desenvolvedor não pode controlar, por exemplo gostos e preferências dos usuários, assim como seus estados de humor durante a interação.

### 3.4.2 Acessibilidade

A fim de ampliar o acesso à plataforma virtual, de forma a possibilitar que pessoas com alguma deficiência possam interagir com a interface da mesma, é necessário realizar algumas modificações em seu código e priorizar algumas características da usabilidade. Neste sentido o livro (BARBOSA; SILVA, 2010) argumenta que para o critério de acessibilidade é de fundamental importância que se eliminem as barreiras encontradas pelas pessoas portadoras de deficiência durante a interação com a interface.

No caso, por exemplo, de pessoas com a capacidade cognitiva afetada, muitas vezes uma interface de interação muito complexa pode apresentar um problema, assim cabe ao desenvolvedor criar uma interface que seja simples e o mais intuitiva possível.

No caso de pessoas cegas, elas costumam utilizar um programa que faz uma leitura dos componentes da interface, e a reproduz na forma de áudio, tais programas se chamam leitores de tela. Para que eles funcionem adequadamente, é importante que o desenvolvedor utilize corretamente as regras de semântica do HTML, que é o principal meio pelo qual estes programas se balizam. Já no caso de pessoas com a visão prejudicada, mas que ainda conseguem enxergar, poderia ser interessante criar um botão na interface que permita às mesmas ampliarem o tamanho da tela, de forma a conseguirem enxergar com menos dificuldade o que antes parecia pequeno.

Já para pessoas com problemas auditivos, colocar legendas nos vídeos pode permitir a elas o acesso a este tipo de conteúdo, de forma a compreender e se apropriar do conhecimento ali disposto. Enquanto, para as pessoas que tiveram os membros amputados, ou tiveram a capacidades de mobilidade dos mesmos afetadas, comandos por voz poderiam ser mais interessantes, que apesar de ser muito complexo, esta tecnologia tem obtido uma evolução significativa nos últimos anos.

Dentre alguns dos exemplos encontrados no texto (BARBOSA; SILVA, 2010), podemos citar o caso de um deficiente auditivo que teve uma queda em sua conexão com a internet, e a única forma disponível para que pudesse resolver o seu problema era ter que ligar para a operadora. Outro é o de uma pessoa que está sofrendo de tendinite, o que a prejudica ao utilizar o teclado e o mouse, assim alguma forma de comando por voz seria desejável enquanto a sua situação permanece. Ainda outro

exemplo citado no livro (BARBOSA; SILVA, 2010) foi a de uma aluna com deficiência visual que utilizava um programa leitor de tela, que não pode ler a data da inscrição para o concurso e nem o link para o mesmo, pois ambos estavam escritos dentro de uma imagem clicável, e o leitor só pode ler textos encontrados no HTML da página, ele não pode ler uma imagem.

O texto (BARBOSA; SILVA, 2010) ainda afirma que nem sempre a acessibilidade está relacionada a uma deficiência persistente, mas que pode acontecer quando se há alguma forma de impedimento temporário, como no caso do motorista com as mãos no volante, que impedido de manusear o aplicativo de GPS do celular, com o veículo já em movimento, necessita que o mesmo emita algum comando, seja sonoro como a voz robótica, seja visual, na própria tela, indicando ao motorista os passos que ele deve seguir conforme avança em seu trajeto.

### **3.4.3 Comunicabilidade**

Nem sempre aquilo que o desenvolvedor intencionava ao criar uma determinada ferramenta virtual é necessariamente o que de fato o usuário irá perceber. Muitas vezes o usuário pode ficar confuso quanto à forma correta de se utilizar uma determinada ferramenta, ou de se realizar um determinado procedimento. Desta maneira, como forma de o desenvolvedor deixar claro ao usuário qual o funcionamento correto de uma ferramenta, ou o procedimento adequado a ser seguido, é imprescindível a comunicabilidade.

Segundo o livro (BARBOSA; SILVA, 2010) a comunicabilidade *“diz respeito à capacidade da interface de comunicar ao usuário a lógica do design: as intenções de designer e os princípios de interação resultantes das decisões tomadas durante todo o processo de design”* (BARBOSA; SILVA, 2010, pg. 39).

Como exemplo, o livro (BARBOSA; SILVA, 2010, pg. 36,37) traz um problema de interação com a interface de um programa que toca playlists de músicas escolhidas pelo usuário. De acordo com o texto (BARBOSA; SILVA, 2010, pg. 36,37) a interface deste programa causava confusão nos usuários, que ficavam inseguros quanto a como proceder diante dos eventos. Um deles ocorria quando o usuário queria carregar uma playlist na plataforma, mas por algum motivo precisava interromper este carregamento, e ao fazer isto aparecia uma caixa com uma pergunta se realmente

desejaria parar o processo aparecia na tela, deixando o usuário em dúvida quanto ao que fazer, pois não sabia se todo o processo que já se passou seria perdido ou se apenas pararia o carregamento e preservaria os dados já armazenados. Isto ocorria, pois a plataforma não fornecia qualquer informação ao usuário sobre o que aconteceria se o mesmo interrompesse o processo.

#### **3.4.4 Uma visão mais prática, aplicada a uma página web**

O artigo “*A importância dos cuidados com o design responsivo e a usabilidade no desenvolvimento de aplicações web*” de José Nelson Cultri e Carlos Alberto Lucas, 2018, mostra um ponto de vista mais prático, e aponta diversos itens a serem chamados à atenção enquanto o desenvolvimento de uma página web, e sobre a importância da usabilidade, chegando inclusive a afirmar que se um usuário perceber que as informações no site são difíceis de entender ou ambíguas, ou ainda que a interação com a interface esteja muito complexa, ele simplesmente deixa de interagir com o mesmo.

Assim, de acordo com Cultri e Lucas (2018), é importante deixar as ferramentas de interação, assim como as informações o mais claras possível. Outro aspecto é que é preferível que a maior parte destas ferramentas já sejam familiares ao usuário, o que facilitaria a interação com a página. Além de criar uma interface que permita ao usuário o máximo de controle possível das atividades, assim como uma navegação facilitada, apresentaria também os erros de forma clara e concisa ao usuário, conforme estes ocorrerem. O uso de *breadcrumbs*, que são esquemas geralmente encontrados no topo da página que mostram, em links clicáveis, o caminho navegado até a atual página, pode ajudar o usuário a se lembrar de como voltar à mesma página posteriormente.

Mas, talvez, o elemento mais importante para o qual o artigo (CULTRI; LUCAS, 2018) chama a atenção, é com relação ao quesito da responsividade. Este se trata de uma forma de página web que se adapta ao tamanho da tela do dispositivo eletrônico que o usuário estiver utilizando, como a tela de um computador, de um celular, retroprojetor, tablet, ou a de uma televisão inteligente, por exemplo.

Quando a tela começa a alterar o seu tamanho, seja ficando maior ou menor, alguns problemas começam a aparecer como imagens achatadas, no caso de a tela ficar pequena, ou borradas, no caso de a tela ficar muito grande. Além de vários outros

problemas, como os botões de menu comuns nas interfaces para desktop, mas que para uma interface voltada para o celular precisa ser adaptada, ou os textos, que se não forem corretamente configurados, podem criar uma barra de rolagem embaixo da tela de um celular (no caso de uma interface feita para desktop mas que esteja sendo acessada por um celular), isso tornaria a interação extremamente desconfortável ao ter que ficar deslizando a tela para o lado e para baixo para que se possa ler o texto, entre muitos outros exemplos.

Geralmente este tipo de customização é realizada utilizando os “*media queries*”, que são um agrupamento de comandos CSS, uma linguagem de programação especializada na estilização de uma página web, que têm por finalidade determinar qual vai ser a forma da interface para cada tamanho específico de tela.

Cultri e Lucas (2018) ainda chamam a atenção para o tempo de carregamento de uma página, que se ela demorar muito a ser carregada, pode acabar gerando frustração no usuário, e é provável que este deixe de interagir com o site. O que leva uma página a demorar muito para ser carregada, pode ser devido a uma série de fatores, mas as principais são: imagens pesadas e scripts que demandam muita capacidade de processamento do computador do usuário. É necessário que as imagens, para possibilitar um carregamento rápido, sejam tratadas, no sentido de terem as suas resoluções diminuídas o suficiente para servirem a suas funções. Imagens com alta resolução ocupam muito espaço na memória, o que demanda mais tempo de processamento do CPU. E quanto aos scripts, estes são pequenos códigos, geralmente escritos em linguagem JavaScript, contendo em si algoritmos com a finalidade de processar as funções do site utilizando o próprio computador do usuário, aliviando assim a carga no servidor. Além do que, Cultri e Lucas (2018) afirmam que uma página muito pesada pode prejudicar a classificação no ranking de pesquisa do *Google*, pois o algoritmo deste leva isto em consideração na hora de mostrar as opções encontradas na pesquisa.

### 3.5 FORMAS DE INTERAÇÕES EM UMA PÁGINA WEB

Será descrito aqui uma lista de algumas das possíveis formas de interações em um site; é importante destacar que esta lista não contempla todas as formas, já que estas são numerosas, apenas aquelas mais conhecidas e já utilizadas na web.

### 3.5.1 Cliques

O “*Dicionário de informática e internet*” de Márcia Regina Sawaya, de 1999, define clique como:

*“Click – clique; dar um clique, “clicar”. (1) Onomatopéia que exprime um estado seco ou crepitação. (2) Ruído de circuito, por exemplo, por uma súbita descarga de um condensador, ou por uma comutação (interrupção) brusca do circuito. (E-134) (3) Pressionar e soltar rapidamente o botão de um mouse. (S-211)*

*Click button – botão de clique. Botão em que é possível “clicar” com o mouse para se obter uma opção desejada. (O-146)” (SAWAYA, 1999, p.79-80).*

Basicamente esta ação consiste em apertar o botão do mouse, enquanto o cursor do mesmo está sobre alguma região interativa da tela de uma página web. Em dispositivos mais modernos como os smartphones e tablets, esta função foi adaptada, e corresponde ao toque do dedo na tela. Esta é uma função fundamental para a interação com um site, sendo o mouse e o teclado os instrumentos mais básicos utilizados para isto.

O cursor do mouse pode interagir com diversas funcionalidades da página, como por exemplo ao clicar nos hyperlinks, que te redirecionam a uma outra página web contendo um conteúdo relacionado. Ou então os botões, que podem servir a diversas funções, desde enviar um formulário ao servidor, até alguma funcionalidade programada com a ajuda do JavaScript, como uma simulação de uma calculadora por exemplo, onde cada botão tem sua respectiva função. Estes botões podem vir de diversas maneiras, como por exemplo na forma dos menus laterais e superiores, comumente encontrados nas maiorias dos sites. Estes menus podem ser programados utilizando tanto a forma apropriada para botões, como podem ser tratados como se fossem hyperlinks, e suas aparências seriam configuradas através do uso da linguagem de programação CSS (*Cascading Style Sheets*), o usuário não notaria a diferença, sendo esta escolha do programador, como melhor lhe convier.

### 3.5.2 Botões

Segundo o site da MDN (BUTTON, 2024) “o elemento `<button>` do HTML é um elemento interativo ativado pelo usuário com o mouse, teclado, dedo, comando de voz, ou outra tecnologia assistente. Uma vez ativado, ele executa uma ação, como submeter um formulário ou abrir uma caixa de diálogo” (tradução livre).

Os botões podem assumir uma série de funções, como a de enviar dados, menus (ou submenus e dropdowns), conforme descrito anteriormente. Mas também pode assumir outras funções, principalmente quando há um programa simulando alguma interface, como no caso de *players* de áudio ou vídeo, onde existem os botões *play*, *pause*, entre outros.

Estes botões podem ser mais interativos, como quando o *mouse*, ao passar por cima dele, muda a cor, ou fazê-lo parecer 3d, e mudar sua cor quando clicado, para dar a impressão de estar sendo pressionado como se o fizesse a um botão real.

### 3.5.3 Eventos

De acordo com Sawaya (SAWAYA, 1999): “*Event – evento. Em um ambiente baseado em eventos, qualquer ação ou ocorrência, em geral provocada pelo usuário, à qual o programa possa responder como, por exemplo, mover o mouse. (I-113)*” (SAWAYA, 1999, p.167).

Assim, eventos são funções programadas para serem ativadas quando alguma ação específica acontece no navegador, como clicar, passar com o mouse sobre uma certa região, apertar uma tecla específica do teclado, entre várias outras. Quando estas ações ocorrem, elas dão início a uma outra função pré-programada pelo programador, como nos exemplos que se seguem.

A função de rolagem por exemplo permite ao usuário navegar por conteúdos que não cabem na tela do navegador, movendo-se assim para cima ou para baixo. No mouse é o botão do meio que realiza esta ação, nos dispositivos móveis é o movimento do dedo de deslizar para cima ou para baixo. Mas ela por ser utilizada com uma outra finalidade também, para deixar as páginas web mais atraentes, o web designer utiliza esta função como como uma espécie de botão *play*, para rodar uma

breve animação, e esta progride na medida em que o botão é rolado, assim que ele para, a animação também para.

Temos também a função *hover*, que se trata de um programa que é acionado quando o cursor do mouse passa em uma determinada região da tela, quando isto acontece, ele é acionado, e assim chama a ação alguma função com algum objetivo programado pelo programador. Estes objetivos podem ser os mais variados possíveis, indo desde dar início a alguma animação quando se passa o mouse por cima de algum desenho, até mudar a cor dos botões.

Há muitas outras funções classificadas como eventos, aqui foram citados apenas alguns exemplos.

### 3.5.4 Formulários

Segundo Sawaya (SAWAYA, 1999), quanto ao formulário é definido que:

*“Form – formulário. (1) Folha de papel padronizado com perfurações laterais de arraste, utilizada para impressão dos dados de saída do computador. (R-393) (2) Termo utilizado quando da definição do tipo de formulário a ser utilizado em uma impressão remota. (U-678)” (SAWAYA, 1999, p.190)*

Basicamente este item consiste em espaços destinados à digitação de alguma informação em forma de texto. Para o site é uma ferramenta muito importante para a coleta de dados do usuário, dados estes que podem ser informações pessoais, que mais tarde vão ser utilizadas para a criação de uma conta customizada, além de utilizar o e-mail para enviar notificações sobre algum evento ou atualização ocorrida no site. Geralmente possuem um botão de enviar ao final. Mas formulários não se resumem a apenas isso, eles também são utilizados nos comentários, pesquisas e enquetes, ou ainda no *upload* de arquivos.

### 3.5.5 Menus e navegação

Sawaya (SAWAYA, 1999) define menu como:

*“Menu – menu. (1) A exposição de uma lista de funções de máquina disponível para seleção pelo operador. (2) Procedimento de um computador que exibe um conjunto de escolhas para uma determinada ação. (3) Lista de comandos ou opções oferecidas para a seleção do usuário durante uma seção de trabalho no modo conversacional. (V-79)*

*Menu bar – barra de menus. Nas interfaces padronizadas, uma barra que atravessa a parte superior da tela contendo os nomes de menus suspensos. (T-424)*

*Menu bar area – área de barra de menus. Área de barra horizontal que contém os menus. (G- 553)” (SAWAYA, 1999, p.292).*

As barras de navegação geralmente se encontram na parte superior do site, mas podem vir na parte inferior e lateral também, e podem conter abas com *links* que dividem o site nas principais categorias lógicas. Temos também os menus *dropdowns*, que exibem opções adicionais quando o usuário passa com o cursor por cima, e o menu hambúrguer, muito comum nos dispositivos móveis, que consiste em um botão com um desenho de três linhas curtas uma embaixo da outra, ao se clicá-la aparece um menu *dropdown*. Todas estas são formas muito eficientes de se navegar por uma página *web*, permitindo que o usuário encontre a informação que busca de maneira muito mais rápida, e contribui para a recordação também, visto que o usuário pode se esquecer do nome daquilo que procura, mas se lembrar do que se trata, e as informações contidas nos menus e barras de navegação podem ajudar com isto.

### 3.5.6 Chat

Definição de *chat* segundo Sawaya (SAWAYA, 1999):

*“Chat – conversa informal, ‘bate-papo’. Forma eletrônica de diálogo ou bate-papo via Internet ou BBS que*

*se processa em tempo real. Existem chats de texto, de voz e de vídeo. (W-1)*

*Chat Room – sala de ‘bate-papo’. Um lugar na Internet, como uma “sala”, onde as pessoas vão ‘bater papo’ com outras pessoas. Existem milhões dessas ‘salas de bate-papo’ (Chat Rooms), que são geralmente organizadas por tópicos. O participante de uma Chat Room pode visualizar na sua tela todas as conversas acontecendo simultaneamente; pode também entrar numa sala de bate-papo reservada (privada), onde somente ele e uma ou duas outras pessoas podem conversar. Esta pode ser uma forma não dispendiosa de se manter contato com pessoas que também estão conectadas na Internet. (W-1)” (SAWAYA, 1999, p.76).*

O *chat*, de uma maneira geral, é um canal de comunicação aberto em um site que permite a comunicação direta entre duas ou mais pessoas, ou entre uma pessoa e um sistema de conversa automatizada, geralmente com o auxílio de inteligência artificial. O *chat* pode ser em tempo real, e pode aparecer de diversas maneiras, desde uma página inteira dedicada a isto, até uma janela no canto da tela. Pode-se também encontrar os vídeos *chats*, que além da possibilidade de enviar mensagens de texto, permitem uma conexão visual por meio da *webcam* dos interlocutores.

Sua utilidade está entre as mais diversas possíveis, indo desde um espaço para se tirar dúvidas, até um local de palestra, ou espaço para se dar aulas, prática esta conhecida como educação à distância.

### **3.5.7 Jogos**

No dicionário de Sawaya (1999), o jogo de computador é definido como:

*“Computer game – jogo de computador. Uma forma popular de diversão e entretenimento interativo. Existem jogos de computador desde as brincadeiras com o alfabeto para as crianças pequenas até o xadrez, as caças ao*

*tesouro, os jogos de guerra e as simulações de acontecimentos mundiais para adultos. Os jogos são controlados pelo teclado, de joysticks ou de outros dispositivos, e são vendidos sob a forma de discos, cartuchos ou pequenos computadores especiais. (T-580)”* (SAWAYA, 1999, p.93).

Os jogos virtuais podem ser programados de diversas maneiras, no sentido de poderem ser instalados no computador e assim poderem ser jogados sem a necessidade do *browser*, e até mesmo desconectado da rede, no modo *offline*. E há aqueles jogos que são jogados através do *browser*, e necessariamente de forma *online*, pois para o carregamento dos dados do mesmo na memória do computador, é necessário que se esteja conectado à internet. Este último caso é mais interessante à divulgação científica, pois permite uma maior acessibilidade, no sentido que o jogo educacional é carregado de forma automática, não necessitando de nenhum conhecimento por parte do usuário à respeito de instalações, e também ele roda no próprio navegador, uma ferramenta importante para o usuário poder navegar na internet, assim qualquer um que tivesse um navegador instalado seria possível interagir com o jogo, o que inclui todas as pessoas que se conectam com a internet; isso ajuda a contornar os problemas de compatibilidade entre sistemas Linux e Windows por exemplo, muito comum quando o jogo tem de ser instalado no próprio computador, desta forma permite que todos possam ter acesso, independente de qual sistema operacional estejam usando, ou mesmo do aparelho, podendo ser utilizados até mesmo em tablets, smartphones ou TVs inteligentes. Outro aspecto interessante dos jogos é que eles podem ser jogados no modo single player ou multiplayer, de forma que no caso de jogos educacionais, o usuário pode recorrer à ajuda dos outros jogadores em tempo real, para resolver o problema de seu jogo, e assim permitir que as pessoas troquem entre si conhecimento científico.

### **3.5.8 Realidade virtual e realidade aumentada**

Na definição de Sawaya (SAWAYA, 1999): “*Virtual Reality (VR) – Realidade Virtual. Simulação de sensações táteis, visuais e sonoras por meio do uso do computador em tempo real. (V-348)”*(SAWAYA, 1999, p.93).

A realidade virtual é uma forma de interação em que, geralmente com o auxílio de um aparelho como os óculos especiais, uma espécie de monitor 3d em forma de óculos, cria-se um ambiente totalmente desvinculado daquele no qual se encontra o usuário. Como exemplo podemos citar o usuário interagindo com um aparelho com estas características no meio de uma praça, enquanto o aparelho mostra à seus olhos uma imagem como se ele estivesse no alto da montanha do Everest, ou então em algum lugar do espaço.

A realidade aumentada se comporta de uma forma um pouco diferente. Ela faz uso de um aparelho com características muito semelhante às do citado anteriormente, mas com uma câmera integrada na frente, filmando o ambiente à sua frente. O software mostra então no visor esta imagem filmada pela câmera, e adiciona à essa elementos virtuais, fazendo parecer como se eles fossem reais e estivessem realmente no ambiente no qual o usuário se encontra, mas que na verdade é apenas uma ilusão criada pelo software. Estes elementos podem ser desde objetos, até botões, e, portanto, podem ser interativos também.

Uma observação importante a ser feita é que estas técnicas não precisam fazer uso necessariamente de um instrumento especial para isto, existem técnicas que permitem ao usuário este tipo de interação diretamente do computador, do tablet ou do smartphone. Entre estas técnicas estão os algoritmos que permitem a visualização 3d dos objetos, como o Google Earth por exemplo, estão também as de realidade aumentada pelo celular, como exemplo podemos citar o jogo do Pokémon Go, que foi muito popular quando lançado, e consistia em um programa que usava a imagem da câmera e colocava uma máscara sobre ela (artifício utilizado na programação para a manipulação de imagens), assim apareciam na tela do celular os personagens deste jogo, passando a impressão de que realmente estavam ali aonde o celular estava filmando, mas que se tratava de uma ilusão criada pelo algoritmo.

Por fim, temos também a visualização em 360 graus, algo muito utilizado pelos museus, para se criar ambientes virtuais, permitindo aos visitantes verem através da tela de seus computadores como é lá dentro. Os usuários navegam neste programa utilizando as teclas dos computadores para simular a caminhada, e o *mouse* para direcionar o local onde se quer ver.

### 3.5.9 Comandos de teclado

Existem muitos comandos possíveis do teclado para se interagir com um *browser*. Podemos citar como exemplo o de copiar e colar, que é muito popular. Mas não é o único. No caso do google *Chrome* por exemplo a lista é bem grande e pode ser encontrada na página da própria (SUPPORT, 2024) instituição.

É inclusive muito importante que os sites estejam configurados de tal maneira que possa, com algum conhecimento prévio, ser manejado inteiramente através de comandos de teclado, pois existem pessoas com dificuldades de manipular o *mouse*, e isso pode possibilitar a estas melhores condições de interagir com portal digital, praticando-se assim a acessibilidade.

### 3.5.10 Notificações

Definição segundo Sawaya (SAWAYA, 1999): “*Notification – notificação. Uma solicitação de serviço da rede enviada por um ponto de serviço de sistemas para informar a uma unidade lógica (LU) o estado do procedimento solicitado pela LU. (V-297)*” (SAWAYA, 1999, p.320).

As notificações mostram as mudanças provocadas por algum evento na página web, seja uma postagem nova, alguma conferência a ser realizada, ou alguma aula, qualquer coisa nova que possa ser noticiada. Eles podem ocorrer de diversas maneiras: *online*, por exemplo em uma barra na parte superior da página onde os textos notificadores aparecem se deslocando nesta barra (obs: existem diversas formas de se mostrar uma notificação em uma página *web*), ou *offline*, neste caso é possível configurar o site para exibir as novidades no painel de notificações do windows por exemplo, isto fará com que as notícias sejam mostradas mesmo que o usuário não esteja com o *browser* aberto.

Este tipo de função ajuda a aumentar o envolvimento do usuário com a página, e a melhorar a sua experiência interativa, aumentando assim as chances de que ele vá voltar a visitar esta página.

Tem-se ainda a opção de assinatura RSS (*Really Simple Syndication*), que é uma forma diferente de divulgação, mas que apesar de ter perdido boa parte de sua popularidade, ainda é utilizado por várias pessoas. Esta forma de notificação permite ao usuário ter acesso às novidades do site sem ter que necessariamente entrar nele,

ele faz isso usando um aplicativo de feed RSS que mostra diretamente o conteúdo das notícias. Existe uma página web do RSS também. Outra característica deste tipo de notificação é que ele pode receber notícias de vários sites ao mesmo tempo, interagindo com todos pelo mesmo aplicativo.

### 3.5.11 Comentários e classificações

Comentários e classificações são formas de aplicações do formulário, onde o administrador pode perceber como está ocorrendo a interação com a sua página *web* do ponto de vista do usuário. Os comentários permitem que os usuários escrevam seus *feedbacks*, façam perguntas e/ou sugestões e deixem suas opiniões de uma forma geral. A forma mais comum de ela aparecer em uma página *web* é em forma de caixa de texto, mas não se limita a isto, podendo também aparecer de diversas outras formas. Além também de ser uma maneira de envolver o usuário de forma ativa com o conteúdo, e deixar que eles contribuam com suas ideias nas discussões.

Já as classificações permitem que o usuário avalie a qualidade de um conteúdo usando sistemas como estrelas, *likes*, enquetes, entre outras formas. Elas ajudam o usuário a identificar de forma rápida aqueles dentre os conteúdos que são melhor avaliados, de forma rápida e eficiente. Para o administrador a classificação é uma forma de *feedback*, mostrando a ele como está sendo a aceitação do conteúdo por parte dos usuários.

### 3.5.12 Ajax - sincronização em tempo real

Segundo o site (AJAX, 2024) do Ajax da Wikipedia:

*“Ajax (acrônimo em língua inglesa de Asynchronous Javascript and XML, em português "Javascript Assíncrono e XML") é o uso metodológico de tecnologias como Javascript e XML, providas por navegadores, para tornar páginas Web mais interativas com o usuário, utilizando-se de solicitações assíncronas de informações” (AJAX, 2024).*

O Ajax é uma ferramenta web que permite certas ações por parte do computador enquanto o usuário navega na página *web*, sem que o navegador precise atualizar a página. Isso é muito útil pois melhora a qualidade da experiência do usuário com a página, tendo em vista que em muitos casos não é necessário que ele fique esperando a página carregar para poder interagir. Um exemplo disto é um código Ajax que funciona quando as páginas são muito parecidas, só mudando o texto e alguma imagem. Assim, nesse caso, toda vez que o usuário clicar para mudar para o próximo tópico, não é necessário que se recarregue a página inteira, o Ajax faz uma solicitação da nova informação ao servidor, e carrega o mesmo na página sem a necessidade de recarregá-la. Isto torna a interação mais rápida, e cria uma experiência mais positiva para o usuário, tendo em vista que as pessoas não gostam muito de esperar as páginas carregarem toda vez que se clica em um botão. Outro exemplo de aplicação Ajax é o preenchimento automático e as previsões de digitação, que poupa o tempo do usuário quando este for preencher formulários, o que também cria um efeito positivo para o mesmo.

### **3.5.13 Integração de APIs (interfaces de programação de aplicações)**

De acordo com a Wikipedia (INTERFACE, 2024) sobre interface:

*“Em ciência da computação, a interface de programação de aplicações (do inglês application programming interface, abreviado API) é um conjunto de serviços/funções que foram implementadas em um programa de computador que são disponibilizados para que outros programas/aplicativos possam utilizá-los diretamente de forma simplificada; sem envolver-se em detalhes da implementação do programa de computador principal (função chamada de encapsulamento, usar as funcionalidades através de um código de programação simplificado)”* (INTERFACE, 2024)

O API permite a comunicação e troca de informações entre servidores, de forma automatizada. E isso é muito interessante quando se têm ferramentas

fornecidas por outros sites e que podem ser úteis para o site que se está construindo. Um exemplo disto é o *Google maps*: em um *site* de divulgação científica, talvez seja necessário divulgar algum evento em algum museu, ou outro centro de divulgação, e além das datas do evento, seria interessante mostrar o local de sua localização, caso o usuário não tenha conhecimento do mesmo, e para isto utiliza-se o API *Google maps*, que mostra um mapa ao usuário do local, pode mostrar uma imagem de satélite, e pode ainda compartilhar o local com o aplicativo no celular do usuário, caso este o tenha instalado, isto permitirá que o mesmo possa ser direcionado em tempo real enquanto se desloca até o local do evento. Existem também APIs para o compartilhamento em redes sociais, que ajudam a divulgar o site e/ou o evento. Outra função importante do API é a de se conectar a dispositivos externos como a câmera ou o microfone, de forma a permitir que o videochat aconteça.

#### **3.5.14 Favoritos**

É uma forma de marcar um conteúdo para que o usuário possa voltar a vê-lo mais tarde. Passam a ser importantes quando o site começa a apresentar uma quantidade muito grande de conteúdo, pois o usuário frequentemente pode esquecer o caminho pelo qual percorreu até chegar a um determinado conteúdo, e caso queira revê-lo, pode perder muito tempo com isto. Com isto esta ferramenta torna este tipo de tarefa muito mais rápido.

#### **3.5.15 Busca avançada**

Em um *site* pode haver um conteúdo muito grande dos mais diversos assuntos, e isso pode usar muito tempo do usuário, ao ficar passando páginas e mais páginas atrás do assunto que lhe interessa. Uma forma de se contornar isto é filtrar a busca, de forma a selecionar uma classe em que o artigo poderia estar classificado, e assim eliminar todas as outras possibilidades, o que torna o número de escolhas muito menor, e, portanto, mais rápido de encontrar.

#### **3.5.16 Histórico de navegação**

Esta é uma lista das páginas já visitadas, e pode ajudar o usuário a retornar a algum artigo ou evento que ele tenha visto no *site*, e que ele gostaria de consultar de novo, mas que se esqueceu de como chegar a ele, em meio a tantos artigos e eventos. Isto também pode ajudar o usuário a se organizar, ver o que ele já viu, e assim explorar as coisas que ainda não viu.

### 3.5.17 Compartilhamento de arquivos

O compartilhamento de arquivos em uma página *web* se baseia em uma forma de se armazenar dados em um servidor, onde usuários podem depositar estes dados nele, e outros podem acessá-lo. Isso tem muita utilidade nas mais diversas formas, como no caso de um palestrante que deseja compartilhar um arquivo “pdf” com os palestrantes, e ele o faz apenas fazendo o *upload* do mesmo no *site*, enquanto os ouvintes podem apenas acessar este site, baixá-lo e ter acesso a seu conteúdo. Pode servir também para um usuário ter acesso às fontes de um artigo, caso o autor o tenha armazenado no servidor, e assim se aprofundar mais no tema que lhe interessa. Os arquivos não precisam ser necessariamente no formato pdf, podem ser imagens, códigos binários, arquivos audiovisuais, entre muitos outros.

Uma forma de facilitar o uso desta ferramenta para o usuário que tem dificuldades em encontrar o endereço da pasta onde se encontra o arquivo, é utilizando a ferramenta de “arrastar e soltar”. Basta que o usuário navegue até o local do arquivo, clique no arquivo, segure, depois aperte as teclas “ALT + TAB” e solta na área especificada no site, desta forma o site faz todo o processo de forma automatizada, facilitando para o usuário o processo de upload, e não demandando que este tenha algum conhecimento mais avançado do funcionamento do computador.

Outra questão quanto à forma de visualização do arquivo é que, hoje em dia, o usuário não precisa nem mesmo baixar o arquivo e armazená-lo em seu próprio computador para poder acessá-lo. Há empresas que fornecem o serviço de servidores de forma gratuita, assim nestes sistemas é possível acessar o documento de forma *online*, basta que se tenha conexão com a internet, e ainda permite o acesso pelo celular, *tablet* entre outros aparelhos, de forma que se é possível acessar o documento de qualquer lugar que se tenha rede.

### 3.5.18 Assinaturas e notificações por e-mail

As assinaturas em um *site* consistem em o usuário solicitar ao sistema do *site* as notificações por e-mail quanto às novidades trazidas pelo mesmo. Isso permite uma maior interação do *site* com o usuário, tendo em vista que esta passa a visitar mais o mesmo para se informar das novidades ali postadas. Esta solicitação por notificações pode ser filtrada, e o usuário pode selecionar sobre o tipo de conteúdo o qual gostaria de ser notificado.

### 3.5.19 Criação de conta/perfil de usuário

O *site* pode permitir ao usuário criar uma conta, e nesta conta ter uma completa personalização da forma como se interage. Pode ter acesso ao histórico de navegação já percorrido, mas desta vez registrado de forma permanente no seu perfil. Pode filtrar os conteúdos que lhe são apresentados, mostrando apenas aqueles que mais lhe interessam. Pode ainda personalizar o layout da sua página, seja mudando a cor dele, ativando o modo noturno, entre diversas outras formas possíveis de modificação do mesmo. Outro aspecto importante de se criar um perfil é quanto a ser identificado nos fóruns, desta forma os outros usuários poderiam saber com quem estariam conversando, e o mesmo poderia receber uma notificação caso alguém respondesse seu comentário.

### 3.5.20 Envio de *feedback*, questionários e enquetes

As ferramentas de *feedback*, questionários e enquetes são importantes para o administrador do *site*, no sentido que permitem a este levantar informações a respeito dos mais diversos assuntos, seja a respeito da posição do usuário frente a um artigo, ou uma avaliação do mesmo quanto a interação com o *site*, assim pode-se fazer melhorias depois com base nas críticas.

A forma mais comum de *feedback* é nas conhecidas áreas destinadas aos comentários. Estas áreas estão ficando cada vez mais comuns hoje em dia, e pelos comentários ali colocados pode-se ter uma ideia se os usuários gostaram do artigo,

ou de qualquer outra forma de interação disponibilizada a eles. Os questionários têm por mesmo objetivo, a diferença é que no campo dos comentários as respostas são mais espontâneas, e, portanto, os usuários são mais livres em suas respostas, no questionário as perguntas ali propostas direcionam as respostas, e ele às vezes é necessário pois, apesar de no campo dos comentários as respostas serem mais livres, talvez justamente por isso nem sempre o usuário comenta aquilo que o administrador do site gostaria de saber, por isso ele faz o uso do questionário. Existem diversas formas de se implantar um questionário em um *site*, indo desde colocá-los em uma coluna lateral, até criar um *link* e uma página dedicada inteiramente para ele. Já as enquetes são basicamente a mesma coisa que os questionários, e têm os mesmos objetivos, a única diferença é que enquanto os questionários podem ser mais longos e admitirem respostas mais extensas, as enquetes são mais curtas, e admitem respostas muito breves.

### **3.5.21 Calendário de eventos e agendamento**

O calendário de eventos permite divulgar ao usuário as datas dos principais acontecimentos, seja no *site* ou fora dele, para que o mesmo se atente a estas datas e se programe para o evento.

Em um *site* de divulgação científica, por exemplo, pode-se haver a divulgação de eventos, como palestras, demonstrações públicas, formações de grupos para visitar museus, e assim se faz necessário marcar horários. A ferramenta de agendamento permite isto, possibilita que o usuário possa escolher a data e o horário e assim preencher a vaga para o evento divulgado.

### **3.5.22 Integração de redes sociais em tempo real**

O compartilhamento em redes sociais é muito importante para o *site*, pois permite que ele possa ser visualizado por pessoas que antes o desconheciam, e que pode passar a ser usuários deste *site*. Uma forma de compartilhamento muito interessante que as APIs possibilitam é a de compartilhar uma palestra ao vivo, por exemplo. Isto é possível devido ao avanço tecnológico que permitiu uma conexão à

internet mais rápida, assim como a transmissão de dados. Plataformas como a do YouTube, por exemplo, permitem este tipo de prática, de forma gratuita, e compartilhada nas redes sociais.

### **3.5.23 Mapas interativos**

Os mapas interativos permitem regiões clicáveis onde o usuário pode obter maiores informações ao clicar. Um exemplo muito conhecido é o do *Google Maps*, onde existem os mais diversos botões em meio ao mapa, botões estes que mostram desde fotos do local, informações de uma loja ou algum outro ponto, até mesmo a ferramenta de visualização 360 graus. Outra forma de se utilizar esta técnica é criando um mapa de um museu por exemplo, onde o usuário ao clicar em um ambiente, seria mostrado a ele informações sobre os objetos dispostos neste ambiente, assim como uma visualização dos mesmos.

### **3.5.24 Grupos de discussão online – fóruns**

No artigo *“O chat-fórum: uma ideia de uso híbrido, síncrono e assíncrono, através de uma única ferramenta normalmente assíncrona, o fórum virtual”*, de Marcelo Cabeda, 2005, é primeiramente definido o significado de comunidade virtual. Segundo Cabeda (2005) a comunidade virtual é formada quando um grupo de pessoas com interesses comuns, e que tenham condições de participar (como físicas, capacidade de obedecer às regras éticas, ou conexão com a internet, por exemplo) formam um grupo em um ambiente virtual. Desta forma a formação e manutenção da comunidade virtual depende do interesse e do sentimento de pertença de seus membros (CABEDA, 2005).

Segundo a definição do Wikipédia (COMUNIDADE VIRTUAL, 2024) a comunidade virtual seria:

*“Uma comunidade virtual é uma comunidade que estabelece relações através de meios de comunicação à*

*distância. Caracteriza-se pela aglutinação de um grupo de indivíduos com interesses comuns que trocam experiências e informações em ambiente virtual. Um dos principais fatores que potencializam a criação de comunidades virtuais é a dispersão geográfica dos membros. O uso das tecnologias de informação e comunicação - TICs minimiza as dificuldades relacionadas a tempo e espaço, promovendo o compartilhamento de informações e a criação de conhecimento coletivo.”*  
(COMUNIDADE VIRTUAL, 2024)

Assim o fórum virtual seria o nome dado a este ambiente virtual. De uma forma mais geral, seria o espaço virtual na internet reservado para que as pessoas de interesses comuns pudessem se encontrar e trocar informações das mais diversas naturezas, assim como realizar discussões e aprender novas perspectivas uns com os outros.

Cabeda (2005) ainda discorre sobre as diferenças entre os chats e os fóruns. Segundo ele, nos chats as mensagens seriam mais instantâneas, havendo assim uma urgência nas respostas, e por isso percebe-se a ocorrência muito mais frequente de erros gramaticais, e de respostas cujas reflexões não aparentam ser muito aprofundadas, justamente devido ao pouco tempo que se teve para estas. Por outro lado, com relação aos fóruns, um dos grandes aspectos destes frente aos *chats*, segundo Cabeda (2005), é justamente a sua característica assíncrona, onde os participantes não precisam necessariamente responder instantaneamente, haveria tempo para que pudessem pesquisar na internet, refletir sobre suas respostas, ou anexar os *links* que acharem necessários para que os outros verifiquem suas respostas antes de publicá-la, esta seria talvez a principal vantagem dos fóruns frente aos chats. Incentivaria assim, indiretamente, a prática da pesquisa.

Outro aspecto importante a ser ressaltado nos fóruns é sobre a presença dos *emoticons*. Segundo a definição da wikipédia (EMOTICON, 2024):

*“Emoticon é uma forma de comunicação paralinguística. Palavra derivada da junção dos termos em inglês emotion (emoção) + icon (ícone) (em alguns casos chamado smiley) é uma sequência de caracteres*

*tipográficos, [...] ou, também, uma imagem (usualmente, pequena), que traduz ou quer transmitir o estado psicológico, emotivo, de quem os emprega, por meio de ícones ilustrativos de uma expressão facial.” (EMOTICON, 2024)*

Assim de uma forma mais geral, os *emoticons* teriam por objetivo trazer o aspecto afetivo nas conversas interativas dos fóruns, dando-se, assim mais profundidade para os diálogos. Uma característica importante destes é que podem ser criados a partir de comandos digitados diretamente no teclado como por exemplo: < :-) > .

### **3.5.25 Hipertexto**

Segundo o dicionário *dicio* (DICIONÁRIO DICIO, 2024) o hipertexto é um “*Sistema de organização da informação, no qual certas palavras de um documento estão ligadas a outros documentos, exibindo o texto quando a palavra é selecionada.*”. O artigo “*Leitura e escrita na web*” de Ana Cristina Lima Santos Barbosa, mostra uma outra definição:

*“O hipertexto é uma técnica de armazenamento e apresentação da informação baseada num sistema de referências cruzadas que formam uma rede de associações (à semelhança da forma como se processa os pensamentos humanos, baseado em associações de idéias num percurso não sequencial) que ligam textos, imagens, sons e ações, permitindo ao utilizador procurar e encontrar itens relacionados e circular entre eles facilmente, ativando palavras chaves que dão acesso a outros documentos.”. (BARBOSA, 2004, pg.167)*

Basicamente, o hipertexto é uma forma de leitura que utiliza *links* para se orientar/navegar. Os *links* são fragmentos de textos, imagens ou regiões clicáveis, que ao serem acionadas apertando-se o botão do mouse, eles podem redirecionar o navegador para uma outra página web, ou mostrar uma imagem em uma outra aba

do navegador, ou ainda mostrar o conteúdo em uma mini janela dentro da própria página. Esta é uma forma mais dinâmica de leitura, permitindo ao leitor ver de forma instantânea as fontes dos artigos, por exemplo, sem a necessidade de ter que pesquisá-las na internet. Outro ponto é quanto aos textos muito longos, que ultrapassam o tamanho da tela do próprio computador, assim a fim de se tornar a leitura mais prática, e evitar os tediosos atos de ficar rolando a tela para cima e para baixo, ou rolá-la por muito tempo até se chegar ao ponto desejado no texto, usa-se os *links*, geralmente no sumário e nos finais de cada capítulo, assim basta clicar neles que o computador corre automaticamente a tela até o capítulo selecionado, e ao se acabar de ler o mesmo pode-se clicar em um outro *link* que retornará novamente ao sumário.

Além disso, o artigo afirma também que o hipertexto possibilita a criação de um texto em contínua evolução, podendo ser atualizado assim que o autor considerar necessário, diferente dos textos em forma de livros, que têm uma estrutura mais rígida, sendo necessário uma impressão de toda uma nova edição apenas para poucas atualizações.

### **3.5.26 Vídeos**

O artigo “*Vídeos no ensino de física: um estudo de caso.*” de Francisco Cleuton de Araújo, 2020, trata de uma pesquisa realizada com alunos do primeiro ano do ensino médio. O objetivo foi de fazer o uso de vídeos como forma de despertar o interesse destes alunos. Depois foi feita uma comparação avaliativa para analisar e comparar o desempenho entre aqueles que foram expostos aos vídeos e aqueles que continuaram a ter uma aula tradicional.

Um dos aspectos quanto às TICs apontado no artigo (ARAÚJO, 2020), é que esta é uma boa forma para se desenvolver a autonomia. Isso aconteceria quando a didática desta está voltada a incentivar o “aprender a aprender”, algo que só é possível através de uma abordagem crítico-criativa. Outro ponto importante destacado é que os vídeos proporcionam uma maneira de interagir com a ciência de forma interdisciplinar.

Nesta pesquisa, duas turmas participaram de aulas sobre movimento uniforme. As duas tiveram aulas expositivas, com a diferença de que uma delas teve o implemento do uso de vídeo. Depois estas mesmas turmas teriam sido submetidas a

um exame avaliativo. Ainda segundo a pesquisa (ARAÚJO, 2020), 90,6% que tiveram aula com o auxílio dos vídeos ficaram com as notas acima da média, que era 6, enquanto apenas 68,7% da outra turma, que teve uma aula tradicional, conseguiram atingir o mesmo resultado.

O autor (ARAÚJO, 2020) justifica que o resultado positivo obtido da exposição ao vídeo, talvez se devesse ao fato de esta tecnologia ter despertado um maior interesse por parte dos alunos, fato esse verificado pelo aumento da atenção e participação dos mesmos.

Já o artigo *“O uso de vídeos como recurso pedagógico para o ensino de física: uma experiência de programa PIBID no Instituto Federal Catarinense – Campus Concórdia”* de Fábio Muchenski e Gregory Beilner, 2015, cita um problema contemporâneo que está acontecendo nas escolas em todo o país: os professores estão com uma carga muito grande de conteúdo para ensinar, e um tempo cada vez mais reduzido para isto. Assim é proposto o uso de vídeos como uma forma de se abordar diversos temas de forma sintética e interdisciplinar.

É argumentado (MUCHENSKI; BEILNER, 2015) que as experiências que vivenciamos, moldam as nossas estruturas cerebrais, e por isso, devido ao fato de as pessoas contemporâneas estarem mais habituadas ao uso de tecnologias, como smartphones, computadores e outros, as mesmas teriam por isso uma estrutura cerebral que tornaria o uso das TICs algo mais natural e prático.

E o artigo *“A influência do vídeo no processo de aprendizagem”* de Cinelli, N.P.F, 2003, descreve uma pesquisa em que foi apresentado vídeos aos alunos, e depois feito avaliações com os mesmos antes e depois da exposição aos vídeos. Com isso foi verificado que os alunos erraram a maioria das perguntas antes de assistir aos vídeos, e responderam corretamente as mesmas perguntas depois da apresentação deles. O que mostra que a exposição aos vídeos teve um efeito positivo na compreensão dos fenômenos por parte dos alunos, fazendo com que estes respondessem de forma correta sobre seus efeitos e suas explicações.

Destes artigos podemos destacar que os vídeos de uma maneira geral podem sim ser utilizados como forma de divulgação científica, eles chamam mais a atenção e despertam mais o interesse do usuário do que os textos tradicionais. Podemos também afirmar que o usuário já está mais habituado ao seu funcionamento pois muito provavelmente já está mais habituado à utilização das novas tecnologias, e por isso não deve ser uma surpresa ao mesmo o uso deste tipo de ferramenta, e lhe deve ser

natural a interação com ela. E, no terceiro artigo, podemos inferir que é possível aprender com os vídeos, e, portanto, eles podem ser utilizados para se ensinar algo, e assim empregado na divulgação científica.

### 3.5.27 Podcast científicos

Com o avanço tecnológico, surgiu o computador, e a estrutura de redes interligadas que chamamos de internet. Esta tecnologia permitiu, entre milhares de outras coisas, revitalizar o antigo rádio, como com a criação do podcast. Segundo o dicionário *dicio*: “*podcast: Arquivo de áudio ou outro formato de mídia que, disponibilizado periodicamente na internet (entrevistas, vídeos, notícias, etc...), pode ser transferido para um computador ou para aparelhos portáteis de reprodução de áudio.*” (DICIO PODCAST, 2024). Assim o podcast seria uma espécie de programa de rádio, mas que o usuário, diferentemente de quando se interage com um rádio normal, não precisaria ficar preso aos horários estabelecidos pelas estações, esperando para se ter acesso ao conteúdo desejado, nessa nova forma o conteúdo fica armazenado em um servidor disponível ao usuário a qualquer momento que ele queira acessar.

O artigo “*Podcast como instrumento de divulgação científica: uma análise bibliométrica*” de Sara Pires Santos e Adriano David Monteiro de Barros, começa fazendo uma distinção entre o que ele chama de comunicação científica e a divulgação científica. Nele é mostrado que a comunicação científica é uma transmissão de informação que ocorre entre pessoas especializadas, e, portanto, que estudaram sobre o assunto transmitido. Já a divulgação científica ocorreria na direção de pessoas leigas, e seria, portanto, necessário uma técnica mais adequada para se comunicar com este público, tendo em vista que eles não possuem um conhecimento muito aprofundado no tema. Segundo o artigo faz-se necessário o uso de uma linguagem que lhes seja mais familiar, ao invés do emprego de termos técnicos como os utilizados no meio especializado, e também seria importante evitar o uso de fórmulas e/ou gráficos complexos, a fim de simplificar. E no mesmo artigo é apontado que a divulgação científica teria por finalidade despertar o interesse do leigo, e que não seria objetivo dela formar cientistas.

O artigo também define o *podcast* como sendo os arquivos de áudio ou vídeo que poderiam ser acessados a partir do *Really Simple Syndication (RSS)*. Esta

tecnologia por sua vez trata-se de uma página web, ou pode vir na forma de um programa instalado no computador também, que recebe resumos de notícias, e os arquivos de áudio e vídeo denominados *podcast*. O mais interessante desta técnica para o usuário é que ele pode ver as novidades de vários sites diferentes no mesmo ambiente de forma muito prática, e mais eficiente do que se tivesse que acessar todos eles um de cada vez por meio da navegação padrão. E para receber as atualizações, bastaria que ele fizesse uma assinatura RSS no próprio site que quer visitar e receber conteúdos.

Uma das vantagens, apontada no artigo, do *podcast* em relação às divulgações científicas realizadas por canais de televisão e estações de rádio, é que estes têm um horário limitado, logo uma pequena janela de transmissão, o que limita muito a quantidade de conteúdo que pode ser transmitido. Já o *podcast* não, nele podem ser armazenados tantos arquivos quanto o servidor suportar, assim pode-se ter acesso a um conteúdo muito maior, além de que também hoje há muito mais canais de *podcasts* voltados à divulgação científica do que de televisão e rádio, o que resulta em uma variedade de temas tratados muito maior que aqueles. O único problema é que tanto a televisão quanto o rádio ainda possuem um público muito maior que o de usuários de *podcast*, e, portanto, alcançam muito mais pessoas. Ainda assim o número de usuários de *podcast* tem crescido muito nos últimos tempos, e já alcança uma margem significativa.

Segue no artigo uma revisão bibliográfica de artigos envolvendo *podcasts* com a finalidade de divulgação científica. No texto é apontado que depois da pandemia da COVID-19, houve uma procura muito grande por atividades ligadas ao *podcast*, principalmente nos meios educacionais, que devido ao isolamento imposto pelos órgãos governamentais, veio sendo visto como uma forma muito interessante de se complementar os estudos que nesse período foram realizados na modalidade à distância. No contexto de divulgação científica é mostrado que neste meio ele tem um impacto positivo, não no sentido de fixação de termos técnicos, mas no de despertar a curiosidade dos alunos quanto ao tema, fazendo com que assim fossem mais assíduos aos estudos.

Ali é destacado uma série de áreas da ciência onde os *podcasts* estavam sendo citados nos artigos levantados, 152 ao todo, e que tinham alguma forma de utilização neste meio. Desta análise conclui-se que os *podcasts*, quanto à divulgação científica, estão sendo mais utilizados nos meios educacionais do que na comunicação voltada

para o público leigo. Outra observação feita pela pesquisa foi a de que a principal área entre as ciências que usavam *podcast* é a da medicina, destacando-se também o uso no aprendizado da língua inglesa.

### 3.5.28 Webinars e palestras online

O artigo *“Campo Científico da Educação Superior: Webinars como estratégia para construção do conhecimento”* de Marília Costa Morosini, Egeslaine de Nez e Vanessa Gabrielle Woicolesco, trata-se de uma aplicação específica de um webinar a um público de 509 participantes, onde ao final foi realizado uma enquete com os mesmos.

Segundo o artigo:

*“um webinar, ou ainda webinar, é uma webconferência ou videoconferência com a finalidade educacional. Pode ser realizado em vídeo, gravado ou ao vivo. A comunicação é de apenas uma via, ou seja, somente o palestrante expõe suas idéias e os demais assistem e podem interagir pelo chat, onde podem conversar entre si ou enviar perguntas ao palestrante. (Dicionário de língua portuguesa, 2021)”* (MORSONI; NEZ; WOICOLESCO, 2021, pg.1183).

Assim afirma que para se realizar um webinar ou interagir com um, é necessário o uso de um computador (ou smartphone, tablet etc.), uma câmera, um microfone, o programa apropriado e conexão com a internet. O webinar poderia ser uma espécie de palestra em forma de vídeo-chat, ou gravada e armazenada em uma plataforma apropriada. A grande vantagem dele é a comunicação à distância, que permite pessoas das mais diversas partes do globo participarem.

O artigo indica várias plataformas para se realizar um webinar, como o Youtube, que permite uma transmissão online, com chat em tempo real, ou um evento gravado, que pode ser armazenado no site e acessado pelos usuários. Cita também o Zoom, Zoom Education for life, WebinarJam e GoToWebinar, que são muito semelhantes entre si, e que também permitem as características já citadas para o Youtube, e ainda outras mais como criar uma sala para que um grupo possa debater

sobre algum tema em particular, os participantes podem trocar mensagens privadas entre si, além de outras características que tornam estas ferramentas bem profissionais nesta área.

O artigo ainda aponta para uma pesquisa que avalia a experiência dos participantes durante o webinar, e esta pesquisa mostra que 88,5% dos 509 participantes avaliaram entre 9 e 10 a satisfação com o método utilizado para a interação, de 10 a 10,5% deram nota 8, e 1% deram nota 7. Outra pesquisa foi feita com o objetivo de levantar dados sobre se os participantes considerariam a utilização do webinar como forma de se disseminar o conhecimento científico, e neste caso 66% consideraram a ideia ótima, 33% uma boa ideia e 1% foram indiferentes.

Isto mostra que a utilização de webinars pode ser uma boa estratégia para a divulgação científica também, como mostra a avaliação positiva levantada nesta pesquisa. Apesar do número de coleta ser pequeno frente ao enorme número de usuários desta forma de interação, esta pesquisa reflete muito bem a impressão das pessoas que utilizam estas tecnologias.

## 4 ANÁLISE DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NAS PÁGINAS WEB (COM EXEMPLOS IMPORTANTES NO BRASIL E NO MUNDO)

Neste capítulo, serão discorridos sobre análises de sites para divulgação científica, com o intuito de se destacar elementos que possam ser utilizados na construção de websites. No item 4.1 há uma análise dos sites Canal Ciência, Museu da Vida e *ScienceBlogs* Brasil, onde será apresentada a metodologia de análise. Os itens 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5, são sites de grande circulação no momento em que este trabalho é escrito, e foram selecionados para serem destacados elementos destes sites para serem utilizados na proposta, como a forma de organização do *livescience*, a apresentação simplificada do *bbcearth*, a forma de apresentação do [g1.globo.com/ciencia](http://g1.globo.com/ciencia) nos aparelhos móveis, e o passeio virtual simplificado no site *uruguay360*. No item 4.6 mostra uma análise do site da IFSC, de 2016, onde a autora destaca a importância do uso das mídias, fato este que será levado em consideração na proposta de site.

O método de análise a ser seguido neste artigo teve como base a coleta de dados em forma de tabelas que foram dispostos nos apêndices, a partir destes dados foram elaborados os textos referentes às análises realizadas neste artigo.

### 4.1 MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T APLICADO AO PORTAL CANAL CIÊNCIA (DA IBICT), AO SITE DO MUSEU DA VIDA (DA FIOCRUZ) E AO SCIENCEBLOGS BRASIL (DA SEEDMEDIA GROUP)

As análises que serão apresentadas neste tópico foram realizadas no mestrado de Andressa de Almeida França, cuja dissertação publicada em 2015 recebeu o título “*Divulgação científica no Brasil: espaços de interatividade na web*”. A autora analisou 3 portais na internet de divulgação científica, sendo eles: o portal canal ciência (da IBICT), o site do museu da vida (da FIOCRUZ) e o *ScienceBlogs* Brasil (da *SeedMedia Group*). Estes sites foram escolhidos pela autora (FRANÇA, 2015) levando em conta características como a popularidade, se o conteúdo é atualizado e relevante, além de já terem sido objeto de pesquisa em estudos acadêmicos realizados anteriormente.

O modelo citado no artigo (FRANÇA, 2015) chama-se “*Modelo de análise de iniciativas de divulgação em ciência e tecnologia*”, onde primeiramente classifica-se o

site como sendo de divulgação científica institucional (que é mantido por uma instituição de fomento à pesquisa ou ensino superior), independente (que é mantido por profissionais como o cientista ou um jornalista, sendo eles os próprios administradores do site) ou se é de divulgação científica em revistas e seções de jornais (que possuem editoras dedicadas a este tipo de atividade). Em seguida são observados tópicos como: informações gerais, interatividade, especificações técnicas, participação, comunicação pública da ciência e outros demais critérios de avaliação.

A categoria de informações gerais (FRANÇA, 2015) consiste em encontrar elementos que possam ser utilizados para distinguir o site de outros. De um ponto de vista mais geral, serve para distinguir o alvo de qualquer estudo, seja um projeto, organização, empreendimento, entre outros. No caso específico dos sites, podem ser utilizados elementos como: a URL (*Uniform Resource Locator*), a data de lançamento, a instituição responsável ou administradora, os objetivos e motivações, entre outros. A URL seria o endereço eletrônico da página web, e que serve como uma verdadeira identidade para a mesma, tendo em vista que para cada página web só pode haver uma única URL, não podendo haver duas páginas web com a mesma URL. Mas além disso, também é interessante identificar outros elementos qualitativos do site que o distingue, como a data de lançamento, que além de apontar a quanto tempo o site existe e apesar de poder existir duas páginas que poderiam ter sido criadas no mesmo dia, esta informação somada a todas as outras que seguirão, torna muito pouco provável que haja duas páginas idênticas compartilhando as mesmas informações. O outro elemento a ser observado é com relação à qual é a instituição responsável pela página do site, ou pelo menos aquela que a administra. Ainda outro elemento a ser observado é com respeito aos objetivos e motivações. Estes podem ser observados de forma indireta, identificando-se elementos como métodos utilizados para a divulgação de informações pelo site (ou os produtos e serviços oferecidos pelo mesmo, de uma maneira geral), o tipo de conteúdo publicado, os principais temas e o público-alvo. Com todos estes elementos, é possível criar uma identidade para o site de forma inclusive qualitativa.

A categoria de interatividade (FRANÇA, 2015) tem por objetivo identificar as formas de o usuário poder interagir, seja com a própria plataforma ou com os outros usuários da mesma. Nesta, tenta-se observar a presença de elementos como a possibilidade de comentários, os fóruns, a capacidade do site em prover uma resposta às perguntas dos usuários, a disponibilidade de formas de contato com os gestores

do mesmo, entre outros. Nos comentários, ambientes reservados para se trocarem ideias, onde os usuários podem manifestar as suas críticas ou fazerem sugestões, que podem aparecer das mais diversas maneiras, podendo ser observados exemplos comuns como regiões dedicadas a textos ordenados, geralmente utilizando-se os formulários do HTML, que aparecem logo abaixo dos artigos publicados, ou vídeos. Nos fóruns, que são ambientes abertos para discussões entre usuários, onde estes podem expressar as suas opiniões e colaborarem uns com os outros, e são muito importantes no sentido de se criar um espaço para suscitar o sentimento de pertença no usuário, observa-se que são geralmente reservados num local próprio para eles na página, ficando a parte dos conteúdos publicados. A capacidade da plataforma de fornecer uma resposta aos usuários pode ser observada de diversas maneiras, seja nos comentários, nos fóruns, uma página de perguntas e respostas mais comuns, ou até mesmo através de e-mail. E, uma forma muito comum de se disponibilizar as formas de contatos com os gestores por exemplo, é através da página de contatos, onde são fornecidos dados como e-mail e telefone para contatos.

A categoria de comunicação pública (FRANÇA, 2015) tem por objetivo identificar, no ambiente da página, em qual modelo se insere os elementos de divulgação, se no modelo de déficit, no modelo dialógico ou no modelo de coprodução de saberes.

Já os demais critérios de avaliação (FRANÇA, 2015) tem por objetivo identificar os pontos mais importantes que determinam a eficácia e o alcance do site. Para isto é observado elementos como a frequência de postagens, que contribuem para o ranqueamento feito pelo algoritmo de pesquisa do *Google*, assim como pode manter o público engajado e atrair novos visitantes; a existência de referências embasando os argumentos das publicações, o que confere ao leitor a possibilidade de verificar a precisão das informações, de avaliar a qualidade da pesquisa, observando por exemplo a qualidade das fontes, e isso tudo contribuiria gerando mais credibilidade ao site; a atuação nas redes sociais, elemento importante para se atrair novos visitantes, e assim aumentar a comunidade da plataforma; presença de recursos interativos; acessibilidade, para ampliar o acesso a pessoas com deficiência; elementos práticos como a presença de campo de busca e mapa do site; entre outros.

E quanto à categoria de especificações técnicas (FRANÇA, 2015), é verificada por exemplo a responsividade do site, se ele é capaz de se adaptar aos diferentes tamanhos de telas dos aparelhos digitais existentes; se registra informações dos

visitantes, como as fornecidas pelo *Google Analytics*, de país de origem dos usuários, entre outros; se informa ao usuário sobre os requisitos necessários para se poder acessar algum elemento do site, como um jogo ou uma simulação por exemplo, fazendo com que este instalasse os plugins necessários para poder interagir com estes elementos caso o não tivesse instalado antes; entre outros.

Segue a tabela utilizada para organizar o levantamento de informações sobre os sites:

Tabela 1- – Exemplo de tabela

<b>MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&amp;T</b>	
<b>Informações Gerais</b>	
Nome:	URL:
Tipo:	Lançamento:
Instituição:	
Usuários:	
Principais objetivos, motivações, produtos e serviços:	
Conteúdo, temas principais e foco:	
Informações de contato:	
<b>Especificações Técnicas</b>	
Número total de visitas (estimado):	Países de origem dos usuários visitantes:
Localizado por motores de busca? Quais?	
Configuração mínima de <i>software</i> para navegação:	
Configuração mínima de <i>hardware</i> para navegação:	
Possui interface para dispositivos móveis?	
<b>Interatividade</b>	
Espaço para comentários, críticas, dúvidas, sugestões e manifestações:	
Abertura para discussão em fóruns, blogs, bate-papos e outras formas de interação:	

Que papel a relação usuário-para-usuário desempenha? Tenta-se criar ou sustentar uma comunidade on-line?
Explicações sobre participação e interatividade:
Planejamento, execução e divulgação de projetos para garantir a interatividade:
Oferece ajuda e instruções sobre como os usuários podem dar feedback, ou fazer perguntas?
Oferece resposta a e-mails ou Dúvidas frequentes?
Forma de contato com o(s) gestor(es):
<b>Comunicação pública</b>
Modelo de Comunicação utilizado e suas implicações:
<b>Demais critérios de</b>
Esforços para anunciar ou comunicar a existência do website para os usuários
Utiliza fatos, números, exemplos para explicar conceitos, citações e fontes?
Possui conteúdo ou utiliza recursos interativos para promover o aprendizado do usuário?
Apresenta a barra da Lei de Acesso à Informação:
Oferece acessibilidade:
Apresenta campo de busca?
Apresenta mapa do site?
Como atua nas redes sociais (Twitter, Facebook, YouTube, Flickr, dentre outras)? De que forma se dá a interação nessas mídias sociais?

Fonte: FRANÇA, 2015

A autora (FRANÇA, 2015), a princípio, classifica as divulgações científicas em 3 tipos: divulgação científica institucional, divulgação científica independente e divulgação científica em revistas e jornais. Desta forma verificou-se que o site Canal Ciência pertence ao IBICT, e que o site Museu da Vida pertence à fundação Fiocruz, desta maneira estas plataformas foram classificadas como sendo de divulgação

científica institucional. Já o *ScienceBlogs* Brasil foi classificado como sendo um condomínio de blogs independentes, e por isso sua divulgação seria do tipo divulgação científica independente.

De uma forma geral foi afirmado que o site do Museu da Vida seria uma apresentação de tudo o que seria oferecido pela instituição, sendo assim uma espécie de “folheto eletrônico”, porém além de mostrar as atrações dos museus, permitiria ainda o acesso às informações sobre os artefatos ali disponíveis. Já o foco do portal Canal Ciência seria a divulgação das pesquisas realizadas. O site *ScienceBlogs* Brasil teria uma abordagem um pouco mais diferente, disponibilizando um espaço aberto à discussão entre usuários, permitindo assim a estes se expressarem.

A autora (FRANÇA, 2015) identificou o modelo do déficit como sendo a forma predominante de divulgação para os 3 portais, apesar de o *ScienceBlogs* Brasil abrir mais espaço para o diálogo. Com relação ao quesito de acessibilidade, ela (FRANÇA, 2015) afirmou que as opções oferecidas pelas plataformas ainda seriam insuficientes, pois as mesmas disponibilizavam apenas a opção de alto contraste e alteração do tamanho da letra. Em seguida foram observadas as características de usabilidade, e verificou-se que a navegabilidade não era intuitiva, que o carregamento das páginas ocorria rapidamente, e de uma forma geral não foram observados casos em que ocorrem repetições dos mesmos elementos ou a falta de algo importante, nem textos fora do padrão ou o uso de conteúdos que fogem da proposta do site. Do ponto de vista da interatividade, não se percebe este tipo de iniciativa, notando-se a ausência de ferramentas como chats, enquetes ou e-mail, para que o usuário possa também compartilhar suas ideias. Este tipo de iniciativa foi notado apenas no *ScienceBlogs* Brasil.

Quanto ao conteúdo, o site Museu da Vida parece focar em artigos que estejam associados às próprias atrações que a entidade Fiocruz oferece. Já os outros sites não parecem ter algum critério rigoroso com relação às escolhas dos artigos a serem noticiados. E com relação à forma de divulgação científica, concluiu-se que o objetivo das plataformas é o de simplesmente disseminar a informação, não levando em consideração o contexto do leitor.

#### 4.2 ANÁLISE DO SITE LIVESCIENCE.COM

O *Livescience* é um site de divulgação científica criado em 2004, e é administrado pelo *Future PLC*. Ele publica conteúdos voltados para quaisquer pessoas com interesse em informações científicas, utilizando-se para isto de títulos chamativos e linguagem acessível. Ainda, segundo o próprio site, o objetivo do mesmo seria o de tornar as descobertas científicas relevantes e úteis para qualquer um com interesse pelo assunto.

Nele são tratados assuntos como astronomia, saúde, o planeta Terra, animais, arqueologia, matemática, física, comportamento humano, tecnologia, química e outras notícias gerais relacionadas à ciência. Ele ainda recebe aproximadamente 5,5 milhões de visitas por mês (dados do site *semrush*), sendo a maioria destes (49%) norte-americanos. É facilmente encontrado nos mecanismos de busca mais populares, geralmente aparecendo em primeiro lugar nas pesquisas, e é responsivo, se adaptando à tela dos aparelhos móveis.

Com relação à interatividade, não há espaço dedicado a comentários nas notícias, nem fórum, chat ou outra ferramenta do gênero. O único meio para o leitor enviar uma crítica, tirar uma dúvida ou fazer uma sugestão é através de emails da administração, disponíveis na página “about us”. Porém, o site possui presença em plataformas sociais como o Facebook, X (antigo Twitter) e o Instagram, por exemplo, locais onde os usuários podem realizar comentários e interagir uns com os outros.

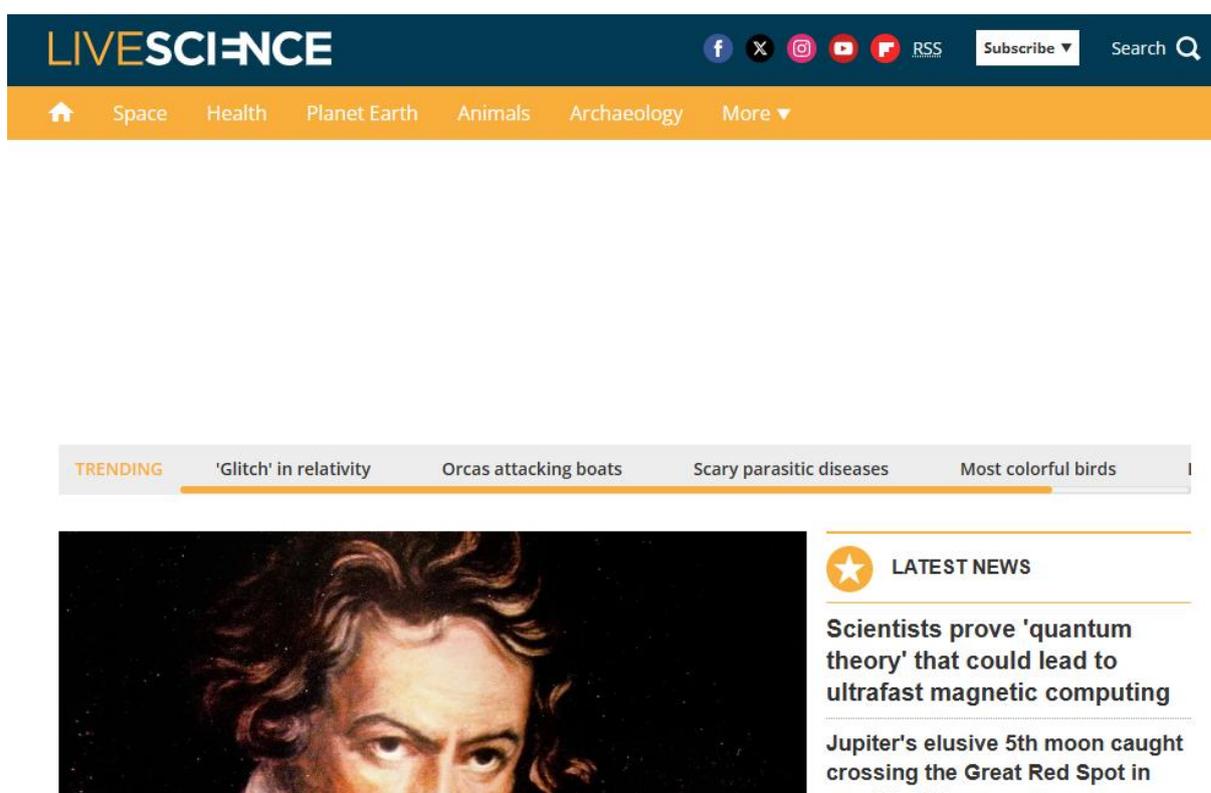
A forma da divulgação, basicamente, segue o modelo do déficit, pois não abre espaço para o diálogo, e o leitor adquire a informação de forma passiva, sem a possibilidade de manifestar uma dúvida ou crítica no ambiente, apenas nas plataformas sociais. Quanto ao esforço para anunciar a existência do site, este se limita à sua participação nas redes sociais, apesar de o mesmo já ser bem conhecido e frequentado na atualidade. Com relação aos artigos publicados, não há a divulgação da bibliografia utilizada, dificultando assim qualquer verificação por parte do usuário, porém em alguns dos artigos é possível visualizar pequenos quadros denominados *quick facts*, onde se podem encontrar informações adicionais sobre alguns dos assuntos tratados no texto.

Quanto à acessibilidade, o site é responsivo, logo se adapta bem quando se é clicado Ctrl + + ou -, aumentando-se o tamanho da letra, beneficiando assim aqueles com problemas de visão. Com relação às outras formas de acessibilidade, como alto contraste; formas de manusear o site exclusivamente pelo uso de teclado, sem a necessidade do mouse; entre outros métodos, parecem não estar presentes no site.

Mas na página “Declaração de Acessibilidade”, o mesmo solicita que o portador de deficiência entre em contato direto por e-mail especificando sua dificuldade com a interação com o portal, assim administração faria alguma melhoria no portal, ou criaria um link especialmente para o usuário em questão.

Outra questão a ser destacada neste site é quanto a sua organização.

Figura 1 – Página inicial do livescience.com



Fonte: www.livescience.com

Conforme a imagem acima, podemos verificar que os temas estão bem distribuídos, e posicionados de tal forma a facilitar o acesso. Além do que, a organização do conteúdo em temas simples e de fácil memorização, facilita a navegabilidade do site, algo que este parece empregar muito bem.

#### 4.3 ANÁLISE DO SITE BBCEARTH.COM

O site da BBC Earth é administrado pela BBC *Studios*, e foi lançado em 1996. Ele publica artigos de fácil leitura, com poucos termos técnicos, e por isso é voltado para o público leigo e não especialistas em geral. A plataforma tem como foco principal chamar a atenção para os documentários produzidos pela instituição, utilizando-se para isto do fluxo de visitantes atraídos pelos artigos de divulgação científica.

Os artigos são organizados por temas, sendo que há uma seção de natureza, que contempla publicações sobre o meio ambiente em geral, plantas, animais, oceano, entre outros. Há a seção ciência, que contempla publicações de ciência em geral, assim como de tecnologia. Há a seção sustentabilidade, que contempla dicas sobre o consumo de produtos que sejam amigáveis ao meio ambiente, formas de tratamentos dos dejetos, entre outros. Há a seção espaço, que discorre sobre a astronomia, fenômenos ligados ao espaço e tecnologias associadas. Há a seção dos dinossauros, onde se encontram publicações sobre a descobertas destes, suas implicações, assim como animais presentes nos dias de hoje e que possuem raízes pré-históricas. Há a seção dos *quizzes*, que são jogos interativos com o foco de entreter o leitor e testar seu conhecimento adquirido nas leituras. Há a seção de experiências, que aborda as novas tecnologias sendo utilizadas nos museus para a divulgação científica. Há a seção de vídeos, onde se encontram amostras das produções da BBC *Studios*. Há a seção interativa, em que se apresentam vários links redirecionando a outros sites, alguns pagos, outros gratuitos, sendo ao todo 5, um diz respeito a um ambiente já pronto simulando alguma paisagem da natureza no *minecraft*; o segundo mostra uma ferramenta de realidade aumentada onde a pessoa portadora dos óculos especiais pode ter acesso às imagens; o terceiro é semelhante ao segundo mas cobre outros temas e é produzido por outros autores; o quarto mostra várias filmagens em 360 graus do oceano e seus seres vivos; e o quinto parece ser um link desativado. Há uma seção “nosso planeta azul” onde são publicados artigos sobre a vida nos oceanos, assim como amostras de vídeos realizadas neste ambiente. Há a seção “nosso planeta congelado”, onde é publicado uma série de vídeos mostrando como são os ambientes nos pólos. Há a seção “nosso planeta verde” em que se mostram artigos e vídeos sobre as florestas e seus seres vivos. Há a seção “nosso planeta Terra”, onde são publicados vídeos e artigos variados. Na seção de “shows” são exibidos os documentários realizados com as informações sobre eles, assim como a forma de acessá-los. Na seção crianças há a divulgação do canal do site no YouTube, assim como a de vídeos-shows realizados e como encontrá-los. Há

uma seção de loja, onde pode-se encontrar os documentários e vídeos-shows realizados. Há uma seção “se envolva”, onde é publicada a presença do site nas redes virtuais como o Facebook, Instagram e Twitter, assim como destaca-se alguns artigos de outras seções mencionadas anteriormente. E há seção do Podcast, com links para o Spotify, o podcast da Apple e do Google, assim como algumas amostras disponíveis na própria página.

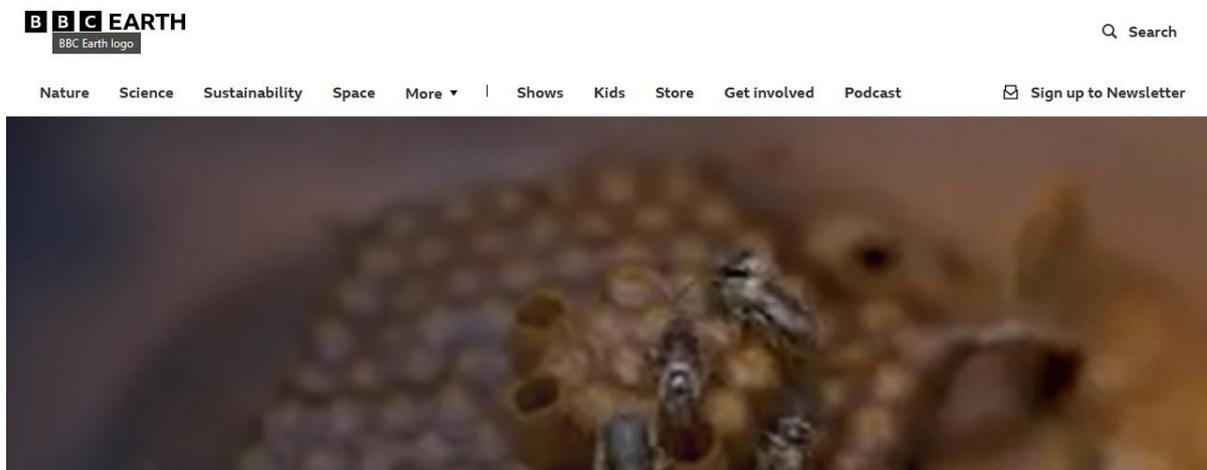
O seu fluxo de visitas é relativamente alto, chegando a cerca de 357 500 visitas ao mês (dados segundo o site *semrush*), onde a maioria são norte-americanos (40%) e britânicos (15%). É facilmente encontrado na maioria dos buscadores mais populares, aparecendo facilmente em primeiro lugar nas pesquisas. Ele é responsivo, adaptando-se assim ao tamanho das telas dos aparelhos móveis.

Com relação à interatividade, pode-se afirmar que nos artigos publicados, não há um espaço reservado para comentários, tão pouco o site disponibiliza um espaço dedicado a fóruns, chats ou outra ferramenta do gênero. Disto percebe-se que o formato de publicação científica do mesmo segue o modelo do déficit. Por outro lado, ele possui presença nas plataformas sociais como Facebook, YouTube, X (antigo Twitter) e Instagram, que apesar de serem exteriores ao site, criam a oportunidade de sustentar uma comunidade online, além de ser um canal de diálogo entre os usuários. Do ponto de vista do contato do usuário com a administração do site, é fornecido ao mesmo apenas o email e o endereço dos escritórios fixos, para o envio de cartas, por exemplo, e os telefones de contato dos mesmos.

De uma forma geral, sendo a BBC Earth um dos editoriais da BBC *Studios*, ela é divulgada em quase todos os meios dos quais esta atua. Os artigos não apresentam bibliografia, porém apresentam as fontes das imagens. Com relação a acessibilidade, o site é responsivo, e por isto responde bem aos comandos do teclado para ampliar ou diminuir o conteúdo, com Ctrl + + ou -. As cores são contrastantes, e não há interação exclusiva pelo teclado.

Uma característica da usabilidade deste site a ser destacada é em relação à simplicidade do mesmo.

Figura 2 – Página inicial do bbcearth.com



Fonte: [www.bbcearth.com](http://www.bbcearth.com)

Os artigos são organizados em temas simples e claros, a exemplo do livescience. Mas existem outras características importantes também.

Figura 3 – Lista de documentários do bbcearth.com

LATEST SHOWS



NATURE

Mammals



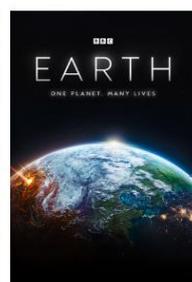
NATURE

Planet Earth III



NATURE

Big Little Journeys



SCIENCE

Earth



NATURE

Serengeti III



NATURE

Dogs in the Wild:  
Meet the Family

SEE ALL

Fonte: [www.bbcearth.com](http://www.bbcearth.com)

Figura 4 – Lista de artigos do bbcearth.com



OCEANS • ARTICLE

[Deep-sea "hot tubs" help octopus mothers brood their eggs](#)



PLANTS • ARTICLE

[Stunning underwater worlds](#)



CITIES • ARTICLE

[Abandoned Places Reclaimed by Nature](#)

Fonte: [www.bbcearth.com](http://www.bbcearth.com)

Como pode ser observado nas imagens de cima, o texto é direcionado a resumir o conteúdo acompanhado geralmente de um título chamativo, neste caso resume-se a uma única frase, que tenta passar a ideia central do artigo. E o mesmo é acompanhado de uma imagem muito bonita. Somando-se a isto, tem-se designado ali a qual tema pertence o artigo (pequeno texto em cinza entre a imagem e o título), para que o leitor saiba, talvez devido a alguma ambiguidade, sobre qual ótica o artigo está escrito. Isto deixa a interface muito simples de se interagir, diminui muito a poluição visual, e melhora muito a usabilidade, pois o usuário poderá ver uma quantidade maior de artigos divulgados, dentro de um período de tempo, e depois selecionar aqueles que mais lhe interessa. Temos que destacar também as cores utilizadas na plataforma, com artigos coloridos e fundo branco, o que traz um visual simples e de alto contraste.

#### 4.4 ANÁLISE DO SITE G1.GLOBO.COM/CIENCIA

O site da g1 pertence à rede Globo, e foi lançado no ano 2000. Esta instituição possui um editorial dedicado à ciência. Devido a linguagem acessível, e baixa frequência no uso dos termos técnicos, seus artigos são voltados para o público em geral, sendo deste qualquer pessoa com interesse em ciências. O site tem como característica o fato de divulgar a ciência de forma clara e com textos acessíveis. O mesmo não divulga informações para contato com a administração, nem organiza as notícias publicadas em temas.

O g1 em geral é um site muito popular, porém não há muita informação com respeito ao seu editorial de ciência, e por isso não é possível verificar o número de visitas e sua frequência, assim como analisar a composição destes visitantes, para verificar, por exemplo, a origem deles. O site aparece em primeiro lugar nas pesquisas dos buscadores mais populares. E, também, ele parece ter sido construído dentro do conceito de “mobile first”, sendo assim responsivo e se adaptando às diferentes telas dos dispositivos móveis.

Com relação à interação, nos artigos publicados, existe um espaço reservado para os comentários, parecendo ser o único local, na plataforma, onde se é possível fazer críticas, dar sugestões ou realizar qualquer manifestação, pois não parece haver quaisquer informações disponíveis para contato com a administração do editorial. Não

há fórum dedicado, nem chats ou outra ferramenta do gênero. A relação usuário-usuário acontece apenas nos espaços para comentários ou no compartilhamento dos artigos nas redes sociais. Desta forma pode-se afirmar que a forma de publicação científica praticada por este portal se aproxima um pouco mais do modelo dialógico, devido ao espaço de comentários dedicado à interação entre usuários.

De uma forma geral o site é um dos editoriais do g1, que faz parte da rede Globo, e, portanto, possui ampla publicidade por todo o país, mas tal publicidade é feita do site g1 em si, e assim indiretamente de seu editorial de ciências, para aqueles que se interessarem pelo tema. A página de ciências não possui jogos ou outra forma de entretenimento para estimular a interação dos usuários com a plataforma, sendo que isto existe apenas na página principal do g1. Quanto à participação nas redes sociais, percebe-se algo parecido, não há uma plataforma social dedicada para o editorial de ciências, mas o portal principal possui ampla presença nelas, e eventualmente divulga alguma notícia de divulgação científica, divulgando assim também o editorial do site. Quanto à acessibilidade, as letras se adaptam a tela quando se é clicado os comandos Ctrl + + ou -, devido ao fato de o site ser responsivo. Não apresenta a opção de alto contraste, nem a possibilidade de navegação apenas pelo uso do teclado. Existe o recurso de áudio, mas voltado para podcasts.

Um item da usabilidade muito interessante deste site é com relação à sua tela voltada para smartphones, exemplo este que a proposta deste artigo tem por objetivo fazer algo semelhante.

Figura 5 – Página inicial do g1



Fonte: [g1.globo.com/ciencia/](http://g1.globo.com/ciencia/)

Esta é uma forma muito interessante de se organizar o conteúdo para uma tela pequena como a de um smartphone. Os artigos parecem ser ordenados por ordem de data da publicação, sendo que os mais recentes ficam no topo da lista. E pela própria imagem é possível perceber se há vídeos no conteúdo, pois aparece um triângulo vermelho dentro de um círculo branco sinalizando a presença de vídeo na página, o que é interessante para pessoas que preferem ver vídeos para se informarem. Nestes artigos publicados há um pequeno resumo acompanhado de um título e uma imagem

chamativa, o que em conjunto, tenta se dar uma ideia sobre o que se trata o conteúdo a ser acessado.

#### 4.5 ANÁLISE DO SITE URUGUAY360.COM.UY

O site *uruguay360* não divulga na plataforma digital quem é a entidade responsável pela sua administração, porém divulga as instituições que apoiam esta iniciativa como a “*Agência Nacional de Investigación e innovación*”, a “*Universidad ORT Uruguay*”, o “*Ministério de Turismo*” e o “*Ministério de Educación y Cultura*”. Foi lançado em 2014, e tem como foco passeios virtuais, oferecendo *tours* virtuais aos principais pontos turísticos do Uruguai, aos pontos comerciais, assim como aos museus. O público-alvo do site seriam estudantes e turistas principalmente, e também qualquer pessoa interessada em visitar ou conhecer os pontos turísticos ou museus ali disponíveis.

A plataforma é organizada em temas, sendo que a página principal mostra uma seleção aleatória dos passeios virtuais presentes no banco de dados do site. No tema seguinte encontra-se um *link* “Uruguay”, onde se encontra uma seleção específica de *tour* virtuais dos principais pontos turísticos, eventos e museus organizados por cidade. No próximo *link* encontra-se o tema categorias, onde os *tours* existentes no site são organizados e classificados segundo a sua categoria. Há ainda o *link* “A cerca de”, onde é possível encontrar algumas informações sobre o site, assim como suas motivações. E há o *link* de “*contacto*”, onde é possível encontrar o e-mail para se contactar a administração do *site*, assim como um formulário para ser preenchido com a mesma função, caso o visitante não queira realizar o procedimento pelo seu próprio e-mail, dando assim maior comodidade ao mesmo.

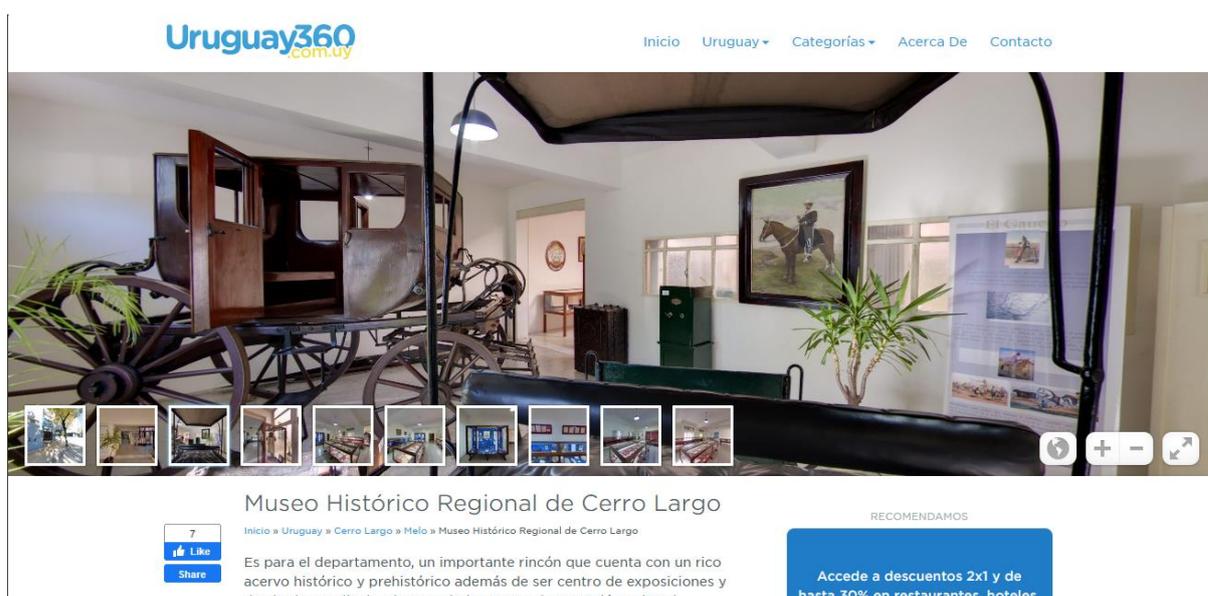
De uma forma geral o *site* registra um fluxo de tráfego orgânico de aproximadamente 3 637 visitas por mês (dados segundo o site *semrush*), sendo que 91% seriam uruguaios, 5,5% argentinos e 3,2% oriundo dos demais países. Ele ainda aparece na primeira posição entre as pesquisas realizadas nos buscadores mais populares. Não é responsivo, priorizando a interface para desktops. Não parece ter a acessibilidade entre suas prioridades. A forma de publicação científica (*tours* virtuais nos museus) segue o modelo dialógico, pois há uma maior interação e abre espaço para o diálogo. Possui presença nas redes sociais como o Facebook e no X (antigo

Twitter), permitindo compartilhar, curtir e comentar sobre os *tours* junto às plataformas sociais.

Com relação à interatividade, existem espaços para comentários, para isto é necessário estar logado no Facebook. É divulgado também o e-mail da administração do site, por onde o usuário pode comunicar oportunidades de negócio, críticas, dúvidas ou fazer qualquer outra manifestação. Não há espaço dedicado para fórum, *chat* ou qualquer ferramenta do gênero. Qualquer forma de interação entre usuários é feita nos campos de comentários da própria página, ou nas redes sociais, sendo estas o Facebook e o X (antigo Twitter).

Um aspecto interessante a ser destacado deste site é a facilidade e simplicidade com que são apresentados os *tours* virtuais.

Figura 6 – Museu histórico regional de Cerro Largo



Fonte: uruguay360.com.uy

Conforme pode ser visto na figura acima, basta que se clique nas imagens em quadros menores, para que se mude de ambiente, e assim se passe para outro cômodo do estabelecimento. A imagem principal que aparece na página já é o próprio *tour*, por onde pode-se simular o passeio virtual, nele pode-se avançar para frente ou para trás, ter uma visão 360 graus do ambiente, ou ampliar a imagem. Esta é uma ideia muito interessante que será explorada na proposta deste artigo.

#### 4.6 UM ESTUDO DE CASO: O SITE DA IFSC DE 2016

O artigo *“Divulgação científica por meio de ferramentas digitais: estudo de caso do portal do Instituto de Física de São Carlos”* de Tatiana Gladcheff Zanon Spina, 2016, se trata de uma análise realizada sobre o próprio *site* da instituição do ponto de vista de suas ferramentas disponíveis para a divulgação. Nele (SPINA, 2016) é citado que o modelo do déficit é hoje considerado um modelo defasado, e que os modelos dialógicos são mais apropriados atualmente. Nesse sentido, Spina (2016) defende uma forma de divulgação científica que seja mais interativa entre os cientistas e o público leigo.

O artigo (SPINA, 2016) destaca que instrumentos de comunicação como o rádio e a televisão, não permitem nenhum tipo de interação, e que cabe ao ouvinte, ou telespectador, ficar em um estado passivo de “absorção acrítica” diante da informação que lhe é “imposta”, sem a possibilidade de contra-argumentar, nem ao menos de perguntar.

Assim, uma das grandes inovações da internet é justamente a de criar um ambiente para que ocorra este tipo de interação. Como exemplo, o texto afirma que até mesmo na própria atividade científica é necessário que o pesquisador realize uma publicação e com isto verifique as críticas de seus outros colegas cientistas, e que a internet facilitou muito essa atividade, aumentando a velocidade desta comunicação, hoje quase que instantânea, e permitindo um ganho de tempo muito grande.

O artigo (SPINA, 2016) cita que dentro do modelo dialógico de divulgação científica, a internet permite não apenas a transmissão da informação, mas também a participação, ao que ele chama de “web 2.0”. O que faz com que o público não seja mais apenas um receptor de informação, mas que também possa ajudar a criá-la e aprimorá-la, contribuindo com os seus próprios conhecimentos.

Tendo isto em mente, o artigo (SPINA, 2016) afirma que as TICs, em especial os portais virtuais, podem ser ambientes que promovam este tipo de interação, ambientes estes que tenham por objetivo não apenas permitir que o cidadão fiscalize as atividades das instituições (no caso das públicas, ou com investimentos públicos), ou tenha acesso aos seus serviços, mas também ensinar o mesmo sobre as novas descobertas científicas, e permitir ainda a sua participação. A autora (SPINA, 2016) ressalta ainda a importância dos portais institucionais, que em muitos casos acabam

sendo o primeiro contato dos jovens com a instituição. Afirma ainda que as pessoas utilizam a página web pela sua utilidade, e não pela sua beleza.

O artigo (SPINA, 2016) em seguida apresenta uma análise feita sobre o *site* do IFSC, da USP. Neste estudo (SPINA, 2016) observou-se informações como o total de visualizações, localização dos usuários, evolução do número de visitas por ano, análise das modificações realizadas no site durante o período em que foi instalado o *Google Analytics* no *site*, e o momento em que a autora estava escrevendo o artigo, em 2015, o tempo que o usuário leva em média durante a sua interação com o *site*, entre outros.

A partir dos dados do *Google Analytics*, percebeu-se que: 93% dos visitantes eram brasileiros, 56% de São Carlos, 8,57% de São Paulo e 4,49% de Ribeirão Preto, o que levou a constatar que a grande maioria dos usuários eram parte do público local. Observou-se também que a maioria eram jovens, sendo que 32,2% tinham entre 25 e 34 anos e 21% entre 18 e 24 anos.

Outro ponto que chama a atenção na pesquisa é que dentre os vários temas noticiados na página da instituição, como oportunidades, artes e cultura, prêmios, entre outros, constatou-se que o tema “física do cotidiano” era o mais frequentado. E, ainda, que as notícias que mais tiveram visualizações, foram aquelas que mais obtiveram compartilhamentos nas redes sociais, e que os temas que mais obtiveram visualizações e maior tempo de permanência, foram aqueles que tiveram um maior número de notícias publicadas.

Foram feitas outras análises também, do ponto de vista qualitativo, como o conteúdo, usabilidade e funcionalidade. No conteúdo, que é a informação em si, são avaliados características como: a abrangência, que verifica se de fato o conteúdo cobre todos os aspectos relevantes em questão, sendo que a forma de apresentação e o idioma utilizado seriam itens importantes a serem analisados também, pois impactam na compreensão e usabilidade da informação; a atualização da informação, com a respectiva correção dos dados publicados para se manter conforme os parâmetros mais atuais; confiabilidade das fontes, ausência de erros gramaticais ou de digitação; o uso de recursos visuais, que devem ser utilizados com cuidado para não distrair ou prejudicar a leitura da informação.

No quesito de análise da usabilidade é verificado, de uma forma geral, se as interfaces são intuitivas e fáceis de usar, sendo agradáveis e eficientes. Dessa forma são observados itens como a escolha das cores, fontes, tamanho e formatação dos

textos, se os ícones de navegação são claros e bem-posicionados e se a localização dos links facilita a busca por informações. Do ponto de vista de tornar a interface “aprendível”, é verificada a presença de tutoriais, dicas ou se as mensagens de erros são claras e concisas. E ainda quanto à responsividade, onde o layout da interface deve ser adaptável a diferentes resoluções de tela, garantindo uma boa experiência em desktops, tablets e smartphones, entre outros aparelhos, além de se a rolagem da página é suave e se a distribuição de recursos está bem-posicionada, e de forma estratégica.

Há também a funcionalidade, citada no texto, que consiste em avaliar se há serviços, formas de interação e mecanismos de compartilhamento que atendam às necessidades do usuário. Outros fatores que foram observados são a capacidade do sistema de interagir com outros sistemas e plataformas, facilitando o acesso e a troca de informação; e a qualidade dos dados; e se eles não apresentam alguma ambiguidade no uso de suas ferramentas, de forma a minimizar as chances de ocorrerem erros durante a interação com a interface, dados claros facilitam a navegação.

Uma menção importante feita no texto (SPINA, 2016) que vale a pena ressaltar é a de que:

*“Não existe uma fórmula de sucesso capaz de atrair usuários para portais institucionais de instituições e centros de pesquisa, mas algumas propostas podem ser feitas [...]”.* (SPINA, 2016, pg.82)

A conclusão do estudo (SPINA, 2016) foi a de que, primeiramente, não havia uma relação clara entre o número de visitas registradas em algumas notícias sobre “Física do cotidiano” e o volume de notícias publicadas nesta categoria. Assim foi afirmado que o fato do grande número de visitas registradas nestas notícias se constatou talvez muito provavelmente por se tratar de uma temática relacionada ao dia a dia do leitor, algo que chama mais a atenção dele. Assim conclui-se que a necessidade do conhecimento estar contextualizado.

Quanto ao aspecto qualitativo, o estudo (SPINA, 2016) identificou que, entre outras coisas, os entrevistados afirmavam sentir a falta de recursos mais interativos, e apontaram para a necessidade do uso de multimídias, onde muitos deles preferem

ver os portais que mostram vídeos em seus conteúdos. Este destaque não foi feito apenas em relação aos vídeos, mas também aos áudios.

*“Recursos multimídia podem não somente atrair mais usuários ao site, como também torná-lo mais acessível a outros tipos de público, como pessoas de faixa etárias maiores e/ou menores, e deficientes visuais e auditivos.” (SPINA, 2016, pg.84)*

Outros destaques são: a necessidade de melhor integração com o RSS, criação de um espaço “fale conosco” e “perguntas frequentes”, a necessidade de conectá-lo às redes sociais e a importância de adaptação do site de forma que ele seja responsivo, se adequando assim aos computadores e dispositivos móveis, por exemplo.

#### 4.7 ANÁLISE DO SITE DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA DA UFSC

O site do Departamento de Física da UFSC é administrado pela própria instituição, sendo que grande parte de seus usuários é formada pelo público interno à universidade, ou seja, os próprios alunos da universidade, aqueles interessados em ingressar na instituição, pesquisadores e demais interessados. A plataforma tem por objetivo noticiar os principais eventos e acontecimentos do Departamento, fornecer informações sobre os cursos oferecidos e os programas de pesquisas, assim como informar aos alunos sobre os serviços disponibilizados como monitoria, entre outros. Para isto o site é dividido em alguns temas, onde inicialmente há destaque para um espaço dedicado a história do departamento e do seu corpo administrativo, logo após há uma informação geral das disciplinas oferecidas pela instituição e os dados de contato de todos os funcionários que ali trabalham. Depois existe uma divisão com as notícias específicas de cada especialidade, assim como os horários de monitoria, disciplinas disponíveis, laboratórios, entre outras informações. Existe a divisão de pesquisa, onde são divulgadas as áreas de pesquisa do departamento, entre as divulgações dos laboratórios, oficinas mecânicas e da câmara de pesquisa, onde pode-se encontrar informações sobre como elaborar e enviar o projeto de pesquisa, assim como os dados de contato dos integrantes que compõem a câmara. Há a

divisão de atividades de extensão, onde é possível encontrar alguns dos projetos apoiados pela UFSC, e que contribuem como atividades extracurriculares para os alunos. A partir daí começam as divisões dos tipos de cursos (como o bacharelado, licenciatura, meteorologia e EAD) e suas respectivas informações em maiores detalhes. Além de que, o site é responsivo, se adaptando às telas dos dispositivos móveis, e aparece em primeiro lugar nas pesquisas realizadas nos buscadores mais populares.

Com relação à interatividade, não há espaço para comentários nas notícias, nem fórum dedicado, nem chats, ou algo do gênero, não havendo assim uma forma de interação entre os próprios usuários, como estímulo para criar uma comunidade online. Também não há nenhuma ferramenta no site em si voltada a uma forma de estimular a interatividade com o mesmo, como jogos, quizz, ou qualquer outro tipo. Há uma ampla divulgação dos e-mails dos servidores e departamentos da instituição, por onde o leitor pode realizar a sua crítica, tirar dúvidas, fazer sugestões ou manifestações, assim como os endereços dos locais físicos também são divulgados, para o caso de o leitor querer enviar uma carta, ou ir pessoalmente no local.

O modelo de publicação seguido pelo site se aproxima do modelo do déficit, devido à ausência de ferramentas que permitam o diálogo entre os leitores. Não há uma iniciativa específica para comunicar a existência do website em si, mas há a divulgação da própria universidade e de seus cursos oferecidos em outros canais de comunicação, e nestas divulgações aparecem os cursos de física, o que indiretamente contribui para a divulgação do site, pois aqueles motivados pela divulgação, podem procurar a página web para maiores informações.

O site apresenta a barra da Lei de Acesso à Informação, assim como mostra de forma bastante clara as leis vigentes. Do ponto de vista da acessibilidade o site permite o aumento do tamanho das letras, possui a opção de alto contraste, permite a navegabilidade pelo uso exclusivo do teclado, a divulgação das leis de acessibilidade é realizada de forma a facilitar o acesso. Esta é uma característica muito interessante a ser destacada deste site, algo que o atual artigo tem por objetivo se espelhar.

Figura 7 – Página inicial da FSC UFSC

BRASIL

Simplifique! Comunica BR Participe Acesso à informação Legislação Canais

Ir para o conteúdo Ir para o menu Ir para a busca Ir para o rodapé

ACESSIBILIDADE ALTO CONTRASTE MAPA DO SITE

UFSC Departamento de Física

Buscar no portal

Área Restrita Administradores do Site

FSC

Home  
História  
Administração

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

O departamento de Física da UFSC é composto por cerca de 70 professores, em sua maioria com titulação de doutorado. O departamento atende aos cursos de Bacharelado em Física, Licenciatura em Física (presencial e à distância), Meteorologia e diversos cursos da UFSC através de disciplinas de física básica. Ainda participa ativamente dos Cursos de Pós-Graduação em Física, Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica e Mestrado Nacional Profissionalizante em Ensino de Física. O departamento conta com grupos de pesquisa em praticamente todas as grandes áreas de Física e Astronomia, com publicações em revistas internacionais e participa do programa de iniciação científica. O departamento também desenvolve ações junto à comunidade em diversas áreas da física através do programa de extensão da UFSC.

## Formulário de segunda chamada de avaliação

**COMUNICADO**

Para simplificar os pedidos de **segunda chamada de avaliação**, o Departamento de Física criou um

**Concursos**

[Concursos 2019](#)

Fonte: fsc.ufsc.br

## 5 PROPOSTA DE UM SITE DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

O objetivo da proposta de um site de divulgação científica feito por este TCC é o de, além das formas tradicionais de divulgação, implementar outras formas de mídias no mesmo. A justificativa para isto podemos encontrar na própria história do desenvolvimento da divulgação científica.

Conforme foi visto na história da divulgação científica, tanto no contexto internacional como no nacional, percebemos, de uma forma geral, marcos importantes como nas enciclopédias. Tendo em vista que apenas uma parcela ainda pequena da população era letrada, e destes uma parcela ainda menor consumia de fato essas enciclopédias, viu-se a necessidade de se encontrar uma forma de se ampliar o contato com o público, surgindo os museus, e com eles formas inovadoras e bem interessantes de interação com seus visitantes. Temos ainda o surgimento dos aparelhos de rádio, que alcançavam um público muito maior, que em sua maioria não tinha por hábito visitar museus, logo para se alcançar estes também foram criadas formas de divulgação por via dos mesmos. Algum tempo depois surgiram os aparelhos de televisão, que conquistaram o público e se disseminaram em uma velocidade muito grande. A maioria das pessoas ainda tinha os aparelhos de rádio, mas preferia assistir à televisão, quando as tinha. Assim com a migração do público para este novo aparelho, houve também uma necessidade da comunidade científica de alcançar estes e divulgar seus conhecimentos por este meio. Com isto surgiram as divulgações nas formas de vídeos.

Depois veio a internet, que permitiu a integração de todas estas tecnologias e técnicas associadas desenvolvidas anteriormente, porém com uma possibilidade muito mais ampla e evoluída do usuário poder interagir. Uma página de internet pode mostrar textos, áudios e vídeos, e ao mesmo tempo permitir que o usuário participe em campos de comentários, onde pode expressar seus pensamentos com relação ao conteúdo divulgado, assim como contribuir com os seus conhecimentos. Em plataformas mais avançadas, é possível realizar chats ou vídeo chats, onde a comunicação acontece em tempo real.

Assim, podemos ver que, sempre no intuito de alcançar cada vez mais pessoas, a comunidade científica sempre utilizou as novas tecnologias de telecomunicação (como a imprensa, os rádios, televisões, internet entre outros) como meio de divulgação, criando novos métodos e se adaptando às novas tecnologias.

Vimos também, no item 4.6 a pesquisa realizada por Spina (SPINA, 2016), em que realça a necessidade de implementar outras formas de mídias nas plataformas digitais de divulgação científica. Apenas a título de comparação, podemos hoje fazer uma equivalência, até certo ponto, das TVs com o canal YouTube, muito popular nos dias atuais, e que se apresenta como uma verdadeira televisão digital, mas com características próprias. Outra equivalência seria das rádios com o Spotify, programa que pode ser instalado nos aparelhos celulares ou nos computadores, que, tendo-se uma conexão com a internet, permite ao usuário escutar as músicas de sua preferência, assim como aos podcasts, que entre os mais diversos temas, encontramos aqueles focados na divulgação científica. Com relação aos museus, temos sites que disponibilizam os passeios digitais, onde os usuários podem ver pela tela de seus aparelhos o que há no museu, antes mesmo de visitá-los. E temos também as publicações nas formas de blog, que seriam os equivalentes digitais aos jornais impressos. É importante salientar que estes meios de comunicação aqui citados não são os únicos existentes, mas foram citados por serem os mais populares, pelo menos no tempo enquanto se é escrito o presente trabalho.

Desta forma, tomando essas reflexões por base, propomos uma página de divulgação científica para o Departamento de Física da UFSC, implementando elementos de mídias como a publicação de vídeos no YouTube, de áudios em podcasts no Spotify, de passeios virtuais nos laboratórios, compartilhamentos nas redes sociais, um espaço dedicado para a realização de webinars, além de preservar as formas tradicionais de divulgação como os blogs, que caracterizam este tipo de site, e é importante para a ambientação do usuário, que já teria algum conhecimento prévio, e poderia ter assim uma facilidade quanto à navegação, pois existem elementos já conhecidos do usuário durante sua experiência com outras páginas, e não seria então algo muito inédito ao mesmo, não tendo assim uma curva de aprendizagem mais acentuada, e portanto não criando-se desta forma um obstáculo à usabilidade.

Além disso, é importante chamar a atenção para alguns comportamentos que podem ajudar com a disseminação do site. Um site que se pretende divulgar a ciência, precisa fornecer insumos de forma frequente, fazendo com que seus usuários visitem suas páginas constantemente, e compartilhem as notícias ali postadas, assim ajudando o mesmo a crescer e a chegar a cada vez mais usuários. Desta forma, em seguida, discutiremos estes comportamentos chamados à atenção pelo artigo de

Santos, Francisco e Lima Filho (2018), assim como alguns elementos considerados fundamentais pelos mesmos, que devam existir em um site de divulgação científica.

No artigo “*Modelo de portal para socialização de conhecimentos científicos na UFG*”, de Ana Flávia Pereira dos Santos, Roberto da Piedade Francisco e João Batista de Lima Filho, é feita uma pesquisa em que se propõe um modelo de portal na internet para a Universidade Federal de Goiás (UFG).

Nesta pesquisa (SANTOS, FRANCISCO, FILHO, 2018), entre outras coisas, são apontados os principais problemas encontrados com relação à divulgação científica realizadas pelos sites das instituições UEL, UFSC, UTP e PUCRS, sendo eles: a dificuldade de articulação entre os administradores dos portais e os pesquisadores, a falta de um release, a divulgação científica como não sendo uma prática recorrente nestas instituições, ou não estava entre as prioridades das mesmas, e os dados dos projetos e pesquisas publicados nesses portais serem insuficientes e até inexistentes em muitos casos.

Dessa forma o artigo (SANTOS, FRANCISCO, FILHO, 2018) propõe algumas mudanças de comportamento da instituição, para aumentar as chances de sucesso da plataforma, entre as quais podemos citar a elaboração de um pequeno resumo da pesquisa, tendo por objetivo a divulgação científica (o chamado *release*); a criação de uma ferramenta própria que facilite o diálogo entre os pesquisadores e os divulgadores; e uma divulgação mais ampla dos eventos realizados pela instituição (como congressos, seminários, semanas acadêmicas, palestras, atividades de extensão, entre outros) por parte de seus organizadores.

E como proposta para a plataforma digital, o artigo (SANTOS, FRANCISCO, FILHO, 2018) apontou alguns elementos que considerou essenciais durante a implementação da mesma, como:

- *Apresentar na página inicial do Portal um menu que reúna conteúdos por afinidade para que possa ser instituída uma arquitetura de informações que garanta uma visão geral da plataforma;*
- *Disponibilizar ferramenta de busca no Portal que permita buscas simples e avançadas para que os usuários encontrem de maneira ágil e fácil a notícia/produto/serviço/espço que precisa;*

- *Plataformas de interação (e-mails, contatos, fale conosco) entre o público internauta e a rede de atores envolvidos no processo de difusão científica da UFG, com espaço para receber sugestões, demandas e questionamentos, com a necessária apresentação de respostas;*
- *Possibilidade de criação de blogs com temática científica vinculados ao Portal e de espaços para artigos de opinião;*
- *Disponibilizar botões específicos para curtir, recomendar e compartilhar páginas e conteúdo para ajudar na propagação e divulgação do Portal;*
- *Implementar um canal específico de diálogo da imprensa, jornalistas e a mídia em geral, com o setor de divulgação do Portal para auxiliar na disseminação da produção científica da Universidade;*
- *Assegurar atualizações frequentes da plataforma;*
- *Apresentação dos conteúdos em formatos variados: notícias, entrevistas, vídeos, infográficos, artigos, ilustrações, podcast.*
- *Disponibilizar sistema de cadastro e distribuição de novos conteúdos para que os interessados possam receber as atualizações do Portal;*
- *Vincular o Portal a redes sociais digitais, com a disponibilização de conteúdos adequados a cada uma delas;*

(SANTOS, FRANCISCO, FILHO, 2018, pg. 103)

Assim, com isto em mente, os autores (SANTOS, FRANCISCO, LIMA FILHO, 2018) concluem a viabilidade do portal, e que ainda teria o *“potencial para socializar de maneira mais ampla, fácil e ágil os conhecimentos científicos gerados no interior da UFG”* (SANTOS, FRANCISCO, FILHO, 2018, p.105).

Outro aspecto importante a ser ressaltado é com relação à observação feita por França (2015), que destaca que as pessoas se interessam mais e aprendem de forma mais fácil, quando o conhecimento é relevante para o leitor. Isto teria uma chance maior de acontecer se o artigo em questão se tratasse de um assunto familiar

ao mesmo, de algo que estivesse relacionado ao seu cotidiano. Assim seria importante ter uma atenção especial quanto à escolha dos temas para a divulgação científica. Para tanto, o website deve contar com um espaço para levantar os interesses e os contextos dos internautas, em outras palavras, para levantar as demandas dos sujeitos.

O presente trabalho tem por objetivo construir um site voltado à divulgação científica para o Departamento de Física da UFSC, e tem como meta levar estas questões em consideração. Tem ainda por foco tentar aplicar os conceitos de usabilidade.

Em primeiro lugar, por se tratar de uma instituição federal, por via da lei do acesso à informação, onde se estabelece princípios e diretrizes para a divulgação das informações públicas, é necessário se atentar a algumas funcionalidades a serem adicionadas. Desta forma, o site aqui proposto iria seguir algumas das práticas já realizadas pela própria UFSC, como adicionar aos sites uma barra superior com *links* redirecionando aos órgãos governamentais, com o fim de facilitar o acesso às informações e serviços dos mesmos.

Depois poder-se-iam disponibilizar os *links* das mídias sociais das quais o departamento tem presença, como o YouTube, Facebook, Twitter e Instagram; uma barra de busca, para se procurar algum conteúdo específico no site; e os elementos de acessibilidade como o alto contraste, aumento ou diminuição da letra, atalhos para o posicionamento na página, como ir para o rodapé, ou outros elementos do *site*, para aqueles que estão com dificuldades de manusear o *mouse*, e um *link* para disponibilizar informações sobre atalhos por teclado; seria ainda interessante disponibilizar um *link* do mapa do *site*, para ver de forma simples e estruturada todo o conteúdo do site, e assim permitir uma busca rápida.

Em seguida a atenção seria voltada à forma de navegação. Esta é uma característica muito importante ao *site*, pois ele influencia diretamente na usabilidade do mesmo. É necessário que ela seja simples e de fácil manuseio, de modo que o usuário a utilize da forma mais intuitiva possível. Para isto, todo o conteúdo do *site* deve ser separado dentro de poucos conjuntos, de forma a dar rapidez e objetividade à navegação do usuário. Os conjuntos escolhidos para este *site* seriam: notícias, visitas, nossas pesquisas, material educativo e fórum.

Na parte de notícias seria divulgado toda e qualquer atualização feita no *site*, desde novas divulgações científicas, até a divulgação de eventos a serem realizados.

Na parte de visitas seriam divulgados os eventos a serem realizados pelo Departamento, ou pela própria universidade; seria ainda disponibilizado um formulário para o agendamento de visitas presenciais aos departamentos e laboratórios da universidade; haveria um calendário de eventos, para facilitar a visualização das datas dos mesmos; e poder-se-ia ainda disponibilizar um passeio virtual, para aqueles usuários que se localizassem em áreas mais distantes e estivessem, por qualquer motivo, indisponibilizados a realizar uma visita presencial na instituição.

Em Nossas Pesquisas, é a região onde seriam organizados os artigos, áudios e vídeos postados com a finalidade de divulgar a produção científica do departamento, ou a ciência de uma forma geral; este seria dividido nas áreas de pesquisas existentes no departamento até a formulação do presente artigo, como: astrofísica, cristais líquidos/micelas, ensino de física, física atômica e molecular, física de altas energias, física do estado sólido, física matemática, física nuclear, física estatística e meteorologia.

A parte de material educativo é a região onde seriam disponibilizados artigos, vídeos, jogos, simulações ou qualquer outro material com a finalidade de auxiliar a prática do ensino de física.

O fórum seria um espaço para os usuários fazerem perguntas, compartilharem suas ideias e aprenderem uns com os outros. Este espaço é fundamental em perspectivas dialógicas e participativas. Por meio dele, por exemplo, pode ser possível levantar as demandas dos internautas e, mais do que isso, potencializar as ações de produção de conhecimento.

O *site* do *livescience* mostra uma forma muito simples e eficaz de organizar estes conjuntos no site. Ele o faz distribuindo os conjuntos na forma de *links* em uma barra simples de navegação. Este tipo de barra como forma de organizar o conteúdo tem vantagem para este tipo de *site*, quando o usuário olha para esta barra, ele já tem uma ideia dos conteúdos que o *site* disponibiliza, desde que os nomes para os conjuntos sejam escolhidos de forma clara o suficiente para isto.

O primeiro segmento da barra de navegação seria o de notícias. Este seria organizado à semelhança do *site* *bbcearth*, com fundo branco e divulgando os artigos com imagens bem contrastantes e chamativas, e com textos simples e claros. Além dos efeitos especiais presentes no mesmo, como a função *hover*, onde ao se passar o *mouse* por cima da imagem, ela aumenta um pouco o seu tamanho e muda a cor das bordas da mesma, provocando a impressão de estar borrada, efeito este

conhecido como *blur*; o texto também receberia modificações, como o aumento do tamanho da letra, mudança da cor e o surgimento de uma barra subscrita ao longo do texto. Os artigos que contivessem vídeos, seriam representados com uma imagem do vídeo com o botão do *play* na parte inferior esquerda, para facilitar a identificação do conteúdo da imagem. As novidades publicadas ainda conteriam um campo para os usuários realizarem os comentários, e nele o pesquisador ou o administrador poderia responder à algumas das dúvidas levantadas pelos usuários, e sua resposta poderia ser destacada das demais alterando-se a cor de fundo do campo de texto; e também os artigos deveriam apresentar bibliografia para dar mais credibilidade ao mesmo. Na lateral direita teria um espaço dedicado à divulgação dos cartazes de eventos, webinars, e de um *link* na forma de imagem para redirecionar a página para o calendário de eventos. Os webinars poderiam ser um *link* na forma de imagem que redirecionasse para a página do *Google meet*, ou outra plataforma.

Na seção de visitas, seriam disponibilizados os passeios virtuais, o calendário de eventos e os formulários de preenchimento para o agendamento das visitas aos departamentos e laboratórios. A fim de se deixar a navegação o mais simples possível, a disposição dos ambientes para passeios virtuais seria trabalhada à semelhança da forma como foi feita no site *uruguay360*, com o passeio virtual na forma de faixa ao fundo, e com os ambientes sendo acessíveis por pequenas imagens em quadros na parte debaixo da faixa. Ao se clicar na faixa do passeio, ela seria expandida. O calendário de eventos seria uma implementação do calendário do *Google*, onde nele já haveria o *link* para o redirecionamento do preenchimento dos dados para o agendamento das visitas.

Na seção “nossas pesquisas” seria o espaço dedicado a organizar os artigos divulgados no *site* entre as áreas de pesquisa. O *link* na barra de navegação seria em si um botão do tipo *dropdown*, em que ao ser clicado, ele abriria uma coluna vertical com os *links* de cada área de pesquisa que existe no departamento, já mencionadas mais acima. Estes *links* reposicionariam a página diretamente na seção escolhida, com o título da seção ocupando o topo da página. A página em si seria feita de forma semelhante ao *livescience*, onde esta é seccionada em várias partes, e em cada faixa horizontal seria um tema correspondendo à barra de navegação, estes temas seriam as áreas de pesquisa para este site proposto. Ao se clicar no *hyperlink* do artigo, a página seria redirecionada para a página do próprio artigo. Ao pesquisador (professor, mestrando, doutorando, pós-doutorando), seria solicitado que ele fizesse um release

do artigo de sua pesquisa, podendo ser em forma de texto (de preferência com a bibliografia), de áudio ou de vídeo, ou ainda nos três formatos. Na página, o vídeo viria no topo, o texto logo depois, e o áudio viria ao final do texto, ainda na parte de cima viriam ainda alguns botões com as funções de acessibilidade, como os de aumento e diminuição das letras, e o de alto contraste. Na lateral viriam os botões para o compartilhamento nas redes sociais nas quais o departamento participa, como o Facebook, Twitter e Instagram, assim como o botão para compartilhar no Whatsapp também. Estes botões deslizariam e acompanhariam o texto conforme este fosse movido para cima. Nestes artigos haveria espaços para os comentários, abrindo assim a oportunidade do diálogo.

Já na seção “material educativo” seria um espaço para disponibilizar arquivos em formato pdf, docx, de textos, ou em mp4 para vídeos, ou ainda mp3 para áudios, com a finalidade de apoiar as atividades do ensino de física. Seria também possível divulgar jogos e simulações neste ambiente. Além disso, nesta seção, poderiam ser disponibilizados os produtos educacionais desenvolvidos no Mestrado Profissional e materiais elaborados por estudantes de graduação.

E haveria também a seção do fórum, espaço dedicado a postagem de ideias e discussão dos artigos entre os usuários, com o objetivo de incentivar a criação de uma comunidade virtual ativa, e assim aumentar a interação com o site, além de permitir o diálogo a respeito dos temas divulgados.

No rodapé do site seria o local onde o usuário poderia encontrar algumas informações da instituição como endereço, telefone e email, assim como os *links* contato e fale conosco. O *link* contato seria a divulgação das informações de contato com os administradores. O *link* “fale conosco” seria um formulário a ser preenchido de forma que o próprio site fizesse o trabalho de enviar a mensagem para os administradores. No rodapé ainda haveria o link para imprensa, para se criar um canal específico de comunicação com os repórteres.

Uma das vantagens de um website é a possibilidade de automação que ele pode fornecer, sem a necessidade de instalação de qualquer programa adicional. Com apenas o uso do navegador, ele permite que o administrador faça o *upload* de apenas um único arquivo, e por automação, este arquivo seria repassado às outras plataformas. Isto ajuda muito a simplificar o trabalho da divulgação, e acelera a disseminação da informação.

Desta forma, seria interessante integrar o *site* com outras plataformas já existentes de divulgação científica da UFSC, como o Rádio Ponto UFSC, a TV UFSC (e seu canal no YouTube), o canal oficial da UFSC no YouTube, o canal do Departamento de Física no YouTube e o *website* notícias da UFSC. Por esta proposta de *website* ser uma forma de divulgar as atividades científicas de interesse do próprio Departamento de Física, talvez seja mais fácil de se integrar o canal oficial do departamento ao *site*, tendo em vista que o canal está sob administração direta do mesmo, assim ao se carregar o vídeo no *site*, este seria carregado automaticamente na plataforma do Youtube. Com relação às outras plataformas, talvez seja necessário abrir um diálogo, tendo em vista que estas têm interesses diversos, e não estão sob administração direta do Departamento de Física. Assim, talvez a melhor forma de automação seria enviando os arquivos aos respectivos administradores, para que estes decidissem qual a melhor forma de se integrar o conteúdo ao meio de comunicação, o qual administram.

Quanto às demais plataformas, temos, por exemplo, o website Notícias da UFSC (NOTÍCIAS DA UFSC, 2024); talvez a página com o maior número de visitas da instituição, que divulga os eventos da mesma e temas variados. Mas, frequentemente, divulga também as produções científicas realizadas na própria instituição, assim, esta, seria mais uma janela para se visualizar as divulgações do departamento. Este site é administrado pela AGECOM (Agência de Comunicação da UFSC), assim uma forma de automatizar o site seria programando-o para enviar de forma automática o arquivo carregado para a administração desta agência. Não podemos nos esquecer do canal oficial da UFSC no YouTube (UFSC, 2024), onde são publicados assuntos diversos, desde matérias jornalísticas, curiosidades, mas também divulgação científica, sendo, portanto, mais uma janela.

Existe ainda o Rádio Ponto UFSC (RÁDIO PONTO UFSC, 2024), que é um *podcast* com programações de segunda à sexta. O *site* oficial da Rádio aparenta estar sem receber novas atualizações desde 2017, mas o *podcast* ainda recebe publicações. A UFSC tem uma ampla presença nos *podcasts*, participando de diversas plataformas como Spotify, Amazon music, Itunes, Google Podcast, e muitos outros (UFSC CIÊNCIA, 2024). Este é um projeto de extensão do curso de jornalismo da UFSC, estando sob administração do Centro de Comunicação e Expressão da UFSC. Desta forma, a automação poderia ser realizada enviando os arquivos diretamente para os membros do departamento envolvidos no projeto.

A Universidade também tem a sua presença na televisão, com conteúdos sendo produzidos pela TV UFSC (TV UFSC, 2024). Os canais de tv desta instituição são o 15 da NET Florianópolis e o 63.1 da tv aberta e digital. Nestes canais são mostrados programas de diversas naturezas, e sobre assuntos variados, indo desde desenhos para crianças, passando por documentários, indo até programas jornalísticos. Mas este canal de televisão também dedica muito tempo à divulgação científica, contendo diversos programas mostrados ao longo do dia voltados especificamente para este fim. Ele possui também um canal na plataforma do YouTube, divulgando conteúdos jornalísticos e de divulgação científica neste meio também. Assim, uma forma de ampliar a visibilidade das produções científicas do Departamento de Física seria fornecer insumos para a produção de conteúdos deste canal de tv. O *site* poderia ajudar com isto, automatizando o envio de arquivos para a administração da TV UFSC.



## 6 CONCLUSÃO

No presente trabalho, investigamos possibilidades para o desenvolvimento de um *website* institucional de divulgação científica. Além disso, foi proposto uma página de divulgação científica para o Departamento de Física da UFSC.

Para isto, inicialmente, realizamos um estudo sobre a divulgação científica, sua história, os fins e meios atribuídos a ela. Nesse contexto, apresentamos modelos de divulgação, defendendo o diálogo e a participação do público. Além disso, foi necessário sistematizar conhecimentos do universo da comunicação e da programação, que permitiram definir elementos de natureza mais prática, relacionados ao desenvolvimento de websites.

Dando continuidade, analisamos sites de divulgação científica, tendo sido feito as análises dos *sites livescience*, *bbcearth*, site atual do Departamento de Física da UFSC, *uruguay360* e o editorial de ciências do *g1*, de onde se foram destacados alguns elementos dos mesmos para ser utilizado na construção do site proposto. Entre estes elementos, foi destacado a forma de organização dos temas realizado pelo *site* do *livescience*, onde aparece de forma clara, e de fácil navegação, as divisões dos temas nos quais o *site* organiza suas publicações, o que contribui muito para a usabilidade do *site*, e agiliza para o usuário a busca de notícias de seu interesse. O visual do *bbcearth* também foi considerado interessante, pelo menos na página de abertura, por sua simplicidade e pouca poluição visual, destacando-se assim as notícias, foi ainda aproveitado a ideia de interação a partir de eventos do *mouse*, como o aumento do tamanho da imagem ao se passar o cursor por cima dela, a mudança de cor do título do artigo para o mesmo tipo de ação, entre outros destaques que deixariam o site mais interessante para a interação.

Foi destacado também a importância da integração com as redes sociais, tendo em vista que as notícias mais lidas são justamente aquelas que são as mais compartilhadas neste meio, além de servir como um meio de divulgação para trazer novos usuários para o *site*. E a implementação de um ambiente reservado para webinars aberto ao público, sendo isto um diferencial que o *site* de uma universidade poderia oferecer, tendo em vista a frequência de palestras existentes na mesma.

Por fim, foi apresentado um estudo de análise do site do Instituto de Física de São Carlos, realizado por Tatiana Gladcheff Zanon Spina, 2016, em que ela aponta limitações e a necessidade da utilização de multimídias no mesmo.

Assim o *site* foi proposto levando estes itens em consideração, e com o foco de se manter um modelo dialógico, ou de coprodução de saberes, sempre que possível. Desta forma o site teve ferramentas de compartilhamento nas redes sociais, links para webinars e uma página para o fórum. A organização foi pensada a semelhança do *site livescience*, com as seguintes divisões, baseadas nas áreas de pesquisas do departamento de física: astrofísica, cristais líquidos/ micelas, ensino de física, física atômica e molecular, de altas energias, do estado sólido, física matemática, nuclear, mecânica estatística e meteorologia. As publicações na forma de blog foram mantidas, com a diferença de se abrir um espaço para os comentários nas publicações, com a possibilidade de interação com o pesquisador responsável, que poderia responder aos comentários, aproximando-se assim um pouco mais do modelo dialógico uma forma de divulgação que seria essencialmente baseada no modelo do déficit.

Foi também reservado um espaço no site para a divulgação dos vídeos, espaço este escolhido para facilitar o acesso aos mesmos. Os áudios apareceriam juntos às publicações dos artigos, à semelhança do que já acontece nos sites de noticiário, mas com a possibilidade de ser encaminhado ao Spotify, com automatização do envio dos arquivos de mp3 para os administradores dos *podcasts* da UFSC.

Também foi proposto uma integração com outras mídias pertencentes à UFSC como a TV UFSC, a Rádio Ponto UFSC, e os canais no YouTube da UFSC. A forma de integração seria uma forma de se automatizar o envio de arquivos aos administradores destas mídias, permitindo aos mesmos decidirem qual a melhor forma de se integrar as novas informações dentro dos meios dos quais trabalham.

Assim a criação do site foi pensada tentando-se explorar da melhor forma possível as mídias existentes. Foi também pensado em ter um design responsivo, adaptando-se aos diversos formatos de telas existentes, e atendendo a alguns requisitos de acessibilidade, ampliando-se assim o acesso às pessoas com deficiência.

Diante do exposto, com este trabalho, esperamos ter contribuído para aprimorar a forma de divulgação científica do Departamento de Física da UFSC, por via do uso da internet.

## 7 REFERÊNCIAS

- AJAX **Ajax (programação)**, c2024. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Ajax\\_\(programa%C3%A7%C3%A3o\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ajax_(programa%C3%A7%C3%A3o))>. Acessado em: 27 de maio de 2024;
- ALBAN, Afonso, MARCHI, A. C. B., SCORTEGAGNA, S. A., LEGUISAMO, C. P. , **Ampliando a usabilidade de interfaces web para idosos em dispositivos móveis: uma proposta utilizando design responsivo**, CINTED-UFRGS Novas tecnologias na educação, v.10 n.3, dezembro, 2012;
- ARAÚJO, F. C., **Vídeos no ensino de física: um estudo de caso**, Conedu - sexto congresso nacional de educação, 2020;
- BARBOSA, A. C. L. S., **Leitura e escrita na web**, Linguagem em (Dis)curso - LemD, Tubarão, v.5, n.1, p. 153-183, jul/dez, 2004;
- BARBOSA, S. D. J. , SILVA, B. S., **Interação humano-computador**, Elsevier Editora Ltda, 2010;
- BOS, A. S. **A.G.I.M.C.: Agente inteligente conversacional como guia em museu virtual 3D da computação**, Dissertação de mestrado do programa de pós-graduação em informática, UFSM, 2015;
- BUENO, W. C. **A divulgação científica no universo digital: o protagonismo dos portais, blogs e mídias sociais**, In: PORTO, C., OLIVEIRA, K. E., E ROSA F., eds. Produção e difusão de ciência na cibercultura: narrativas em múltiplos olhares [online]. Ilhéus: Editus, 2018, pp. 55-67. ISBN: 978-85-7455-524-9;
- BUENO, W. C. **Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais**, Inf. Inf., Londrina, v. 15, n. esp, p. 1 - 12, 2010;
- BUTTON **The Button element**, c2024. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML/Element/button>>. Acessado em 27 de maio de 2024;
- BRAGA, Gilda Maria, PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro **Desafios do impresso ao digital: questões contemporâneas de informação e conhecimento**, IBICT/UNESCO, 2009;
- CABEDA, MARCELO **O chat-fórum: uma idéia de uso híbrido síncrono e assíncrono, através de uma única ferramenta normalmente assíncrona, o fórum virtual**, PPGCOM, UFRGS – ULTRA ORBE, 2005
- CASTELFRANCHI, Yuri Por que comunicar temas de ciência e tecnologia ao público? (Muitas respostas óbvias... mais uma necessária). In: MASSARANI, Luiza **Jornalismo e ciência: uma perspectiva ibero-americana**, Fiocruz, COC, Museu da Vida, ISBN - 978-85-85239-66-4, Rio de Janeiro, 112p, 2010;

COMUNIDADE VIRTUAL **Comunidade virtual**, c2024. Disponível em:  
<[https://pt.wikipedia.org/wiki/Comunidade\\_virtual](https://pt.wikipedia.org/wiki/Comunidade_virtual)>. Acessado em 27 de maio de 2024;

CULTRI, J. N. E LUCAS, C. A. **A importância dos cuidados com design responsivo e a usabilidade no desenvolvimento de aplicações web**; Revista EduFatec: educação, tecnologia e gestão, v.1 n.2 julho-dezembro, 2018;

CURSOENEMGRATUITO **Os meios de comunicação no Brasil**, c2024. Disponível em:  
<<https://cursoenemgratuito.com.br/meios-de-comunicacao-no-brasil/>>. Acessado em 27 de maio de 2024;

DICIONÁRIO DICIO **Hipertexto**, c2024. Disponível em:  
<<https://www.dicio.com.br/hipertexto/>>. Acessado em 27 de maio de 2024;

DICIO PODCAST **Podcast**, c2024. Disponível em:  
<<https://www.dicio.com.br/podcast/>>. Acessado em 27 de maio de 2024;

DUCKETT, Jon **Html & CSS: Design and build websites**, John Wiley & Sons, Inc., ISBN: 978-1-118-00818-8, Canada, 2011;

EICHLER, M. L. e PINO, J. C. D **Museus virtuais de ciências: uma revisão e indicações técnicas para o projeto de exposições virtuais**, CINTED - UFRGS , v. 5 n. 2, Dezembro, 2007;

EMOTICON **Emoticon**, c2024. Disponível em:  
<<https://pt.wikipedia.org/wiki/Emoticon>>. Acessado em 27 de maio de 2024;

ENCYCLOPÉDIE **Encyclopédie**, c2024. Disponível em:  
<<https://pt.wikipedia.org/wiki/Encyclop%C3%A9die>>. Acessado em 27 de maio de 2024;

EPSTEIN, Isaac Comunicação da ciência: rumo a uma teoria da divulgação científica. In: KUNSCH, Margarida Maria Krohling **Comunicação e Saúde**, Revista Brasileira de Comunicação Organizacional e Relações Públicas • ano 9 • edição especial – números 16/17 – 2012;

FONSECA, A. A., BUENO, L. M., **Breve panorama da divulgação científica brasileira no YouTube e nos Podcasts**, Cadernos de comunicação, UFSM, v.25, n.2, art.4, p. 1-19, mai/ago, 2021;

FRANÇA, Andressa de Almeida **Divulgação científica no brasil: Espaços de interatividade na web**, Dissertação do curso de pós-graduação de ciência, tecnologia e sociedade, UFSCar, 2015;

FRANÇA, Fabiano dos Santos **Web design responsivo: caminhos para um site adaptável**, Interfaces científicas - Exatas e tecnológicas, Aracaju, v.1 n.2 , p. 75-84, junho, 2015;

GROTTO, E. M. B., TERRAZZAN, E. A., FRANCO, S. R. K. **Interação em ambientes baseados na web: uma reflexão necessária**, CINTED-UFRGS Novas tecnologias na educação, v.2 n.1, março, 2004;

INTERFACE **Interface de programação de aplicações**, c2024. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Interface\\_de\\_programa%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_aplica%C3%A7%C3%B5es](https://pt.wikipedia.org/wiki/Interface_de_programa%C3%A7%C3%A3o_de_aplica%C3%A7%C3%B5es)>. Acessado em 27 de maio de 2024;

LORDÊLO, F. S., PORTO, C. M. **Divulgação científica e cultura científica: conceito e aplicabilidade**, Revista Ciência em Extensão, UNESP, v.8, n.1, p.18, 2012;

MOROSINI, Marília Costa, NEZ, Egeslaine e WOICOLESKO, Vanessa Gabrielle Woicolesco **Campo científico da educação superior: webinars como estratégia para a construção do conhecimento**, Debates em Educação, Maceió v. 13, n. 31, Jan./Abr. de 2021;

MASSARANI, Luisa, MOREIRA, I. de C. e BRITO, Fatima **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**, Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Forum de Ciência e Cultura, Rio de Janeiro, 2002;

MASSARANI, Luiza **Comunicação da ciência e apropriação social da ciência: algumas reflexões sobre o caso do Brasil**, Uni-pluri/versidad, v. 12, n. 3, 2012;

MASSARANI, Luiza **Jornalismo e ciência: uma perspectiva ibero-americana**, Fiocruz, COC, Museu da Vida, ISBN - 978-85-85239-66-4, Rio de Janeiro, 112p, 2010;

MESQUITA, C. B. **Usabilidade em plataformas com conteúdo audiovisual científico**, Trabalho de conclusão de curso do bacharelado em ciência da computação da UNESP, 2023;

MICHENSKI, Fabio E BEILNER, Gregory **O uso de vídeos como recurso pedagógico para o ensino de física: uma experiência do programa PIBID no Instituto Federal Catarinense - Campus Concórdia**, Revista Cadernos acadêmicos, Tubarão, v.7, n.1, p. 140-154, jan/jun, 2015;

MODOLO, Artur Daniel Ramos **Formas responsivas no Facebook: curtir, compartilhar e comentar a divulgação científica em rede social**; Tese do programa de pós-graduação de filologia e língua portuguesa da USP, 2018;

MULLER, S. P. M., CARIBÉ, R. C. V., **Comunicação científica para o público leigo: breve histórico**, Inf. Inf., Londrina, v.15, n. esp, p. 13-30, 2010;

NOGUEIRA, F. M., GONÇALVES, C. B., **Divulgação científica: produção de vídeo como estratégia pedagógica para a aprendizagem de ciências**, Revista Amazônica de ensino de ciências, ISSN: 1984-7505, setembro, 2014;

NOTÍCIAS DA UFSC, **Notícias da Ufsc**, c2024, Página inicial. Disponível em: <<https://noticias.ufsc.br/>>. Acesso em 27 de maio de 2024;

RÁDIO PONTO UFSC, **Rádio ponto ufsc está de volta com a programação regular**, 16 de outubro de 2020. Disponível em: <[Notícias da UFSC](#)> e <[www.radio.ufsc.br](http://www.radio.ufsc.br)>(site antigo). Acesso em 27 de maio de 2024.

ROCHA, Mariana E MASSARANI, Luiza **Divulgação científica na internet: Um estudo de caso de comentários feitos por leitores em textos da *Ciência hoje das crianças online***; ALEXANDRIA Revista de educação em ciência e tecnologia, v.9, n.1, p.207-233, maio 2016 ISSN 1982-5153;

RODRIGUES, R. B. **Novas tecnologias da informação e da comunicação**, Rede e-tec Brasil, ISBN: 978-85-9450-008-3, Recife, IFPE, 2016;

SAMAGAIA, RAFAELA REJANE **Comunicação, divulgação e educação científicas: uma análise em função dos modelos teóricos e pedagógicos**, Tese do programa de pós-graduação em educação científica e tecnológica da UFSC, 2016;

SANTOS, S. P., BARROS, A. D. M., **Podcast como instrumento de divulgação científica: uma análise bibliométrica**, Estudos em comunicação, UFOB, n.36, p. 148-171, maio, 2023;

SANTOS, A. F. P., FRANCISCO, R. P., FILHO, J. B. L., **Modelo de portal para socialização de conhecimentos científicos na UFG**, Navus - Revista de gestão e tecnologia, ISSN 2237-4558 , Florianópolis, SC, v.8, n.4, p. 90-108, out./dez, 2018;

SAWAYA, M. R. **Dicionário de informática e internet**, Nobel, CEETEPS FATEC-SP, 1999;

SILVERA, M. C., SANDRINI, Rafaela **Divulgação científica por meio de blogs: desafios e possibilidades para jornalistas e cientistas**, Intexto, Porto Alegre, UFRGS, n.31, p. 112-127, dezembro, 2014;

SPINA, Tatiana Gladcheff Zanon **Divulgação científica por meio de ferramentas digitais: estudo de caso do portal do Instituto de Física de São Carlos (IFSC/USP)**, Dissertação de mestrado de ciência, tecnologia e sociedade, UFSCar, 2016;

SUPPORT **Atalhos de teclado do Chrome**, c2024. Disponível em: <<https://support.google.com/chrome/answer/157179?hl=pt-BR&co=GENIE.Platform%3DDesktop>>. Acessado em 27 de maio de 2024;

TERCEIRA DINASTIA DE UR **Terceira dinastia de Ur**, c2024. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Terceira\\_dinastia\\_de\\_Ur](https://pt.wikipedia.org/wiki/Terceira_dinastia_de_Ur)>. Acessado em 27 de maio de 2024;

TODASASROSPOSTAS **Os meios de comunicação no Brasil**, c2024. Disponível em: <<https://todasasrespostas.pt/qual-o-principal-meio-de-comunicacao-no-brasil>>. Acessado em 27 de maio de 2024.

TV UFSC, **TV UFSC**, c2024, disponível em:  
<[tv.ufsc.br](http://tv.ufsc.br)>. Acessado em 27 de maio de 2024.

TV UFSC YOUTUBE, **Canal do YouTube da TV UFSC**, c2024. Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/@tvufsc/videos/>>. Acessado em 27 de maio de 2024.

UFSC, **Canal oficial do YouTube da UFSC**, c2024. Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/@UFSCoficial/videos/>>. Acessado em 27 de maio de 2024.

UFSC CIÊNCIA, **Plataformas disponíveis**, c2024. Disponível em:  
<<https://ciencia.ufsc.br/plataformas-disponiveis/>>. Acessado em 27 de maio de 2024;

VALÉRIO, Palmira Mariconi **Comunicação científica em web sites de divulgação**;  
X ENANCIB Encontro nacional de pesquisa em ciência da informação, GT 7 -  
Produção e comunicação da informação em CT&I, 2014;

## 8 ANEXO A – MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T

Tabela 2- – Exemplo de tabela

MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T	
<b>Informações Gerais</b>	
Nome:	URL:
Tipo:	Lançamento:
Instituição:	
Usuários:	
Principais objetivos, motivações, produtos e serviços:	
Conteúdo, temas principais e foco:	
Informações de contato:	
<b>Especificações Técnicas</b>	
Número total de visitas (estimado):	Países de origem dos usuários visitantes:
Localizado por motores de busca? Quais?	
Configuração mínima de <i>software</i> para navegação:	
Configuração mínima de <i>hardware</i> para navegação:	
Possui interface para dispositivos móveis?	
<b>Interatividade</b>	
Espaço para comentários, críticas, dúvidas, sugestões e manifestações:	
Abertura para discussão em fóruns, blogs, bate-papos e outras formas de interação:	
Que papel a relação usuário-para-usuário desempenha? Tenta-se criar ou sustentar uma comunidade on-line?	
Explicações sobre participação e interatividade:	
Planejamento, execução e divulgação de projetos para garantir a interatividade:	
Oferece ajuda e instruções sobre como os usuários podem dar feedback, ou fazer perguntas?	

Oferece resposta a e-mails ou Dúvidas frequentes?
Forma de contato com o(s) gestor(es):
<b>Comunicação pública</b>
Modelo de Comunicação utilizado e suas implicações:
<b>Demais critérios de avaliação</b>
Esforços para anunciar ou comunicar a existência do website para os usuários alvos:
Utiliza fatos, números, exemplos para explicar conceitos, citações e fontes?
Possui conteúdo ou utiliza recursos interativos para promover o aprendizado do usuário?
Apresenta a barra da Lei de Acesso à Informação:
Oferece acessibilidade:
Apresenta campo de busca?
Apresenta mapa do site?
Conecta com as redes sociais (Twitter, Facebook, YouTube, Flickr, dentre outras)? De que forma se dá a interação?

Fonte: FRANÇA, 2015

## 9 ANEXO B – APLICAÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T NO DOMÍNIO LIVESCIENCE.COM

Tabela 3 – livescience.com

MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T	
Informações Gerais	
Nome: livescience	URL: www.livescience.com
Tipo: Site de divulgação científica	Lançamento: 2004
Instituição: Future PLC	
Usuários: É direcionado a todas as pessoas com interesse em informações científicas. Os textos são escritos em linguagem corrente, sem o uso de termos muito técnicos, o que deixa o site amplamente acessível a uma faixa bem grande de usuários.	
Principais objetivos, motivações, produtos e serviços: Segundo a descrição no próprio site, o objetivo deles é o de tornar as descobertas científicas relevantes, úteis e interessantes para qualquer um interessado em se informar e se entreter. O site é um ambiente para publicação de artigos de conteúdo científico escrito em linguagem acessível e em formato de blog.	
Conteúdo, temas principais e foco: O site trate de assuntos de caráter científico relacionados a astronomia, saúde, planeta Terra, animais, arqueologia, matemática e física, comportamento humano, tecnologia, química e notícias científicas gerais.	
Informações de contato: Future US, Inc. Full 7th floor, 130 west 42n street, New York, NY10036	
Especificações Técnicas	
Número total de visitas (estimado): Informações segundo o site semrush, de aproximadamente 5,5 milhões de acessos por mês	Países de origem dos usuários visitantes: Segundo as informações do site semrush 49% dos usuários são norte americanos, 15% indianos, 8,1% britânicos e 29% de outros países
Localizado por motores de busca? Quais? Facilmente detectado pelo Google, aparecendo em primeiro lugar na lista, o mesmo acontecendo com o Bing, Yahoo e Yandex.	
Configuração mínima de <i>software</i> para navegação: Não é informado pelo site, mas roda normalmente nos navegadores do google chrome, microsoft edge, opera, duckduckgo, e firefox.	
Configuração mínima de <i>hardware</i> para navegação: Não foi informado pelo site.	
Possui interface para dispositivos móveis? Sim, o site apresenta responsividade, tendo uma interface própria para celulares e tablets.	
Interatividade	
Espaço para comentários, críticas, dúvidas, sugestões e manifestações: não há espaço para comentários nas notícias, mas há uma página "about us" que contém um botão com o email de cada colaborador do site, bastando clicar para abrir o outlook (ou outro programa de email semelhante)	
Abertura para discussão em fóruns, blogs, bate-papos e outras formas de interação: não há um fórum dedicado no site em geral, mas o site tem presença no Facebook, no X (antigo twitter), no instagram, no YouTube, no Flipboard, e no RSS (Really Simple Syndication), canais estes que permitem uma interação maior, possibilitando a publicação de comentários, criando ambientes de	

discussão, podendo dar likes ou compartilhar nestas plataformas as notícias.
Que papel a relação usuário-para-usuário desempenha? Tenta-se criar ou sustentar uma comunidade on-line? Apenas nas plataformas sociais como o Facebook, X (antigo twitter), RSS, instagram, Youtube e Flipboard. O site em si não apresenta um espaço dedicado de fórum ou chat, ou algo parecido.
Explicações sobre participação e interatividade: Não apresenta.
Planejamento, execução e divulgação de projetos para garantir a interatividade: Não apresenta. Basicamente o site é alimentado com notícias constantes, de interesse do público, e que segue o modelo do déficit, com relação ao site em si, permitindo o diálogo nas plataformas sociais.
Oferece ajuda e instruções sobre como os usuários podem dar feedback, ou fazer perguntas? O site não possui fórum dedicado ou espaços para comentários, portanto não oferece este tipo de instrução. Porém é divulgado o email, conta do LinkedIn e no X (antigo twitter) dos participantes responsáveis pelas publicações, possibilitando assim algum feedback de forma pessoal.
Oferece resposta a e-mails ou Dúvidas frequentes? Não tem um espaço para dúvidas frequentes, mas oferece o contato por email com os responsáveis pelas publicações.
Forma de contato com o(s) gestor(es): email, carta (há o endereço da sede), ou mídias sociais, pois é publicado o LinkedIn dos mesmos.
<b>Comunicação pública</b>
Modelo de Comunicação utilizado e suas implicações: Modelo do déficit.
<b>Demais critérios de avaliação</b>
Esforços para anunciar ou comunicar a existência do website para os usuários alvos: Realiza a divulgação por meio das mídias sociais das quais participa, anunciando nestas as últimas notícias a partir de links que redirecionam para as páginas do site.
Utiliza fatos, números, exemplos para explicar conceitos, citações e fontes? Não existe um espaço dedicado para a bibliografia, e quaisquer informações devem ser encontradas dentro do próprio texto. Mas em alguns artigos aparecem um pequeno quadro designado por "quick facts" onde se é publicado algumas informações adicionais a respeito do site, como por exemplo as coordenadas de satélite da posição do local sobre o qual o texto se refere.
Possui conteúdo ou utiliza recursos interativos para promover o aprendizado do usuário? Não há a presença de jogos, atividades educativas, quiz ou outras atividades do gênero.
Apresenta a barra da Lei de Acesso à Informação: Não se aplica a esta iniciativa.
Oferece acessibilidade: Não foram percebidas iniciativas de acessibilidade no site.
Apresenta campo de busca? Sim, apresenta.
Apresenta mapa do site? Não apresenta.
Como atua nas redes sociais (Twitter, Facebook, YouTube, Flickr, dentre outras)? De que forma se dá a interação nessas mídias sociais? Sim, possui presença no Facebook, no X (antigo twitter) no instagram, no YouTube, no Flipboard e no RSS. Basicamente são postadas notícias frequentes que são atualizadas nestes meios.

## 10 ANEXO C – APLICAÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T NO SITE BBCEARTH.COM

Tabela 4- – bbcearth.com

MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T	
Informações Gerais	
Nome: BBC Earth	URL: <a href="https://www.bbcearth.com/">https://www.bbcearth.com/</a>
Tipo: Divulgação científica	Lançamento: 1996
Instituição: BBC Studios	
Usuários: Público leigo e não especialistas em geral	
Principais objetivos, motivações, produtos e serviços: O site tem como foco principal chamar a atenção para os documentários realizados pela instituição, que aparentemente parece ser o carro chefe da mesma. Para isto ela publica artigos de divulgação científica de temas diversos para atrair o público, que ao acessarem a página poderão visualizar os documentários já realizados e as informações sobre como poder acessá-los.	
Conteúdo, temas principais e foco: No site há uma seção de natureza, que contempla publicações sobre o meio ambiente em geral, plantas, animais, oceano, entre outros. Há a seção ciência que contempla publicações de ciência em geral, assim como de tecnologia. Há a seção sustentabilidade, que contempla dicas sobre o consumo de produtos que sejam amigáveis ao meio ambiente, formas de tratamentos dos dejetos, entre outros. Há a seção espaço, que discorre sobre a astronomia, fenômenos ligados ao espaço e tecnologias associadas. Há a seção dos dinossauros, onde se encontram publicações sobre a descobertas destes, suas implicações, assim como animais presentes nos dias de hoje e que possuem raízes pré-históricas. Há a seção dos quizzes, que são jogos interativos com o foco de entreter o leitor e testar seu conhecimento adquirido nas leituras. Há a seção de experiências, que aborda as novas tecnologias sendo utilizadas nos museus para a divulgação científica. Há a seção de vídeos, onde se encontram amostras das produções da BBC Studios. Há a seção interativa, em que se apresentam vários links redirecionando a outros sites, alguns pagos, outros gratuitos, sendo ao todo 5, um diz respeito a um ambiente já pronto simulando alguma paisagem da natureza no minecraft; o segundo mostra uma ferramenta de realidade aumentada onde a pessoa portadora dos óculos especiais pode ter acesso às imagens; o terceiro é semelhante ao segundo mas cobre outros temas e é produzido por outros autores; o quarto mostra várias filmagens em 360 graus do oceano e seus seres vivos; e o quinto parece ser um link desativado. Há uma seção “nosso planeta azul” onde são publicados artigos sobre a vida nos oceanos, assim como amostras de vídeos realizadas neste ambiente. Há a seção “nosso planeta congelado”, onde se é publicado uma série de vídeos mostrando como são os ambientes nos pólos. Há a seção “nosso planeta verde” em que se mostram artigos e vídeos sobre as florestas e seus seres vivos. Há a seção “nosso planeta Terra” onde se é publicado vídeos e artigos variados. Na seção de “shows” é exibido os documentários realizados com as informações sobre eles, assim como a forma de acessá-los. Na seção crianças há a divulgação do canal do site no YouTube, assim como a de vídeos-shows realizados e como encontrá-los. Há uma seção de loja, onde pode-se encontrar os documentários e vídeos-shows realizados. Há uma seção “se envolva”, onde é publicado a presença do site nas redes virtuais como o Facebook, Instagram e Twitter, assim como destaca-se alguns artigos de outras seções mencionadas anteriormente. E há seção do Podcast, com links para o Spotify, o podcast da Apple e do Google, assim como algumas amostras disponíveis na própria página.	
Informações de contato: Na seção de contatos é disponibilizado os endereços dos escritórios fixos da instituição. Há ainda um link para a página de contatos da BBC News, onde na mesma afirma não haver garantias de resposta, devido ao grande fluxo de mensagens.	
Especificações Técnicas	
Número total de visitas (estimado): 357 500	Países de origem dos usuários visitantes: 40% dos

visitas por mês, segundo o site semrush (dados referentes ao tráfego orgânico)	EUA, 15% do Reino Unido, 13% da Índia e 32% de outros países (dados referentes ao tráfego orgânico do semrush)
Localizado por motores de busca? Quais? O site aparece em primeiro lugar em todos os mecanismos de busca pesquisados, sendo eles: Google, Bing, Yahoo e o Yandex.	
Configuração mínima de <i>software</i> para navegação: Não é informado pelo site, mas ele pode ser acessado por todos os navegadores mais populares sendo eles: google chrome, mozilla firefox, microsoft edge, duckduckgo e opera.	
Configuração mínima de <i>hardware</i> para navegação: Não é informado pelo site.	
Possui interface para dispositivos móveis? Sim, a tela é adaptável para dispositivos móveis como aparelhos celulares e tablets.	
<b>Interatividade</b>	
Espaço para comentários, críticas, dúvidas, sugestões e manifestações: Nas notícias publicadas não há espaço dedicado para comentários, porém o site possui presença nas redes sociais, onde podem ser realizadas as manifestações de dúvidas, sugestões, entre outras coisas.	
Abertura para discussão em fóruns, blogs, bate-papos e outras formas de interação: O site não disponibiliza um espaço dedicado para fórum, chat, ou outra forma de interação.	
Que papel a relação usuário-para-usuário desempenha? Tenta-se criar ou sustentar uma comunidade on-line? O site tem presença nas redes sociais como Facebook, YouTube, X (antigo twitter) e Instagram, que possibilita a criação de uma comunidade online e possibilita o diálogo entre usuários.	
Explicações sobre participação e interatividade: Não há uma explicação clara sobre participação e interatividade, tendo em vista que não há espaço para comentários nem fórum dedicado, apenas links redirecionado para as plataformas sociais.	
Planejamento, execução e divulgação de projetos para garantir a interatividade: Não há no site atividades interativas como comentários, chats ou fóruns nem a divulgação de eventos do gênero.	
Oferece ajuda e instruções sobre como os usuários podem dar feedback, ou fazer perguntas? Fornece o email da instituição para contato, e o endereço dos escritórios fixos para o envio de cartas, assim como os respectivos telefones para contato.	
Oferece resposta a e-mails ou Dúvidas frequentes? Divulga o email para o envio de mensagens, mas avisa que devido ao alto volume de mensagens recebidas por eles, não há garantias de que haverá uma resposta. Não há um espaço dedicado para dúvidas frequentes.	
Forma de contato com o(s) gestor(es): Por email ou telefone dos escritórios fixos.	
<b>Comunicação pública</b>	
Modelo de Comunicação utilizado e suas implicações: O modelo utilizado é o do déficit.	
<b>Demais critérios de avaliação</b>	
Esforços para anunciar ou comunicar a existência do website para os usuários alvos: Divulgação é feita por meio das mídias sociais das quais participa e dos meios de comunicação em geral, revistas, jornais, televisão, em quase todos os meios nos quais a BBC Studios está presente.	
Utiliza fatos, números, exemplos para explicar conceitos, citações e fontes? Sim, os textos costumam fazer uso de dados numéricos nas explicações científicas. Porém não há bibliografia nos artigos, apenas as fontes das imagens.	
Possui conteúdo ou utiliza recursos interativos para promover o aprendizado do usuário? Não no site propriamente, mas possui a divulgação da existência de recursos de realidade virtual e realidade aumentada para aqueles que dispõem dos meios técnicos para isto.	
Apresenta a barra da Lei de Acesso à Informação: Não se aplica.	
Oferece acessibilidade: Não há botões dedicados para o aumento das letras, mas a página responde bem aos comandos Ctrl + + ou -, as cores são bem contrastantes. Não há interação exclusiva pelo teclado.	
Apresenta campo de busca? Sim, apresenta.	
Apresenta mapa do site? Não, não há um mapa do site.	

Como atua nas redes sociais (Twitter, Facebook, YouTube, Flickr, dentre outras)? De que forma se dá a interação nessas mídias sociais?  
Participa do Facebook, X (antigo twitter), YouTube e Instagram, onde divulga eventos, reportagens e fatos relacionados à ciência.

Fonte: elaborado pelos autores

## 11 ANEXO D – APLICAÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T NO SITE FSC.UFSC.BR

Tabela 5 – fsc.ufsc.br

MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T	
Informações Gerais	
Nome: Departamento de Física da UFSC.	URL: fsc.ufsc.br
Tipo: Site institucional.	Lançamento: Não é informado no site.
Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina	
Usuários: Alunos da universidade, demais interessados em ingressar na instituição, pesquisadores e demais interessados.	
Principais objetivos, motivações, produtos e serviços: Noticiar os principais eventos e acontecimentos no departamento, fornecer informações sobre os cursos oferecidos e os programas de pesquisas, assim como informar aos alunos dos serviços disponibilizados como monitoria entre outros.	
Conteúdo, temas principais e foco: O site é dividido entre alguns temas, onde inicialmente há destaque para um espaço dedicado a história do departamento e do seu corpo administrativo, logo após há uma informação geral das disciplinas oferecidas pela instituição e os dados de contato de todos os funcionários que ali trabalham. Depois existe uma divisão com as notícias específicas de cada especialidade, assim como os horários de monitoria, disciplinas disponíveis, laboratórios, entre outras informações. Existe a divisão de pesquisa, onde se é divulgado as áreas de pesquisas realizadas no departamento, entre as divulgações dos laboratórios, oficinas mecânicas e da câmara de pesquisa, onde pode-se encontrar informações sobre como elaborar e enviar o projeto de pesquisa, assim como os dados de contato integrantes que compõem a câmara. Há a divisão de atividades de extensão, onde é possível encontrar alguns dos projetos apoiados pela UFSC, e que contribuem como atividades extracurriculares para os alunos. A partir daí começam as divisões dos tipos de cursos (como o bacharelado, licenciatura, meteorologia e ead) e suas respectivas informações em maiores detalhes.	
Informações de contato: Os emails e telefones para contato de todos os professores e funcionários do departamento são amplamente divulgados.	
Especificações Técnicas	
Número total de visitas (estimado): Esta informação não é divulgada pelo site.	Países de origem dos usuários visitantes: Esta informação não é divulgada, mas o site parece ser voltado principalmente para brasileiros.
Localizado por motores de busca? Quais? O site aparece em primeiro lugar em todos os mecanismos de busca pesquisados, sendo eles: Google, Bing, Yahoo e o Yandex.	
Configuração mínima de <i>software</i> para navegação: Dado não informado pelo site.	
Configuração mínima de <i>hardware</i> para navegação: Dado não informado pelo site.	
Possui interface para dispositivos móveis? Sim, o site se adapta ao tamanho das telas dos dispositivos móveis.	
Interatividade	
Espaço para comentários, críticas, dúvidas, sugestões e manifestações: Não há espaço para comentários nas notícias, nem fórum dedicado, nem chats, ou algo do gênero. Há uma ampla divulgação dos emails dos servidores e departamentos da instituição, por onde o leitor pode realizar a sua crítica, tirar dúvida, fazer sugestões ou manifestações.	
Abertura para discussão em fóruns, blogs, bate-papos e outras formas de interação: Não há fórum, chats, ou outra forma de interação parecida.	

Que papel a relação usuário-para-usuário desempenha? Tenta-se criar ou sustentar uma comunidade on-line? Não há nenhuma forma de interação do tipo usuário-para-usuário, desta forma pode-se afirmar que não há uma ferramenta no site que possibilite sustentar uma comunidade online, tendo em vista que durante a navegação no mesmo, os usuários são completamente alheios uns aos outros, por não dispuserem de meios de contactarem a si mesmos.
Explicações sobre participação e interatividade: Não há espaço para comentários, nem fóruns, nem chats ou outra ferramenta do gênero, portanto não há também uma explicação sobre a política de participação nestes ambientes. Há apenas uma aba de acessibilidade onde se explica sobre o uso do teclado como forma exclusiva de navegação pelo site, para aqueles com algum tipo de deficiência que os prejudiquem a utilizar o mouse.
Planejamento, execução e divulgação de projetos para garantir a interatividade: Não há nenhuma ferramenta no site em si voltada a uma forma de estimular a interatividade, como jogos, quizz, ou qualquer outro tipo.
Oferece ajuda e instruções sobre como os usuários podem dar feedback, ou fazer perguntas? Não há qualquer forma de instrução desta natureza.
Oferece resposta a e-mails ou Dúvidas frequentes? Não oferece.
Forma de contato com o(s) gestor(es): Sim, há a divulgação do endereço físico do departamento, dos telefones para contato, assim como seus respectivos emails.
<b>Comunicação pública</b>
Modelo de Comunicação utilizado e suas implicações: Modelo do déficit.
<b>Demais critérios de avaliação</b>
Esforços para anunciar ou comunicar a existência do website para os usuários alvos: Não há uma iniciativa específica para comunicar a existência do website em si, mas há a divulgação da própria universidade e de seus cursos oferecidos em outros canais de comunicação, e nestas divulgações aparecem os cursos de física, o que indiretamente contribui para a divulgação do site, quanto aos que motivados pela divulgação realizada, iriam procurar a página web para maiores informações.
Utiliza fatos, números, exemplos para explicar conceitos, citações e fontes? Quando as notícias divulgadas se tratam de divulgação científica, sim utiliza.
Possui conteúdo ou utiliza recursos interativos para promover o aprendizado do usuário? Não possui.
Apresenta a barra da Lei de Acesso à Informação: Sim, apresenta.
Oferece acessibilidade: Sim, oferece. As letras podem ser ampliadas clicando-se Ctrl + + ou -, há a possibilidade de navegação apenas usando o teclado, e há também o alto contraste, a possibilidade de navegação pelo uso exclusivo do teclado.
Apresenta campo de busca? Sim, apresenta.
Apresenta mapa do site? Existe o link da página, mas ao se clicar a página parece não existir, retornando a mensagem "página não encontrada".
Como atua nas redes sociais (Twitter, Facebook, YouTube, Flickr, dentre outras)? De que forma se dá a interação nessas mídias sociais? Existe a possibilidade de compartilhar as notícias do site nos canais sociais, sendo eles o Twitter (atual X), Facebook e Whatsapp. O departamento tem um canal no Youtube, mas não está relacionado ao site.

Fonte: elaborado pelos autores

## 12 ANEXO E – APLICAÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T NO SITE URUGUAY360.COM.UY

Tabela 6- – uruguay360.com.uy

<b>MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&amp;T</b>	
<b>Informações Gerais</b>	
Nome: uruguay360.com.uy	URL: <a href="https://uruguay360.com.uy/">https://uruguay360.com.uy/</a>
Tipo: Passeio virtual	Lançamento: 2014
Instituição: A informação específica sobre a instituição ou indivíduo responsável pela administração do site não está claramente indicada nas fontes disponíveis.	
Usuários: Estudantes, turistas ou qualquer pessoa interessada em visitar ou conhecer os pontos turísticos ou museus ali disponíveis.	
Principais objetivos, motivações, produtos e serviços: Oferecer tours virtuais aos principais pontos turísticos do Uruguai, aos pontos comerciais, assim como aos museus.	
Conteúdo, temas principais e foco: A página principal mostra uma seleção aleatória dos passeios virtuais presentes no banco de dados do site. No tema seguinte encontra-se um link “Uruguay”, onde se encontra uma seleção específica de tour virtuais dos principais pontos turísticos, eventos e museus organizados por cidade. No link seguinte encontra-se o tema categorias, onde os tours existentes no site são organizados e classificados segundo a sua categoria. Há ainda o link “A cerca de”, onde é possível encontrar algumas informações sobre o site assim como suas motivações. E há o link de “contacto”, onde se é possível encontrar o email para se contactar a administração do site, assim como um formulário para ser preenchido com a mesma função, caso o visitante não queira realizar o procedimento pelo seu próprio email, dando-se assim maior comodidade ao mesmo.	
Informações de contato: Apenas o email da administração do site.	
<b>Especificações Técnicas</b>	
Número total de visitas (estimado): O site semrush registra um fluxo de tráfego orgânico de aproximadamente 3 637 visitas por mês.	Países de origem dos usuários visitantes: Segundo o site semrush 91% dos visitantes são uruguayios, 5,5% argentinos e 3,2% dos demais países.
Localizado por motores de busca? Quais? O site aparece em primeiro lugar em todos os mecanismos de busca pesquisados, sendo eles: Google, Bing, Yahoo e o Yandex.	

Configuração mínima de <i>software</i> para navegação :Não é informado pelo site. Mas funciona normalmente nos navegadores google chrome,microsoft edge, ópera, mozilla firefox e no duckduckgo.
Configuração mínima de <i>hardware</i> para navegação: Não é informado pelo site.
Possui interface para dispositivos móveis? É possível navegar pelo celular, mas a interface parece ter sido feita visando computadores desktops.
<b>Interatividade</b>
Espaço para comentários, críticas, dúvidas, sugestões e manifestações: Existem espaços para comentários, para isto é necessário estar logado no facebook, assim as políticas com respeito aos comentários seriam as mesmas desta plataforma. Críticas, dúvidas, sugestões ou manifestações podem ser enviadas ou nos comentários, ou no email da administração do site.
Abertura para discussão em fóruns, blogs, bate-papos e outras formas de interação: Não há um espaço dedicado para fóruns, ou chat, ou qualquer coisa do gênero. Qualquer forma de interação entre os usuários é feito nos campos de comentários da própria página, ou nas redes sociais a qual pertencem.
Que papel a relação usuário-para-usuário desempenha? Tenta-se criar ou sustentar uma comunidade on-line? Os usuários podem se comunicar uns com os outros através dos campos de comentários disponíveis, ou através das redes sociais das quais o site participa.
Explicações sobre participação e interatividade: Os espaços dedicados a comentários na própria página são um serviço disponibilizado pela própria plataforma do facebook, e portanto as regras de participação são as mesmas desta rede social.
Planejamento, execução e divulgação de projetos para garantir a interatividade: Não há nenhuma forma de atividades frequentes para incentivar a interatividade no site.
Oferece ajuda e instruções sobre como os usuários podem dar feedback, ou fazer perguntas? Não. É divulgado apenas o endereço de email da administração do site.
Oferece resposta a e-mails ou Dúvidas frequentes? Não há uma página dedicada a dúvidas frequentes, mas há um endereço de email da administração do site para para outras formas de comunicações.
Forma de contato com o(s) gestor(es): É divulgado um único endereço de email.
<b>Comunicação pública</b>
Modelo de Comunicação utilizado e suas implicações: Dialógico, o espaço aberto para comentários permite o diálogo, e portanto um nível maior de interação.
<b>Demais critérios de avaliação</b>
Esforços para anunciar ou comunicar a existência do website para os usuários alvos: É feito com a ajuda de todos os que participam do site, desde os apoiadores, até os administradores dos pontos turísticos ali existentes.
Utiliza fatos, números, exemplos para explicar conceitos, citações e fontes? Não. O site é exclusivamente para a exposição dos tours virtuais.
Possui conteúdo ou utiliza recursos interativos para promover o aprendizado do usuário? Apenas o tour virtual.
Apresenta a barra da Lei de Acesso à Informação: Não se aplica.

Oferece acessibilidade: Não.
Apresenta campo de busca? Não.
Apresenta mapa do site? Não.
Como atua nas redes sociais (Twitter, Facebook, YouTube, Flickr, dentre outras)? De que forma se dá a interação nessas mídias sociais? Tem a presença no Facebook e no X (antigo Twitter). Permite compartilhar, curtir e comentar os tours junto às redes sociais.

Fonte: elaborado pelos autores

### 13 APÊNDICE F - APLICAÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T NO SITE G1.GLOBO.COM/CIENCIA

Tabela 7- – g1.globo.com/ciencia

MODELO DE ANÁLISE DE INICIATIVAS DE DIVULGAÇÃO EM C&T	
Informações Gerais	
Nome: g1 ciência	URL: <a href="https://g1.globo.com/ciencia/">https://g1.globo.com/ciencia/</a>
Tipo: Divulgação científica.	Lançamento: 2000
Instituição: Pertence a rede Globo.	
Usuários: Qualquer pessoa interessada em ciência. É escrito em uma linguagem bem acessível.	
Principais objetivos, motivações, produtos e serviços: O principal objetivo do site é o de divulgar a ciência de forma clara e com textos acessíveis.	
Conteúdo, temas principais e foco: As notícias não estão organizadas por temas, mas aparecem por ordem de publicação. Com relação ao conteúdo destas publicações, elas não parecem focar em algum assunto específico, mas antes parecem abordar assuntos variados.	
Informações de contato: Não há.	
Especificações Técnicas	
Número total de visitas (estimado): Há dados bem divulgados sobre o site G1, mas não há dados sobre sua seção de ciências.	Países de origem dos usuários visitantes: Não há dados sobre a seção de ciências do G1.
Localizado por motores de busca? Quais? O site aparece em primeiro lugar em todos os mecanismos de busca pesquisados, sendo eles: Google, Bing, Yahoo e o Yandex.	
Configuração mínima de <i>software</i> para navegação: Não é informado pelo site. Mas funciona normalmente nos navegadores google chrome, microsoft edge, ópera, mozilla firefox e no duckduckgo.	
Configuração mínima de <i>hardware</i> para navegação: Não é informado pelo site.	
Possui interface para dispositivos móveis? Sim, apresenta interface para dispositivos móveis. O site parece ter sido construído dentro do conceito de "mobile first".	
Interatividade	
Espaço para comentários, críticas, dúvidas, sugestões e manifestações: Sim, há espaço dedicado para comentários, único local onde se é possível fazer críticas, sugestões ou manifestações. Para isto, é necessário registrar uma conta e fazer o login.	
Abertura para discussão em fóruns, blogs, bate-papos e outras formas de interação: Não há um fórum dedicado, nem chats, ou espaço para bate papos, ou outra forma. A única forma de interação entre os usuários é por meio dos comentários e compartilhamentos.	
Que papel a relação usuário-para-usuário desempenha? Tenta-se criar ou sustentar uma	

comunidade on-line? Há apenas o espaço dedicado para comentários e a possibilidade de compartilhamento nas redes sociais.
Explicações sobre participação e interatividade: Sim, há.
Planejamento, execução e divulgação de projetos para garantir a interatividade: Não especificamente para o editorial de ciência, mas para o g1 como um todo.
Oferece ajuda e instruções sobre como os usuários podem dar feedback, ou fazer perguntas? Não há uma forma clara de feedback, nem qualquer informação de contato com a administração.
Oferece resposta a e-mails ou Dúvidas frequentes? Não oferece.
Forma de contato com o(s) gestor(es): Não é divulgado este tipo de informação.
<b>Comunicação pública</b>
Modelo de Comunicação utilizado e suas implicações: Artigos publicados a partir do modelo do déficit, mas com espaços para diálogos a partir da caixa de comentários.
<b>Demais critérios de avaliação</b>
Esforços para anunciar ou comunicar a existência do website para os usuários alvos: A divulgação é feita para o site g1 como um todo, sendo o editorial de ciências uma de suas atuações.
Utiliza fatos, números, exemplos para explicar conceitos, citações e fontes? Em alguns artigos faz uso destes meios.
Possui conteúdo ou utiliza recursos interativos para promover o aprendizado do usuário? Não há jogos, quizz, ou outra forma parecida de incentivo ao aprendizado do usuário.
Apresenta a barra da Lei de Acesso à Informação: Não se aplica.
Oferece acessibilidade: As letras ficam maiores pois o site parece ter sido construído dentro do conceito de "mobile first", sendo portanto adaptativo. Não apresenta alto contraste, nem a possibilidade de navegação apenas pelo uso do teclado. Muitos artigos possuem podcasts, tendo-se assim o recurso de áudio.
Apresenta campo de busca? Sim, apresenta.
Apresenta mapa do site? Não apresenta mapa do site.
Como atua nas redes sociais (Twitter, Facebook, YouTube, Flickr, dentre outras)? De que forma se dá a interação nessas mídias sociais? O g1 aparece nas redes sociais, mas o editorial aparece integrado, e não como um canal a parte. Existe a possibilidade de compartilhamento em diversas redes sociais, inclusive a possibilidade de enviar a matéria por email ou whatsapp.

Fonte: elaborado pelos autores