

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM**

DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCIENTÍFICA

GEOCIÊNCIA AUDIOVISUAL

**Procedimentos de mediação e visualização da informação científica
aplicados à produção audiovisual do Serviço Geológico do Brasil**



AUTORES:

DARIO DIAS PEIXOTO

ANDREA SANDER

MYLENE LUIZA CUNHA BERBERT-BORN



**SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL – CPRM**

Brasília

2021

Dados internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

P359g Peixoto, Dario Dias.
Geociência audiovisual: procedimentos de mediação e visualização da informação científica aplicados à produção audiovisual do Serviço Geológico do Brasil / Dario Dias Peixoto, Andrea Sander, Mylene Luiza Cunha Berbert-Born. – Brasília: CPRM, 2021.

1 recurso eletrônico: PDF; il.

ISBN 978-65-5664-106-5

1.Geociência. 2.Divulgação científica. I. Sander, Andrea. II. Berbert-Born, Mylene Luiza Cunha. III. Título.

CDD 550

GEOCIÊNCIA AUDIOVISUAL



Procedimentos de mediação e visualização da informação científica aplicados à produção audiovisual do Serviço Geológico do Brasil

Apresentação

Este documento elenca e descreve procedimentos envolvidos na adaptação da informação científica para formatos audiovisuais, testados e debatidos pelos pesquisadores autores, citados acima, ao longo de quase cinco anos de pesquisa teórica e prática.

Estes procedimentos estão organizados na forma de um método que obteve relativo sucesso frente ao desafio – evidenciado pela literatura especializada – de conservar a mensagem científica durante o processo de decodificação e recodificação.

Diversos conteúdos audiovisuais inovadores (modelagens, prototipagens, animações) vem sendo desenvolvidos por meio deste método, com resultados expressivos em número de visualizações, compartilhamentos e aplicações.

Veicula-se este método como uma contribuição pública, suplementar, à campo de estudo muito mais amplo: a divulgação científica e seus diversos desdobramentos, muitos dos quais ainda a serem descobertos.

Por fim, dedica-se este trabalho ao Serviço Geológico do Brasil, a todos os nossos colegas pesquisadores, analistas e técnicos que apoiaram desde o início as ideias e testes realizados.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	5
1. CONTEXTO DO MÉTODO	6
1.1 Divulgação Científica.....	7
1.2 Informação Científica	8
1.3 Mediação da Informação	9
1.4 Visualização da Informação	10
1.5 Conteúdos Audiovisuais	11
2. MÉTODO.....	13
2.1 Equipe principal.....	13
2.2 Planejamento do conteúdo.....	15
2.3 Desenvolvimento do conteúdo	18
2.4 Divulgação do conteúdo	21
3. RESULTADOS OBTIDOS	23
4. RESULTADOS ESPERADOS	25
5. GLOSSÁRIO.....	27
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1. CONTEXTO DO MÉTODO

Ao Serviço Geológico do Brasil foi atribuída a missão de “gerar e difundir o conhecimento geológico e hidrológico básico necessário para o desenvolvimento sustentável do Brasil”. Esta missão carrega, intrinsecamente, dois grandes domínios com finalidades diferentes: a geração de informação científica e a disponibilização dessa mesma informação aos usuários finais.

No que tange à disponibilização, a empresa evidencia um complexo e consistente processo de difusão de informações sobre seus programas, projetos e atividades. Este processo está direcionado tanto a usuários finais especializados como aos não especializados, e inclui produtos que vão desde obras impressas, respectivamente editoradas e diagramadas, até o uso de sistemas de informação que auxiliam na compreensão e análise de grandes conjuntos de dados.

Ocorre que, mesmo diante deste significativo processo de disponibilização, é possível observar que a informação científica gerada pelo Serviço Geológico ainda não alcança todo o público potencial que poderia. Esta observação decorre da análise de perfis dos usuários que usam os produtos da empresa, mas também está calcada na existência de formatos de produto capazes de ampliar o espectro de usuários, e que ainda não são desenvolvidos na empresa na forma de um processo interno e contínuo.

A observação acima está associada com ideia de que existe uma dificuldade, comum à maioria das instituições de ciência, em explorar os recursos da comunicação em apoio à sua própria finalidade (DUARTE, 2004). Mas ainda assim é uma necessidade, tendo em vista que todas instituições científicas possuem um compromisso social que vai além da prestação de contas dos recursos públicos: o compromisso de fazer evoluir a sociedade através da inserção ativa da ciência nas preocupações e interesses cotidianos.

Para atender este compromisso, existem pelo menos três caminhos potenciais: “Incorporar a preocupação com comunicação na cultura das organizações de ciência; substituir a lógica de disseminação de informações pela de facilitar a apropriação das questões de ciência pela sociedade; e atualizar e ampliar os meios de relacionamento e informação com a sociedade” (DUARTE, 2004). Todos estes caminhos figuram em um contexto maior: a ‘divulgação científica’.

1.1 Divulgação Científica

A divulgação científica lida com a disponibilização da ciência à sociedade contribuindo diretamente no desenvolvimento do conhecimento individual. Neste campo são utilizados recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo (CHRISTOVÃO, 1997; MUELLER, 2000; BUENO, 2010).

O Serviço Geológico do Brasil reconhece e lida diariamente com o compromisso de levar ciência a sociedade. Para isso a empresa conta com sistemas de informação – tais como os visualizadores de mapas online –, as redes de bibliotecas, litotecas e museus. São mecanismos sólidos e eficientes que permitem o acesso ao conhecimento científico, seja presencialmente ou por meio da internet.

Contudo, observa-se um predomínio de usuários especializados usando aqueles sistemas. No caso dos visualizadores de mapas, existe um predomínio de estudantes (mestrado e doutorado), seguidos do setor privado e logo depois pelos próprios empregados da empresa (figura 1).

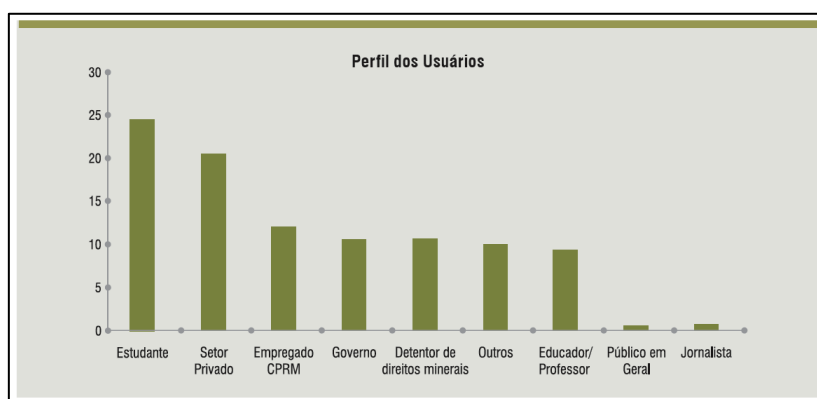


Figura 1 - perfil do usuário que acessou o site GeoSGB, sistema de informação hospedado no portal da CPRM/SGB em 2016. Fonte: Relatório Anual CPRM, 2016:110

No caso das redes de bibliotecas e litotecas, verifica-se uma predestinação voltada à consulta especializada. Enquanto a rede de bibliotecas é considerada como “referencial em pesquisas para a comunidade geocientífica”; a rede de litotecas “contempla toda a comunidade geocientífica do país, academia, empresas e entidades governamentais, subsidiando (...) o desenvolvimento de pesquisas científicas”.

Mas não há dúvidas que nosso Serviço Geológico também direciona informações ao público não especializado. Observa-se esta atuação pelo destacado papel dos museus, dos projetos especiais de divulgação dentro do DERID, e em atividades permanentes de nossa assessoria de comunicação empresarial. Nestes produtos, entretanto (não por escolha de seus idealizadores), ainda predomina a chamada mídia estática ou discreta, representada por textos e gráficos (DE CASTRO, 1997).

Diante do cenário de predomínio de usuários especializados pergunta-se: Qual público não foi atingido? Qual seu tamanho? Qual sua importância? A resposta destas questões necessita, antes de mais nada, de uma definição para o termo “público”:

Conjunto heterogêneo de indivíduos resultante da interação de seis grupos particulares: cientistas, mediadores (jornalistas, educadores, etc.), decisores, público em geral, público atento (constituído por pessoas já interessadas e informadas sobre ciência) e público interessado (formado por indivíduos interessados, mas não necessariamente bem informados (Burns et al. 2003, apud BRILHA, 2012).

Considerando agora estes seis grupos como parâmetro, e assumindo que a informação científica veiculada pelo Serviço Geológico do Brasil atende apenas o grupo de cientistas, e que cientistas não estão presentes em nenhum outros dos demais grupos, poder-se-ia dizer que alcançamos a sexta parte (1/6) do mercado possível. Mas, tendo em vista que existem inúmeros ramos da ciência, e que nem todos estão familiarizados com os conceitos geocientíficos, infere-se dizer que nosso alcance pode representar ainda menos¹.

Independentemente do número, os integrantes dos grupos não atingidos precisam ser observados quanto a sua importância: juizes, advogados, prefeitos, deputados, professores universitários, jornalistas e educadores em geral são integrantes do público não atingido. Denota-se a partir daí a importância em levar a estes profissionais os conhecimentos científicos amadurecidos pela geociência pura. Entende-se não apenas como uma responsabilidade, mas também janela de oportunidade no campo de novos negócios e parcerias para o SGB.

Atuar neste campo é plenamente possível, desde que a informação científica seja adaptada seguindo um procedimento que preserve a essência mensagem, que a torne acessível em larga escala, que seja atraente e que desperte interesse em utilizá-la diariamente. A abordagem para lidar com este desafio se inicia com a percepção do significado do termo “informação científica”.

1.2 Informação Científica

Uma informação, até que se torne científica, passa por um processo de legitimação que inclui discussões codificadas entre grupos de especialistas, nas quais o pensamento analítico é expresso essencialmente de forma escrita (ALBAGLI, 1996; BAIRON, 2004). O fluxo de informações codificadas em ambiente mais restrito caracteriza o campo da comunicação científica, entendido como essencial durante um processo de investigação científica, respectivamente calcado em regras rígidas de produção e disseminação de experimentos (SANTOS, 2017).

¹ A analogia está desprovida de metodologia quantitativa aplicada à pesquisa social, mas acompanha a tendência dos autores da ciência da informação quando explicam a existência de uma janela de oportunidade para expansão de atividades no campo da divulgação científica.

Com a publicação dos resultados, a informação científica se torna um conhecimento expresso em linguagem codificada, ou seja, está preenchida de códigos de difícil acesso ao usuário que não conheça os jargões especializados usados nela.

Além da prestativa função científica que exerce, a informação publicada também carrega funções sociais, vinculadas ao desenvolvimento de atitudes e valores do cidadão (Santos 2007), e o acesso a essa função social é desejável se buscamos permitir que o público em geral também absorva o conteúdo da informação derivada da ciência e aplique na melhoria geral de sua qualidade de vida.

Em busca deste acesso, tendo em vista que a informação científica está carregada de códigos especializados, há necessidade de mediação entre o contexto concreto e o teórico que propicia o desenvolvimento do conhecimento científico. Pontes de acesso à informação codificada são então construídas a partir da mediação da informação (GOERGEN 1998, HONORATO & MION 2009).

1.3 Mediação da Informação

A mediação da informação é um termo associado aos profissionais que lidam com informação, e também está vinculada ao processo de organização do conhecimento (DE ALMEIDA JUNIOR & DOS SANTOS NETO, 2014). Educadores e jornalistas são categorias profissionais que exercitam naturalmente a habilidade de “mediação” (BUENO 2010, CUNHA & CAPELLINI 2009, GOERGEN 1998, HONORATO & MION 2009, MALUF 2005, RIOS et al. 2005, RUBLESCKI 2009, SCHMITT 2006).

A mediação para públicos leigos depende intrinsecamente do exercício da decodificação das informações, ou seja, do uso de “metáforas, ilustrações ou infográficos, dentre outros recursos existentes ao acesso de públicos não familiarizados com os termos da ciência” (Bueno 2010, Schmitt 2006).

No caso da informação científica, o processo de decodificação ou recodificação do discurso exige também a “alfabetização científica” como pré-requisito (BRILHA, 2009; BUENO, 2010; GOERGEN, 1998; Oliveira et al. 2010; RUBLESCKI 2009), e a falta desse pré-requisito dificulta a tradução e na simplificação de informações científicas. É neste momento onde entram os próprios cientistas como mediadores da informação, peça chave no fortalecimento fortalecendo o processo de divulgação científica.

A decodificação de discursos especializados é uma tarefa diretamente associada à preservação da qualidade da informação (BUENO, 2010), portanto, quando não realizada pelo próprio autor da informação, a decodificação só pode ser executada por quem compreende a mensagem contida no mesmo nível em que foi originalmente construída. E neste caso o decodificador precisa conhecer, obrigatoriamente, a mesma codificação, ou “linguagem científica” (CHASSOT, 2003).

De acordo com Ennio Candotti (2002) “ninguém melhor do que o próprio cientista, autor do artigo que divulga sua pesquisa, para contar como testá-la. Ao ser o primeiro divulgador, expõe suas ideias e o modo como elas se transformaram em resultados e

novas percepções do mundo. ” Se não o próprio pesquisador, que a divulgação científica no mesmo assunto esteja apoiada sobre um mediador alfabetizado em ciência, ou um mediador científico.

Em resumo, o mediador científico trabalha com a decodificação da informação como meio de garantir qualidade na transferência de conteúdo científico, do formato escrito para o gráfico, com o mínimo de perda. A decodificação e recodificação da informação funcionam de modo não-linear, na medida em que há necessidade de avançar e retornar entre as etapas até a composição de um produto final.

A mediação da informação e a decodificação do discurso são conceitos fundamentais ao trabalho do mediador científico, mas precisam estar sempre conectados apontados para o resultado final onde se pretende chegar. No caso dos conteúdos audiovisuais, a adaptação da informação depende da produção de representações gráficas diversas, apoiadas na visualização da informação.

1.4 Visualização da Informação

A visualização da informação é considerada como um campo de trabalho que lida com a apresentação de dados e informações na forma representações gráficas, objetiva facilitar o entendimento e a dedução de novos conhecimentos. Proporciona “uma forma mais simples e intuitiva de entender melhor o significado dos dados. ” (FREITAS, 2001; DIAS & CARVALHO, 2007; NASCIMENTO & FERREIRA, 2012; ESTIVALET, 2000).

Contando com exemplos desde simples gráficos de linhas e barras até monitoramento de bolsa de valores e árvores genealógicas, a visualização de informações tem aplicação em todos os ramos da ciência onde é possível desenvolver uma representação gráfica partindo de dados brutos armazenados e organizados (FREITAS, 2001; DIAS e CARVALHO, 2007; GOMES, 2011).

Importante destacar que a visualização da informação difere da visualização científica², uma outra vertente voltada para usuários especializados (tabela 1). Tanto a visualização da informação quanto a científica são considerados como vertentes dentro do chamado Domínio da Visualização (MCCORMIK, 1983; ESTIVALET, 2000).

Na prática, tanto a mediação quanto a visualização funcionam simultaneamente no mesmo processo aqui denominado de “não-linear”, ou seja, onde há necessidade de avançar e retornar até a composição de um produto final, da mesma forma que a decodificação comentada acima. Por meio destes elementos a informação científica pode ser adaptada para a linguagem audiovisual, em qualquer mídia ou formato, denominado aqui de conteúdo audiovisual.

² Lida com cruzamento e análise de grandes conjuntos de dados com vistas à confirmação/rejeição de hipóteses, exigindo por isso usuários especializados (ESTIVALET, 2000).

	Usuário	Tarefa	Entrada
Visualização Científica	Especializado, altamente técnico	Profundo entendimento dos fenômenos científicos	Dados físicos, medidas, resultados de simulação
Visualização de informação	Diverso	Busca, descoberta de relações	Relações, dados não-físicos, informação

Tabela 1 - Visualização científica comparada com à visualização de informação (adaptado de ESTIVALET, 2000)

1.5 Conteúdos Audiovisuais

São recursos de reforço ao processo de aprendizagem, visam potencializar a transferência de conhecimento em diversos ambientes. Possuem características como a capacidade de reutilização em diferentes contextos de aprendizagem; a adaptação a qualquer ambiente de ensino; a portabilidade e acessibilidade via internet (aumento do alcance) e a possibilidade de uso por longos períodos de tempo, independente da mudança de tecnologia (TAROUCO et. al, 2003).

Estes recursos contribuem diretamente na busca das geociências (e de outros ramos da ciência) pela popularização, ou seja, por compartilhamento e reutilização contínuas. Também são harmônicos com o conceito de recursos educacionais abertos, definidos pela UNESCO (2009) como “materiais digitalizados oferecidos livre e abertamente para a utilização e reutilização no ensino, na aprendizagem e na pesquisa. ”

Inúmeras são as possibilidades de conteúdo, quando observado o espectro de assuntos disponíveis. As geociências compreendem uma área abrangente de conhecimentos que permeiam as áreas da biologia, geografia, história, física, química e matemática, ou seja, estão presente no cotidiano da sociedade de uma forma geral. Qualquer material científico desenvolvido tem imenso potencial de alcance e utilizações variadas, complementando a transmissão de conhecimento em vários ambientes.

Dentro do ambiente escolar, por exemplo, verifica-se o despreparo de professores que ministram disciplinas geocientíficas encontrando-se despreparados para abordar os assuntos, não sendo incomum a apresentação de conceitos equivocados, incorretos e ou incompletos, o que “leva o aluno a ter ideias sobre o Planeta que não estão embasadas no conhecimento científico” (OLIVEIRA et al. 2010).

Já no ambiente dos problemas sociais, qualquer solução exige o envolvimento da ciência, desenhada como uma tríade “ciência--tecnologia-sociedade” (BONITO,1999).

As geociências então são um fator chave nesta tríade, uma vez que contribuem para a compreensão e para a prevenção de situações de problemas cotidianos, como catástrofes naturais (como cheias, erupções vulcânicas, sismos, deslizamentos etc.); uso dos recursos energéticos; procura e utilização racional das matérias-primas; planejamento e execução de obras de engenharia e a prevenção e compreensão de eventos de poluição.

* * *

A essência do contexto acima é:

“A INFORMAÇÃO CIENTÍFICA PODE SER ADAPTADA PARA FORMATOS AUDIOVISUAIS, POR MEIO DA APLICAÇÃO DA MEDIAÇÃO CIENTÍFICA E DA VISUALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO.”

Esta premissa sintetiza parte da lógica do método, porém, não expressa a dificuldade do processo. Existem conexões obrigatórias (e não lineares) com os outros segmentos a divulgação científica dentro do Serviço Geológico do Brasil, e de profissionais de áreas diferentes das geociências que contribuem decisivamente tanto na qualidade do conteúdo como na capacidade de alcance e distribuição final.

Após alguns anos de testes e amadurecimentos, elenca-se abaixo o método, descrito na forma de um passo a passo desde a concepção até a publicação conteúdo audiovisual. Não pretende ser um método definitivo, mas, é o primeiro a obter resultados reais e expressivos.

* * *

2. MÉTODO

2.1 Equipe principal

No patamar tecnológico atual, o desenvolvimento um objeto de aprendizagem (conteúdos audiovisuais) em geociências, depende da parceria entre três elementos: o responsável científico, o mediador científico e o designer gráfico (figura 2). Todos são imprescindíveis e estão no mesmo nível de importância, já que a ausência de qualquer um deles torna impossível executar o trabalho no nível de qualidade aqui proposto.



Figura 2 - Elementos formadores da equipe principal

Responsável Científico

É coautor do conteúdo audiovisual, cientista e especialista no tema a ser trabalhado. Fornece as informações científicas (referências bibliográficas) ao mediador e acompanha o desenvolvimento do conteúdo audiovisual, tirando dúvidas conceituais (científicas) ao longo do processo.

É o responsável pela qualidade científica da transformação e revisor final do trabalho do mediador científico, sempre antes da publicação. Seu nome está permanentemente vinculado à autoria do trabalho, tornando-se ponto focal em caso de dúvidas conceituais.

Por experiência prática no SGB, os pesquisadores que manifestam interesse em desenvolver conteúdos audiovisuais tem sido automaticamente os responsáveis científicos. Também são eles que orientam a bibliografia necessária ao desenvolvimento dos trabalhos.

Mediador Científico

Também coautor do conteúdo audiovisual, o mediador científico é também um cientista, com habilidades desenvolvidas no campo da decodificação da informação. Ou seja, um profissional formado na mesma área, porém focado em simplificar termos complexos para públicos não especializados.

No caso do SGB o mediador científico será um pesquisador ou analista formado na mesma área e detentor dos mesmos fundamentos científicos do tema a ser trabalhado (mesmo sem ter trabalhado diretamente no assunto).

A função do mediador científico é compreender a informação científica sobre o tema, gerar uma simplificação sobre ela (com o mínimo de perda de qualidade) para o público definido, e desenvolver o produto audiovisual junto com um designer gráfico.

Por fazer a interlocução entre o responsável científico e o designer, recomendável que o mediador estude os conceitos e práticas usados pela comunicação audiovisual, como a roteirização, o que facilita a construção de uma linha de raciocínio que pode ser acompanhada por qualquer designer.

Da mesma forma, é recomendável que o mediador científico seja um profissional exclusivamente dedicado a esta função, pois, quanto mais ele exercer a decodificação na prática, mais rápido e preciso será sua atuação (menos erros). Este é um ramo de trabalho ainda pouco explorado, sobre o qual uma nova carreira profissional pode surgir a partir dos trabalhos do SGB.

Designer Gráfico

Profissional formado em Design Gráfico, e especializado em *motion design*, modelagem tridimensional e *user experience (UX)*. Este profissional está em contato constante com o mediador científico, executando as orientações dele durante o desenvolvimento do conteúdo até seu formato final.

Cabe ao designer gráfico solucionar todos os desafios relacionados com a computação gráfica (interpolação, texturização e renderização), além da interatividade e outras adições necessárias acordadas na concepção do conteúdo idealizado junto com o mediador.

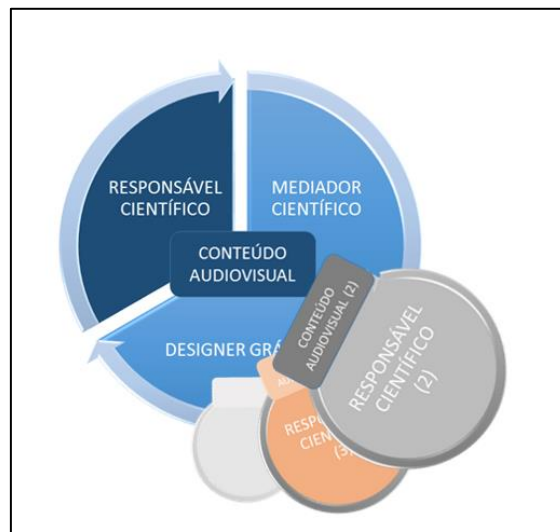


Figura 3 - Projetos simultâneos, responsáveis científicos distintos

Na parceria entre estes três profissionais existe uma diferença: O mediador e o designer trabalham com mais de um responsável científico ao mesmo tempo, a depender da complexidade envolvida em cada conteúdo (figura 3). Neste contexto a equipe principal demanda parceria mais prolongada entre o mediador e o designer, enquanto que a parceria com o responsável científico é pontual e temporária, por estar associada ao desenvolvimento do conteúdo previamente definido (conforme item 2.2).

2.2 Planejamento do conteúdo

A formação da equipe principal é a primeira parte necessária a elaboração do conteúdo. Então, prosseguindo no planejamento, vamos simular que o mediador e o designer já estão definidos, e uma nova demanda surge por meio de um pesquisador interessado em uma animação científica.

E que este pesquisador é nosso responsável científico, e ele trouxe o tema científico que será abordado e trabalhado pela equipe principal. A partir daqui o planejamento caminha atendendo aos seguintes comandos:

Defina as referências bibliográficas

Qualquer tema a ser trabalhado precisa da respectiva referência direta. São o fundamento conceitual sobre o qual todo o conteúdo audiovisual se baseia. Todo e qualquer conteúdo audiovisual precisa estar atrelado à sua referência bibliográfica, como indicador da idoneidade e qualidade científica do conteúdo.

Além disso, a informação científica define os limites do conteúdo, na medida em que nada poderá ser desenvolvido sem que haja a devida referência científica. Toda a bibliografia usada no produto audiovisual estará vinculada a ele nos créditos.

Cabe ao responsável científico fornecer ao mediador científico a(s) fonte(s) científica(s) que serão usadas como fundamento do conteúdo audiovisual. O mediador precisa estudar a bibliografia fornecida e debater com o responsável científico até a compreensão plena da mensagem científica que deve ser passada. Este debate é rápido justamente pelo mesmo nível científico de ambos.

Defina o público alvo

Para quem a mensagem será enviada? Desde o início, junto com o público que precisa daquele conteúdo audiovisual. Assim será possível regular tanto o nível de complexidade das explicações quanto os termos que serão usados. Sugere-se o uso de três classes fundamentais:

Didático – voltado ao público infanto-juvenil e/ou a introdução ao conhecimento científico;

Decisório – voltado a gestores (de prefeitos a juízes) e a transmissão de conhecimento essencial a tomada de decisão que envolve assuntos das geociências;

Científico – voltado ao público especializado e ao compartilhamento de hipóteses geocientíficas, sempre antes das confirmações científicas.

Defina qual o formato do conteúdo audiovisual:

Conceitos geocientíficos podem ser formatados dentro das 03 opções mostradas na tabela 2, levando em consideração o estágio atual de desenvolvimento em relação ao aprofundamento operacional (rotinas práticas). Contudo, observa-se potencial significativo na pesquisa realizada sobre as tecnologias disponíveis apresentadas na tabela 3, as quais ainda carecem do mesmo aprofundamento operacional realizado para as anteriores.

Formato	Descrição sucinta
Animação científica 3D	Interpolações entre fotogramas (keyframes)
Infográficos científicos estáticos	Representação visual de informações ou dados (keyframe estática)
Infográficos interativos 3D	Representação visual em renderização gráfica tridimensional. Executável em qualquer navegador (WebGL)

Tabela 2 - Formatos disponíveis, com rotinas operacionais já instaladas.

Formato	Descrição sucinta
Impressão 3D	Produção de objetos sólidos a partir de modelos tridimensionais (como relevos)
Realidade aumentada	Adição de elementos (objetos) virtuais em cenários reais
Realidade virtual	Criação de cenários de imersão
Gamificação	Uso de mecânicas de jogos para motivar e facilitar o aprendizado

Tabela 3 – Formatos potenciais, ainda em pesquisa e desenvolvimento de rotinas.

2.3 Desenvolvimento do conteúdo

Linha visual prévia

Identificada a equipe e tomadas as decisões iniciais, o processo de produção começa com o mediador, que analisa a bibliografia com vistas a escolher a linha visual mais apropriada. Cada formato de conteúdo possui raciocínios diferentes, por isso é um exercício que só melhora com práticas sucessivas.

Usando uma animação como exemplo, o mediador planeja a sequência de fotogramas chave que expressam visualmente a questão a ser abordada, e leva estas ideias para o responsável científico para a chancela inicial. Os debates são realizados em nível científico, porém o mediador já está pensando em signos visuais.

Após esta chancela, o mediador inicia a roteirização, ou seja, aprofunda a descrição visual necessária para que o designer gráfico possa compreender o trabalho.

Observação: Há casos em que o responsável científico já possui uma linha visual muito clara desde o início. Neste caso a produção da linha visual fica pronta quase que imediatamente.

Roteirização

Esta é uma atividade crucial em todo o desenvolvimento e atribuída ao mediador científico. Equivale a transformação dos textos científicos em um guia de produção de mídia para o designer gráfico (ou seja, calcado na comunicação visual).

Neste momento o mediador precisa detalhar toda a linha visual definida previamente, e “reescrevendo-a” de modo que seja compreendida pelo designer, sem perder a mensagem científica principal e nenhum outro fundamento científico paralelo.

Neste momento entra a decodificação da informação, ou seja, a desconstrução de termos complexos para significados simples, usando signos visuais (desenhos dele mesmo ou outras imagens mais simples) como ponte de acesso até o designer.

A roteirização pode levar tempo (e inúmeras versões) até a definição de uma linha clara, que seja compreensível e ao mesmo tempo mantenha os conceitos geocientíficos necessários. Tal como seria escrever um texto sem imagens, várias linhas visuais podem ser usadas para abordar um mesmo tema, tornando esta tarefa bastante exaustiva. Seu resultado, porém, é o que determina o sucesso do conteúdo audiovisual.

Visualização da Informação

A partir do roteiro definido, inicia-se um trabalho de parceria entre o mediador científico e o designer gráfico, onde as técnicas de comunicação visual serão aplicadas para materializar a visão idealizada.

Mesmo com o roteiro criado, o designer não compreenderá toda a visão científica que precisa estar presente. Por isso é imperativamente necessário que o mediador científico acompanhe todo o processo de design durante sua execução, tirando as dúvidas no momento em que ocorrem. O designer precisa não apenas criar as representações gráficas, mas também compreender o significado delas.

Por isso são necessárias inúmeras rodadas de esclarecimentos conceituais com o designer, principalmente no caso de profissionais recém contratados. Na medida em que novos produtos são desenvolvidos, o designer vai assimilando naturalmente os conceitos fundamentais das geociências, tornando-o mais ágil nas interpretações.

A parceria também é constante em termos dos aplicativos utilizados. Enquanto o mediador científico domina a visualização científica (ArcGIS, DataMine e outros), o designer a computação gráfica (Adobe, 3DMax, Blender e outros). Representar a informação científica em formato audiovisual demanda ambos conjuntos de habilidades, de forma que apenas com a parceria entre os dois se atinge resultados dentro da visualização da informação científica.

(Recomenda-se que o trabalho do designer seja realizado preferencialmente com softwares livres, como o Blender, reduzindo sensivelmente o custo com soluções tecnológicas).

Recorte conceitual

O conteúdo audiovisual começa a tomar forma durante a execução das representações gráficas explicadas no roteiro, e tanto designer gráfico quanto mediador estão avaliando simultaneamente este resultado. Uma consequência natural são novos *insights*, novas interpretações feitas a partir das imagens construídas.

Estas novas interpretações refletem novas possibilidades de abordagem e outras linhas de conteúdo possível, que literalmente “pipocam” na cabeça do mediador científico. Neste momento é necessário “recortar” conteúdo, ou seja, trabalhar com objetividade visando chegar ao resultado final dentro de um prazo determinado.

Todas as novas abordagens podem ser anotadas para produtos futuros, permitindo o desenvolvimento de conteúdos audiovisuais em série dentro do mesmo tema definido no início (dependendo aí do interesse do responsável científico e do financiamento disponível).

Validação Conceitual

Na medida em que o conteúdo audiovisual vai tomando forma, o mediador científico precisa validá-lo com o responsável científico. O material deve ser encaminhado para avaliação e o responsável científico devolve o material com confirmações, dúvidas e considerações.

Importante considerar que nem todas as considerações enviadas pelo responsável científico significam, prontamente, mudanças na linha visual apresentada. Algumas vezes o mediador já considerou determinada modificação, e esclarece ao responsável científico os por quês de manter o raciocínio apresentado. Este é um momento de bons diálogos científicos decodificados.

As confirmações representam a chancela do responsável científico, e representam sua autorização prévia naquele trecho ou fragmento do produto. A validação conceitual prossegue até que responsável científico e mediador científicos estejam igualmente satisfeitos com o resultado final.

Há casos em que mudanças de linha visual (considerando o mesmo tema já definido) são tão profundas que um novo trabalho precisa ser realizado, independente do motivo (se motivação do mediador, do responsável científico, falta de recursos etc). Neste caso é necessário reconsiderar os prazos de entrega e reiniciar todo o desenvolvimento, desde as decisões iniciais.

Identidade Institucional

Qualquer conteúdo destinado ao público externo desenvolvido dentro do SGB passa obrigatoriamente pela verificação da Divisão de Marketing e Divulgação, segmento responsável no SGB pela aplicação da identidade visual da empresa.

Seus representantes aplicam as regras do manual de identidade do Serviço Geológico, adicionando timbres e outros padrões compatíveis com nossa imagem pública.

Suporte de outros segmentos

O Serviço Geológico do Brasil possui segmentos que lidam regularmente com a divulgação científica. Suas equipes podem ser consultadas de forma opcional, e oferecem contribuições valiosas em termos de padronização e qualidade final ao conteúdo em desenvolvimento:

Revisão de texto: É desejável e recomendável que a parte de textos dos conteúdos audiovisuais passe por revisão de um jornalista ou comunicador público associado ao

SGB. Opções podem ser encontradas na ASSCOM e no DERID, e sua contribuição só pode ser mensurada pela prática, ou seja, encaminhando o conteúdo desenvolvido.

Comunicação Visual: Além do designer gráfico envolvido diretamente com o conteúdo, pode ser relevante considerar outros profissionais do SGB habilitados em comunicação visual e que podem fornecer sugestões e saídas para dilemas ocorridos no desenvolvimento do conteúdo. Destacam-se o MCTer, a ASSCOM e o DERID neste quesito, somados de profissionais alocados em algumas regionais (Gerinfs) com habilidades totalmente equivalentes.

Design Instrucional: a adaptação de conteúdos e experimentos de aprendizagem são praticados por profissionais lotados no MCTer e no DERID, os quais podem ajudar tanto na definição do melhor formato (tendo em vista o público alvo) quando na construção da linha visual inicial.

2.4 Divulgação do conteúdo

Os conteúdos audiovisuais, depois de finalizados, validados e padronizados, tornam-se aptos a veiculação e divulgação. São inúmeras as possibilidades a partir daí, como os exemplos apresentados na tabela 04:





Destinos possíveis para conteúdos audiovisuais:	
Eventos/apresentações presenciais	
Eventos/apresentações virtuais	
Ensino Presencial	
Ensino à Distância	
Reportagens	
Documentários	

Tabela 4 - destinos possíveis para conteúdos audiovisuais científicos

Porém, um passo final ainda será necessário antes desta veiculação ampla: o endereço virtual do conteúdo, gerado por ao menos dois setores internos, o RIGEO e a ASSCOM:

O RIGEO é o repositório de acesso à produção intelectual dos pesquisadores da instituição, preservando a memória científica gerada e o livre acesso a qualquer interessado. Para gerar o link é necessário enviar o conteúdo para o DIDOTE e preencher o formulário orientado por esta divisão.

A ASSCOM - assessoria de Comunicação, além de representar a comunicação pública do SGB, é o setor atualmente responsável pelo gerenciamento de todas as mídias sociais institucionais (Facebook, Youtube, Twiter e outros). Além do impulsionamento profissional, os profissionais da ASSCOM podem aproveitar um mesmo conteúdo enviado pela mediação científica para diferentes possibilidades simultâneas de inserção da mídia, como entrevistas e apresentações, a depender do tema e do tipo de formato encaminhado.

O valor dos endereços virtuais destes dois setores é muito significativo no contexto da padronização da forma de disponibilização, coroando o encerramento de todo um processo de controle de qualidade. Inicia-se, neste momento, a injeção de novo conteúdo científico nas mídias sociais institucionais, o qual será impulsionado profissionalmente para o público externo.

3. RESULTADOS OBTIDOS

A opção mais direta para demonstrar o resultado obtido vem da informação de visualizações dos conteúdos já publicados. As redes sociais possuem ferramentas estatísticas que ajudam na coleta destas informações, e em alguns casos inclusive do perfil de interessados.

A maioria dos produtos desenvolvidos vem sendo postados do canal VisualiGEO, criado em 2016 para estudos e testes de alcance e visualizações (tabela 05). O número de acessos totais, desde sua criação, ultrapassa 250 mil visualizações.



The image shows the header of the YouTube channel 'Visualigeo - Visualizando Geociências' with 1,4 mil inscritos. Below the header is a table with two columns: 'CONTEÚDO' and 'VISUALIZAÇÕES'. The table lists 20 different video topics and their corresponding view counts, with a total of 250,145 views.

CONTEÚDO	VISUALIZAÇÕES
MARGENS CONTINENTAIS	157
CURVA CHAVE	66
GEOFÍSICA EM ÁREAS CONTAMINADAS	185
GEOLOGIA MÉDICA	783
COMO ALTERAMOS NOSSO MEIO FÍSICO	164
NOSSO MEIO FÍSICO	188
FÓSSEIS E CAVERNAS	403
RESERVATORIOS PROFUNDOS DO DF	209
DEPÓSITO DE FERRO TRAIRÃO	494
GEODIVERSIDADE TOCANTINS	181
MOVIMENTOS DE MASSA	5.385
VARVITOS	4.693
CHUVAS E RESERVATÓRIOS	1.187
MUROS DE ARRIMO	30.008
BARRAGENS DE REJEITO	192.056
PLANETA TERRA	1.123
ENCHENTE, INUNDAÇÃO E ENXURRADA	17.124
CORRIDA DE SEDIMENTOS	1.124
TOTAL GERAL	250.145

Tabela 5 - Postagens e visualizações obtidas no canal VisualiGEO

Dos produtos desenvolvidos até o momento, 13 foram impulsionados nas redes sociais institucionais, coordenadas pela ASSCOM (tabela 06):




CONTEÚDO	VISUALIZAÇÕES			TOTAL
				
SACE: INFORMAÇÃO DO RIO ATÉ VOCÊ!	55	477	165	697
O QUE É UMA CURVA CHAVE?	787	314		1.101
ASPECTOS GERAIS DOS SEDIMENTOS DA MARGEM CONTINENTAL DO ESTADO DO CEARÁ	121			121
GEOLOGIA MÉDICA	907	18.565		19.472
RESERVATÓRIOS PROFUNDOS DO DISTRITO FEDERAL	56			56
BARRAGENS DE REJEITOS - MÉTODOS DE ALTEAMENTO		4.200		4.200
COMO ALTERAMOS NOSSO MEIO FÍSICO?	447			447
NOSSO MEIO FÍSICO	951			951
ANOMALIA MAGNETOMÉTRICA DO DEPÓSITO DE FERRO DO TRAIRÃO	440			440
GEODIVERSIDADE: SUDESTE DE TOCANTINS	458			458
FÓSSEIS E CAVERNAS		33.000		33.000
			TOTAL GERAL	67.034

Tabela 6 – Conteúdos impulsionados pelas redes institucionais da empresa (SGB)

O público atingido³, em ambas as tabelas, varia de estudantes a professores universitários, indicando sucesso na ampliação do público alvo e indicando que o formato audiovisual precisa continuar a ser explorado.

³ O detalhamento do perfil de público atingido é extenso e não foi colocado aqui, mas, caso necessário, pode ser acessado rapidamente nas ferramentas estatísticas das plataformas.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Por fim, especula-se como o método aqui proposto pode influenciar em questões como as selecionadas abaixo. Algumas delas são quantificáveis, e podem ser prontamente monitoradas.

Novos formatos de conteúdo geocientíficos à disposição dos segmentos de divulgação no SGB: Acesso direto à conteúdos multimídia, produzidos internamente e confirmados cientificamente, para veiculação em redes sociais, websites e outras formas;

Controle na criação de conteúdos geocientíficos: Como processo interno e permanente, o Serviço Geológico do Brasil terá o controle sobre o conteúdo e a forma dos produtos finais, garantindo qualidade do início ao final de cada processo.

Crescimento do número de acesso de usuários não especializados em geociências: Considerando o trabalho de divulgação dos setores específicos, o número de acessos ao portal CPRM tende a crescer com a veiculação de conteúdos geocientíficos audiovisuais.

Incremento na ampliação do alcance da imagem do Serviço Geológico: Os conteúdos disponibilizados levam a marca da instituição, de forma que o aumento de acessos aos produtos visuais tem reflexo na associação da empresa com os assuntos tratados.

Complemento técnico e científico aos órgãos da administração pública federal, estadual e municipal, no âmbito de sua área de atuação (objeto da Lei 8.970/94): Representações gráficas geocientíficas veiculadas com a marca do SGB são fontes de consulta confiável para outros órgãos que lidam com geociência em nível decisório (tal como MMA, IBAMA, ICMBio e MPU), com reflexo inclusive sobre novas parcerias institucionais.

Apoio aos sistemas de ensino-aprendizagem: Escolas e Universidades públicas e particulares pode se beneficiar do desenvolvimento de modelagens tridimensionais e animações voltadas à evolução geológica do território brasileiro, incluindo os conceitos padrão para modelos genéticos, depósitos minerais, evolução crustal, e demais derivações. Foco no ensino à graduação e pós-graduação.;

Ganho de produtividade interna: Ao internalizar graficamente conceitos fundamentais das geociências, nivela-se mais rapidamente o conhecimento entre os pesquisadores, favorecendo a adaptação e construção de novos conhecimentos.

Propagação do conhecimento armazenado: Conteúdos geocientíficos multimídia são aplicáveis ao conhecimento acumulado pelos pesquisadores em projetos (atuais e anteriores). Variados temas podem ser propagados: desde ciclos biogeoquímicos, passando por modelos conceituais integrados e até processos geológicos visíveis apenas em escala geológica (de tempo e espaço).

Na medida em que o conhecimento científico armazenado pelos pesquisadores ao longo de anos de pesquisa pode ser convertido para a comunicação visual, criam-se estoques de saber que pode ser veiculado de diversas formas e para diversos tipos de públicos.

Oportunidade interna de trabalho: A nova oportunidade interna permite a criação de um grupo de técnicos e cientistas focados na redução do “distanciamento entre a ciência e sociedade” (Brilha, 2004) e auxiliando diretamente a empresa na missão de “gerar e disseminar conhecimento geocientífico com excelência, contribuindo para melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento sustentável do Brasil”.

* * *

5. GLOSSÁRIO

INFORMAÇÃO CIENTÍFICA e CODIFICADA: Toda a informação produzida dentro de um método científico e legitimada em ambiente restrito de discussão especializada. O pensamento analítico é expresso essencialmente de forma escrita, resultando em textos codificados (AGUIAR, 1991; ALBAGLI, 1996; BAIRON, 2003).

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: Forma de comunicação que propõe a disponibilização da ciência à sociedade, contribuindo diretamente o desenvolvimento do conhecimento individual. Utiliza recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo. Difere da **comunicação científica**, a qual dissemina informações codificadas entre pesquisadores e conhecedores da ciência, e visa o amadurecimento e validação de teorias científicas (CHRISTOVÃO, 1997; MUELLER, 2000; BUENO, 2010).

PÚBLICO: Conjunto heterogêneo de indivíduos resultante da interação de seis grupos particulares: *cientistas*, *mediadores* (jornalistas, educadores, etc.), *decisores*, *público em geral*, *público atento* (constituído por pessoas já interessadas e informadas sobre ciência) e *público interessado* (formado por indivíduos interessados, mas não necessariamente bem informados (Burns et al. 2003, *apud* BRILHA, 2012).

VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES: A visualização de informações lida com o desenvolvimento de representações gráficas a partir da informação de origem. Está voltada à apresentação de conceitos ou hipóteses e tem como destino públicos diversos (especializados ou não). É um campo de trabalho diferente da **visualização científica**, a qual já é praticada no SGB e está atrelada a questões como o cruzamento, a análise e a extração de novas informações (ESTIVALET, 2000; NASCIMENTO & FERREIRA, 2011; GOMES, 2011).

MEDIAÇÃO CIENTÍFICA: Método de decodificação e recodificação da informação científica. Esta mediação só pode ser praticada por profissionais alfabetizados na mesma geociência que gera a informação original, de forma que haja reduzir perda em relação ao conteúdo original (RIOS et al. 2005; RUBLESCKI 2009; SCHMITT 2006; PEIXOTO, 2017).

MULTIMÍDIA: Uso simultâneo de dados em diferentes formas de mídia (voz, vídeo, texto, animações e outras). Cada meio de comunicação apresenta características que o tornam mais adequado do que outros para determinados tipos de informação, e as mídias desempenham papéis complementares no processo de aprendizado. A tendência atual aponta para um sistema de educação multimídia (GREENFIELD, 1987; BUFORD, 1994; DE CASTRO, 1997).

INTERATIVIDADE: O termo quando usado em relação às novas mídias, descreve o relacionamento ou interação ativa entre, pelo menos, duas entidades (pessoas ou objetos). Se refere a potencial de habilidade de uma mídia permitir que o usuário exerça influência sobre o conteúdo ou a forma da comunicação mediada. (JENSEN, 1998; MECHANT; LOOY, 2014).

MULTIPLATAFORMA: Termo que caracteriza um sistema ou programa executado em mais do que uma plataforma. (ANGELUCI; CASTRO, 2010).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, Afrânio Carvalho. 1991. Informação e atividades de desenvolvimento científico, tecnológico e industrial: tipologia proposta com base em análise funcional. *Ciência da Informação*, v. 20, n. 1.
- ALBAGLI, Sarita. 1996. Divulgação científica: informação científica para cidadania. *Ciência da informação*, v. 25, n. 3.
- BAIRON S. 2004. Tendências da linguagem científica contemporânea em expressividade digital: uma problematização. *Informação na Educação: teoria e prática*, 7(2):101-156.
- BUENO W.C. 2010. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Informação e Informação*, 15(supl):1-12.
- BUFORD, John F. Koegel; JOHN, F. 1994. Uses of multimedia information. *Multimedia systems*, p. 1-25.
- BUTCHER, Neil. A basic guide to open educational resources (OER). *Commonwealth of Learning (COL)*, 2015.
- BRILHA, José. 2009. A importância dos geoparques no ensino e divulgação das Geociências. *Geologia USP. Publicação Especial*, 5:27-33.
- _____. 2012. A Geologia, os Geólogos e o Manto da Invisibilidade. *Comunicação e Sociedade*, v. 6, p. 257-265.
- CANDOTTI E. 2002. O papel do cientista na divulgação científica. In: Brito F., Massarani L., Moreira I.C. orgs. 2002. *Ciência e público: Caminhos da divulgação científica no Brasil*, Rio de Janeiro: Casa da Ciência. p. 15-24.
- CARVALHO, Elizabeth Simão; MARCOS, Adérito Fernandes. *Visualização de informação*. Centro de Computação Gráfica (CCG), 2009.
- CHASSOT A. 2003. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, (22):89-100
- CHRISTÓVÃO H.T., BRAGA G.M. 1997. Ciência da informação e sociologia do conhecimento científico: a intertematicidade plural. *Transinformação*, 9(3):33-45
- CUNHA V.L.O., CAPELLINI S.A. 2009. Leitura: decodificação ou obtenção do sentido? *Revista Teias*, 10(19):1-21
- DE ALMEIDA JÚNIOR, Oswaldo Francisco; DOS SANTOS NETO, João Arlindo. *Mediação da informação e a Organização do Conhecimento: interrelações*. *Informação & Informação*, v. 19, n. 2, p. 98-116, 2014.
- DE CASTRO, Maria Alice Soares et al. 1997. Infra-estrutura de suporte à editoração de material didático utilizando multimídia. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 1, n. 1, p. 61-70.

DIAS, Mateus Pereira; CARVALHO, José Oscar Fontanini de. A Visualização da Informação e a sua contribuição para a Ciência da Informação. *Revista de Ciência da Informação*, v. 8, n. 5, p. 01-16, 2007.

DO NASCIMENTO, Hugo AD; FERREIRA, Cristiane BR. Uma introdução à visualização de informações. *Visualidades*, v. 9, n. 2, 2011.

DUARTE, Jorge. Da divulgação científica à comunicação. Associação Brasileira de Jornalismo Científico, 2004.

ESTIVALET, L. F. 2000. O uso de ícones na Visualização de Informações. 2000. 90f. 2000. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FREITAS, Carla Maria Dal Sasso et al. Introdução à visualização de informações. *Revista de informática teórica e aplicada*. Porto Alegre. Vol. 8, n. 2 (out. 2001), p. 143-158, 2001.

GOERGEN P. 1998. Ciência, sociedade e universidade. *Educação e Sociedade*, 19(63):53-79.

GOMES, Leandro Filipe Oliveira; TAVARES, João Manuel RS. Percepção Humana na visualização de grandes volumes de dados. In: *Actas do 10º Congresso Iberoamericano de Engenharia Mecânica (CIBEM 10)*. 2011.

GREENFIELD, Patricia M. 1987. Electronic technologies, education, and cognitive development. *Applications of cognitive psychology: Problem solving, education, and computing*, p. 17-32.

HONORATO M.A., & MION R.A. 2009. A importância da Problematização na Construção e na Aquisição do Conhecimento Científico pelo Sujeito. In: *VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*. Florianópolis.

MALUF M.R. 2005. Ciência da leitura e alfabetização infantil: Um enfoque metalingüístico. *Bol. da Acad. Paulis. de Psicol.*, 2(5):55-62.

MCCORMICK B.H., DeFanti T.A., Brown M.D. 1987. Visualization in Scientific Computing, *Computer Graphics*, 21(6): 15–21

MUELLER S.P.M. 2000. A ciência, o sistema de comunicação científica e a literatura científica. In: Campello B.S., Cendón B.V., Kremer J.M. eds. 2000. *Fontes de Informação para Pesquisadores e Profissionais*. Belo Horizonte, Ed. UFMG, pp. 21-35. Oliveira L., Cribb S., Ramos G., Rocha P., Mendonça L. 2010. A divulgação científica de temas de saúde: análise de um impresso. *Rio de Janeiro, Ciência em Tela*, 3(1):1-9.

OLIVEIRA L., CRIBB S., RAMOS G., ROCHA P., MENDONÇA L. 2010. A divulgação científica de temas de saúde: análise de um impresso. *Rio de Janeiro, Ciência em Tela*, 3(1):1-9.

RIOS A.D.O., MACHADO A., Knoll F., OLIVEIRA, M. D., PORTES M., & Silva T. 2005. *Jornalismo Científico: o compromisso de divulgar ciência à sociedade*. *Revista Publicatio Uepg*, Ponta Grossa, 13(2): 113-119.

RUBLECKI A. 2009. Jornalismo científico: problemas recorrentes e novas perspectivas. *PontodeAcesso*, 3(3):407-427.

SANTOS, Livia Regina Nogueira dos. Gestão da informação científica aberta: um estudo aplicado a vídeo científico em eventos. 2017.

SCHMITT V. 2006. A infografia jornalística na ciência e tecnologia: um experimento com estudantes de jornalismo da Universidade Federal de Santa Catarina. Univ. Fed. de Sta Catarina. 105 p. (Dissert. Mestr.)

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach et al. *Objetos de Aprendizagem: teoria e prática*. 2014.

PEIXOTO D.D. 2017. Canal Visualigeo: Uma experiência de mediação e divulgação científica. *Terræ Didática*, 13(3):310-322