

## **APRENDENDO GEOLOGIA NA ESCOLA: PROPOSTAS DE MATERIAIS DIDÁTICOS**

Tamara Patricia Rosa

Acadêmica do curso de Design de Produto, bolsista PIBEX-UNIJUÍ

Talita Dalcin Sauer

Acadêmica do curso de Design de Produto, bolsista PIBEX-UNIJUÍ

Doris Ketzer Montardo

Professora do Departamento de Ciências Sociais, UNIJUÍ – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

Apoio: PIBEX – UNIJUÍ e FAPERGS.

### **RESUMO**

A partir de constatação da necessidade de estudos que levem à compreensão das características e dos processos atuantes em nosso meio físico, desde a Educação Básica, elaboramos jogos didáticos que incitam a curiosidade e motivam os educandos para conteúdos de Geologia. Uma breve pesquisa com educadores de escolas públicas e particulares da cidade de Ijuí, Rio Grande do Sul, Brasil, atestou as expectativas e necessidades. Seguiu-se a compilação de dados e a elaboração de propostas, logo continuadas pela confecção de protótipos de jogos didáticos. Sua estruturação é composta pelas seguintes fases: problematização, preparação, elaboração e finalização. O projeto de jogos didáticos está na fase de confecção dos modelos de baixa fidelidade, com elaboração dos desenhos técnicos gráficos computacionais.

A utilização de materiais didáticos para o estudo da Geologia é ferramenta fundamental para os processos de ensino e aprendizagem, tendo o jogo didático como uma importante e viável alternativa para auxiliar nestes processos por favorecer ao educando a construção do conhecimento e o entendimento dos conteúdos. Esperamos que os jogos sobre Geologia não apenas venham contribuir para a apropriação de conhecimentos, mas também para sensibilizar os professores para a importância desses materiais, motivando a construção de novos jogos didáticos ou novas alternativas de ensino, despertando cada vez mais o interesse dos educandos. Numa avaliação dos projetos até agora, pode-se constatar impactos positivos, principalmente no que tange à divulgação dos conhecimentos geológicos facilitados a alunos e professores da Universidade e a escolas. Também, com a ampliação de divulgação, socialização e exposição do conhecimento técnico-científico em linguagem acessível.

*Palavras chave: educação básica; ensino de geociências; materiais didáticos de Geologia; coleções didáticas de Geologia*

### **ABSTRACT**

Beginning on an encounter of the necessities concerning studies that hold comprehension on ours physical environments processes, beginning in Basic School, we make out didactical games that instigate curiosity and motivate students toward Geology contents. A brief research on private and public schools teachers at Ijuí, Rio Grande do Sul, Brazil, certifies the necessities and expectations. We follow data compilation and proposals

elaboration, next continuing by didactical games prototypes making. Its arrangement is composed by the following steps: problems, provision, elaboration and finalizing. Didactical games project is on the phase of low fidelity models elaboration, with computational graphics tracing.

Didactical materials using to Geologic studies is a fundamental implement onto learning and teaching procedures, with didactic game as an important and viable choice toward assistant on these processes because it helps the student toward knowledge building and contents understanding. We hope that games about Geology not only contribute for the knowledge appropriation but also for sensitize teachers about these materials significance, raising news didactical games makings or news education alternatives, arousing ever more the students' interest.

In a still now projects evaluation, we can find positive strikes, mainly toward an easy geological knowledge divulgation for the students and teachers of schools and college. Also, with socialization, exposure and propagation enlargement of the technical-scientific information under accessible language.

*Key words: basic scholar education; geosciences teaching; Geology's didactical stuff; Geology's didactical collections.*

## **1. INTRODUÇÃO**

O meio físico de nosso planeta é composto, primariamente, por minerais, que constituem e caracterizam os ambientes, assim como estabelecem condições fundamentais para a sustentação da vida nos ambientes, naturais ou antropizados.

A Geologia é a área científica que estuda os materiais minerais, suas características e sua evolução ao longo dos quase 5 bilhões de anos de existência da Terra. Aprender Geociências está atualmente além do conhecimento das estruturas do Sistema Terra, das formas do relevo e dos rios. É bem mais do que estudar Geologia e pesquisar jazidas minerais. É mais do que aprender a classificar rochas, minerais e fósseis, saber seus nomes e variedades. Envolve reconhecer e raciocinar sobre os processos que ocorrem no nosso planeta, onde e como acontecem, relacionando com os que ocorreram no passado e quais as implicações para as sociedades que os utilizam e neles atuam. Envolve compreender e planejar o uso dos ambientes, sabendo que processos naturais são profundamente modificados pelas interferências decorrentes dos modos produtivos com que a sociedade tira seu sustento.

A sobrevivência da sociedade e a qualidade de vida de cada um de seus membros dependem da eficiência do planejamento e da contribuição individual nestes planos, abarcando programas com prazos de implantação, em bases legais e técnicas. Fica fácil culpar a natureza pela ocorrência de catástrofes e danos, em vez de reconhecer que nossa sociedade é que causou desequilíbrios, sem avaliar suas consequências.

Então, por exemplo, ao acontecer desabamento de construções ou rachaduras numa casa ou erosão de camadas de solo produtivo, precisamos pensar nas condições naturais de solos e de chuvas que foram progressivamente mudadas por nossa utilização do território, sem planejar nem prever suas consequências. Aparece aqui a evidência de que conhecimentos específicos são necessários desde o início de nossa formação. Neste sentido, desenvolvemos projetos direcionados à Educação Básica no Laboratório de Ensino em Ciências Sociais da UNIJUÍ, junto às Coleções de Geologia.

Os jogos como objeto de estudo tem provocado interesse aos educadores, em função da diversidade de perspectivas que abre sobre a realidade do ensino, podendo contribuir de forma efetiva no entendimento dos conteúdos passados em aula.. O presente projeto trata do

desenvolvimento de jogos didáticos para o ensino de Geologia destinado ao ensino básico fundamental para alunos de 5ª à 6ª séries, a fim de contribuir de forma efetiva no entendimento dos conteúdos, visto que os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem. Pretende levar até os ambientes escolares novas alternativas para o incentivo das práticas pedagógicas realizadas pelos educadores. O projeto quer despertar maior interesse dos alunos para as áreas das ciências naturais, tendo em vista a falta de recursos para exposições e exemplificações em aula.

## 2. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

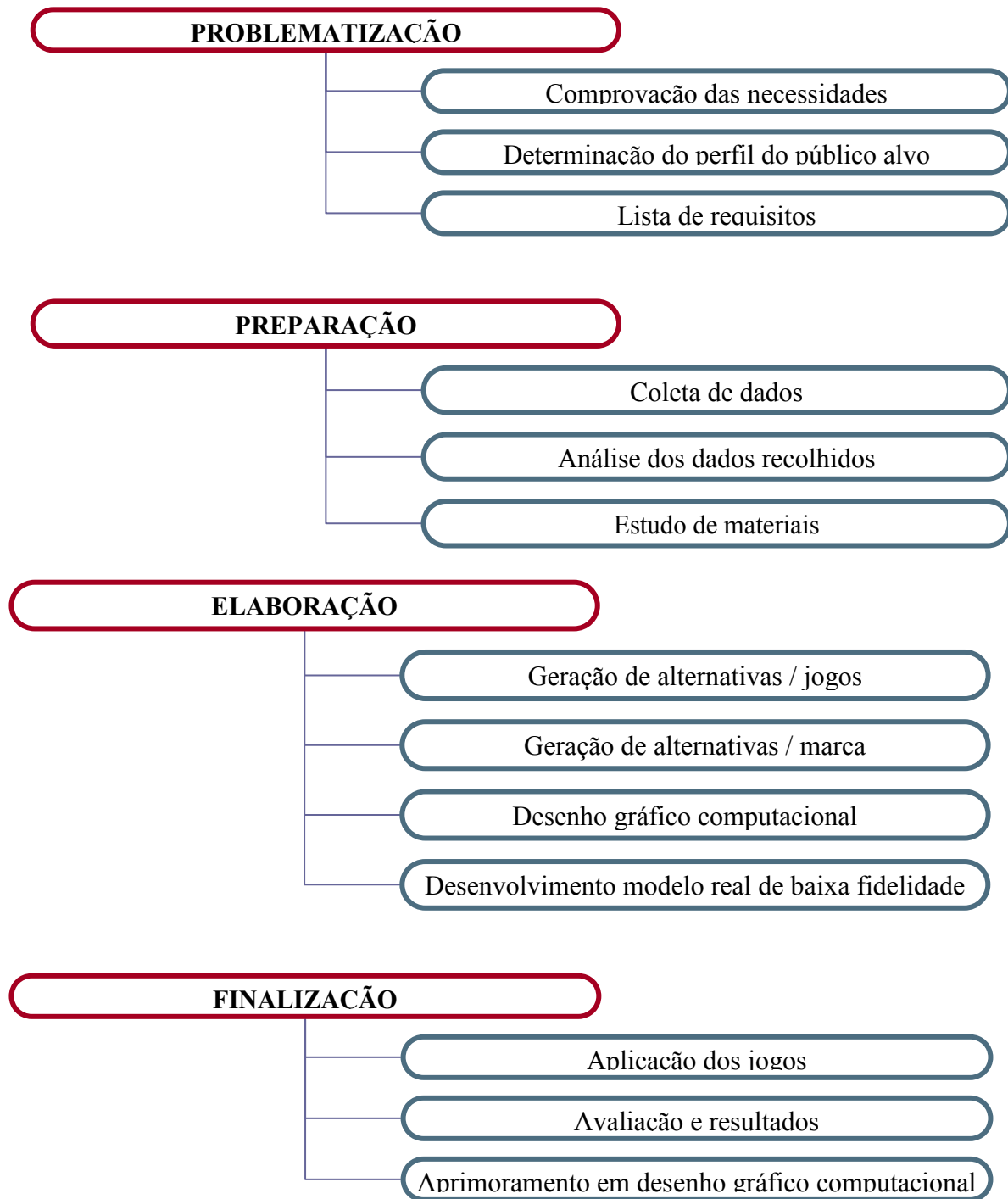
Com base nestes pressupostos é que são efetivados projetos junto às Coleções de Geologia da UNIJUÍ, que atuam no sentido de investigar os materiais usados atualmente no Ensino Básico e desenvolver novos instrumentos didáticos a serem usados como suporte e motivação à aprendizagem, fundamentando os conhecimentos atuais da ciência geológica, com entendimento dos processos e materiais geológicos.

A partir da infraestrutura do Laboratório, as coleções de minerais, rochas e fósseis estão sendo usadas para subsidiar palestras e oficinas com educandos do Ensino Básico, desenvolvidas no Laboratório ou nas escolas ou com observações de campo. Os assuntos principais são: Classificação de rochas, Exploração e conservação do Aquífero Guarani, Vulcões e terremotos, Fósseis e História da Terra, Extrações minerais e impactos ambientais, Arroios urbanos, Origem de solos.

Na tentativa de levar até os ambientes escolares novas alternativas para o incentivo das práticas pedagógicas, o projeto *Materiais Didáticos para o ensino de Geologia* pretende despertar maior interesse dos alunos, tendo em vista a falta de recursos para exposições e exemplificações em aula. Assim, a proposta tem como objetivos elaborar, confeccionar, avaliar e divulgar jogos didáticos que auxiliem na compreensão e aprendizagem dos processos e materiais geológicos. Também nos auxiliou o Laboratório de Modelos e Maquetes, onde foram fornecidos alguns materiais para a confecção dos jogos. O processo de desenvolvimento deste projeto foi realizado com base na metodologia desenvolvida pelo Núcleo de Design de Produto da UNIJUÍ, que permitiu acompanhar e compreender as etapas e os processos de desenvolvimento dos jogos.

Assim, foram desenvolvidas atividades que levaram a elaborar, confeccionar, avaliar e divulgar jogos didáticos abordando os processos e materiais geológicos (minerais, rochas e fósseis). Contamos com subsídio da Coleção de Geologia do Laboratório de Ensino, que contém coleções de Rochas, Fósseis e Minerais com um banco de dados, que possibilitou coletar imagens de amostras, entrar em contato com o meio proposto pelo projeto e buscar informações. Também fomos auxiliadas pelo laboratório de Modelos e Maquetes, onde foram fornecidos alguns materiais para a confecção dos jogos.

O processo de desenvolvimento deste projeto foi realizado com base na metodologia desenvolvida pelo Núcleo de Design de Produto da UNIJUÍ, que permitiu acompanhar e compreender as etapas e os processos de efetivação dos jogos a serem projetados. Sua estruturação é composta pelas seguintes fases: problematização, preparação, elaboração e finalização, com o organograma apresentado na figura 1.



**Figura 1 – ORGANOGRAMA DE PROJETO DE PRODUTO.**

Fonte: Núcleo de Design de Produto da UNIJUÍ

## 2.1 Problematização

### 2.1.1 Comprovação das necessidades

Nessa etapa buscou-se entrar em contato com o meio em que se pretende atuar e confirmar a necessidade detectada no pré-projeto, avaliando qual o seu grau de relevância. Com a finalidade de estabelecer e reforçar as informações sobre o produto a ser desenvolvido, foi realizado levantamento de informações através de pesquisa de campo onde foi aplicado

um questionário para professores de Geografia e Biologia. O quadro 1 apresenta o questionário aplicado.

### QUADRO 1 – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DE INFORMAÇÕES.

**UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**  
 Projeto de extensão: **Materiais didáticos para o ensino de geologia**  
 Professora orientadora: **Doris Ketzer Montardo**  
 Bolsistas: **Talita Sauer e Tamara Patrícia Rosa**  
 Ano: **2008**

**QUESTIONÁRIO**

Este questionário tem como objetivo avaliar o grau de relevância do projeto, a confirmação das necessidades, como também sua reação frente ao problema proposto. Servirá como ferramenta para o projeto de desenvolvimento de jogos didáticos para o ensino da Geologia. A proposta desenvolvida tem como objetivos elaborar, confeccionar, avaliar e divulgar jogos didáticos que auxiliem na compreensão e aprendizagem dos processos e materiais geológicos (minerais, rochas e fósseis).

**Profissão:** \_\_\_\_\_

**1 – Há quanto tempo leciona para alunos do Ensino Básico (Fundamental e ou Médio)?**

\_\_\_\_\_

**2 – Qual a maior dificuldade enfrentada para a prática de ensino/ aprendizagem aplicada aos alunos de Ensino Fundamental? E Médio?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3 – Qual o grau de interesse dos alunos para os ensinados focados para os estudos de conteúdos de Geologia?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4 – Sente-se a necessidade de novas alternativas ou formas diferentes de explanar as aulas que venham a despertar o maior interesse dos alunos?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**5 – Quanto aos ensinados voltados à Geologia, há mais dificuldade de expor os conteúdos sobre fósseis, rochas ou minerais? Porque?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Após a aplicação do questionário, foi realizado um arrolamento das respostas obtidas com 10 professores abordando pontos específicos que contribuíram para a avaliação das necessidades no ambiente escolar e na aplicação dos conteúdos, como apresentado na tabela 1.

**TABELA 1 – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO**

QUESTÕES	RESPOSTAS	COMENTÁRIOS
1	Variam de 2 a 39 anos.	
2	<i>“Falta de materiais didáticos”.</i> <i>“dificuldade de instigar o educando para a aprendizagem”.</i> <i>“falta de motivação para o estudo”.</i> <i>“sente-se dificuldades, quanto a falta de materiais em escolas públicas, principalmente para expor assuntos</i>	A partir das entrevistas, percebe-se que a maioria dos professores sente dificuldades em instigar os alunos ao aprendizado, devido à falta de materiais didáticos, ligação entre as disciplinas de

	<p><i>de cunho mais técnico, pois os professores alegam que os alunos já saem fracos do ensino médio”.</i></p> <p><i>“falta de materiais didáticos (exemplo: jogos), a falta de ligação de conteúdos referentes as disciplinas (biologia, geografia e geologia)”.</i></p> <p><i>“falta de aprofundamento do conteúdo por parte dos professores; trabalhar com menos teoria e mais práticas”</i></p> <p><i>“não há dificuldades, pela disponibilidade, de laboratórios de informática, salas de vídeo e viagens de estudos”</i></p>	<p>biologia e geografia, como também a falta de materiais e atividades práticas. A falta de preparo dos educadores em relação aos conteúdos também é relatada como uma das dificuldades encontradas no ensino.</p>
3	<p><i>“o grau de interesse é heterogêneo por parte dos alunos, varia bastante”</i></p> <p><i>“a motivação dos alunos também depende da motivação do professor em explicar os conteúdos”</i></p> <p><i>“quando as temáticas são tratadas com domínio pelo professor, o interesse dos alunos acompanha a motivação do professor”.</i></p> <p><i>“os alunos se sentem motivados e desafiados para compreender o lugar onde vivem”.</i></p> <p><i>“é atrativo quando se relaciona a teoria com a prática”.</i></p> <p><i>“os alunos adoram o estudo das rochas minerais e fenômenos geológicos, pois abrange questões voltadas ao surgimento do universo e da vida no planeta”</i></p> <p><i>“muitas vezes o interesse nato do educando é pouco e precisa ser despertado e a forma como o educador conduz para o assunto pode contribuir para o assunto”</i></p>	<p>Os professores entrevistados apontam a importância da motivação dos mesmos ao passar o conteúdo, despertando maior interesse dos alunos. O estudo das rochas, minerais e fenômenos geológicos torna-se mais atrativos quando se relaciona a teoria com a prática.</p>
4	<p><i>“sim, sempre a necessidade de se utilizar diferentes recursos que envolvam o educando nas aulas”</i></p> <p><i>“a necessidade de atividades práticas, pois a teoria não é suficiente”</i></p> <p><i>“interagir, elaborar materiais práticos que auxiliem na construção do conhecimento, torna-se mais interessante para os alunos”</i></p> <p><i>“trabalhar as questões dos tipos de rochas, minerais e relacionar este estudo ao dia-a-dia dos alunos, os equipamentos que existem em casa, por exemplo tem ajudado de forma significativa”</i></p> <p><i>“nas escolas não existem mais materiais sobre estes assuntos, nem livros, nem coleções de minerais como antigamente, maquetes seriam muito interessantes”</i></p> <p><i>“os educadores buscam novas alternativas para estimular mais o interesse dos alunos, pois com o avanço tecnológico os professores precisam estar sempre buscando diferentes maneiras de interagir com os alunos”</i></p> <p><i>“a metodologia é bem diversificada e pelo menos a maioria tem interesse nas aulas de geografia”</i></p>	<p>A maioria dos professores sente a necessidade de materiais práticos (jogos, maquetes) que auxiliem na construção do conhecimento juntamente com a parte teórica.</p>
5	<p><i>“Sobre fósseis desenvolve-se muito pouco em sala , enquanto as rochas e minerais acredita-se que a dificuldade é mesma”</i></p> <p><i>“fósseis, acredita-se que por ser algo que não dominamos, apenas informações que lemos, sem muito material concreto”</i></p> <p><i>“sobre fósseis, por que é mais teórico, mais difícil visualizar de forma prática, até por ser resultado de milhares de anos de interação da natureza”</i></p> <p><i>“depende da metodologia utilizada. O conteúdo não pode ser trabalhado apenas de forma teórica, mas</i></p>	<p>Fósseis é o conteúdo onde a maioria dos professores encontra maiores dificuldades ao passar para os alunos, por ser mais teórico e mais difícil de visualizar de forma prática. A metodologia utilizada pode ser uma variante no grau de interesse dos alunos.</p>

	<p><i>também na prática em que o educando consiga vivenciar e interagir com o assunto, eu percebo que o assunto fósseis por exemplo desperta muito interesse, pois tem todo um contexto histórico e biológico envolvido. Já o estudo de rochas e minerais é interessante fazer observações e análises do material, para que o educando atribua mais importância ao conteúdo”</i></p> <p><i>“não tem sentido dificuldade em trabalhar em nenhuma das temáticas, mas por questões de preferência as rochas e minerais me encantam mais do que os fósseis o que faz com que o trabalho com estas áreas seja mais fácil”</i></p>	
--	--	--

Fonte: levantamento a campo

### **2.1.2 Determinação do perfil do público alvo**

O processo para a determinação do público alvo apoiou-se nas pesquisas de campo, que serviram de base para a definição dos parâmetros do projeto. Na escolha do tema central, optou-se por desenvolver jogos voltados à Geologia, com destaques para Rochas, Fóssil e Mineral.

A partir da escolha do tema central e de entrevistas realizadas com professores da área, pôde-se traçar o perfil do público que se quer atingir, são eles, estudantes do Ensino Básico Fundamental e ou Médio, que sentem dificuldade ou desinteresse nos estudos voltados a Geologia.

Para que o jogo atenda as necessidades desse público alvo, a abordagem didático-geológica deve estar em nível adequado e possivelmente o jogo deve ser acompanhado da indicação de um livro-texto com noções básicas de Geologia, ou mesmo algum texto que sirva de suporte teórico, para familiarizar o jogador com termos e conceitos geológicos necessários para jogar.

### **2.1.3 Lista de requisitos do problema**

Nessa etapa projetual faz-se um levantamento e especificações de requisitos, importantes para o desenvolvimento do projeto.

- Auxiliar professores e alunos com aulas mais participativas.
- Despertar o interesse dos alunos para os estudos voltados a Geologia.
- Ser um produto de fácil acesso para as escolas do Ensino Básico Fundamental e Médio.
- Apoiar a aplicação, o desenvolvimento e difusão de conceitos e raciocínios típicos de Geologia.
- Obter alternativas que sirvam não apenas como objeto de entretenimento, mas também como instrumento de apoio ao ensino.
- Conter informações necessárias para que o jogo seja de fácil compreensão, tanto dos professores, quanto dos alunos.

## **2.2 Preparação**

### **2.2.1 Coleta de dados**

Nesta etapa todas as fontes de informação de produtos semelhantes são investigadas e coletadas para análise, como aspectos formais, materiais, características e propriedades destes produtos, a fim de conhecer as soluções já empregadas e utilizadas. Esta análise foi elaborada

com o auxílio da internet, bibliografias, pesquisa de mercado com o público alvo, com coleta de conceitos e figuras.

### 2.2.2 Análise dos dados recolhidos

Após a reunião das informações que queremos usar, fizemos uma crítica prevendo a construção dos jogos, tanto em relação a textos como às imagens e seu uso. Alguns exemplos são apresentados no quadro 2.

#### QUADRO 2 – EXEMPLOS DE TEXTOS REFERENCIAIS

**ROCHAS:** Tipos de rochas, geologia, formação das rochas, rochas magmáticas, rochas sedimentares e rochas metamórficas, rochas ígneas, dados geológicos, geografia. Uma rocha é a união de diferentes tipos de materiais em estado sólido (minerais, massas salinas, substâncias vítreas, etc.) que juntos formam a crosta terrestre.

As rochas estão separadas em três diferentes grupos:

**Rochas Mágmatícas ou Ígneas:** são originadas através de materiais em estado de fusão que se solidificam por resfriamento, entre eles os minerais feldspatos, a mica, os óxidos metálicos, os minerais silicatos ferro-magnesianos, etc.

**Rochas Sedimentares:** Sua formação se dá a partir de processos físico-químicos que sofrem os agentes destrutivos de outras rochas anteriormente existentes. Ex. arenitos, calcário, folhelhos, etc.

**Rochas Metarmórficas:** Estas passam por mudanças e têm sua origem através das rochas magmáticas, das sedimentares e também das metamórficas. Tal transformação acontece pelo aumento da temperatura e ainda ocasiona a elevação da pressão e o aumento de deslocamentos, o que resulta na fragmentação da rocha original.

**FÓSSEIS:** Os fósseis são os remanescentes ou as evidências de animais ou plantas preservados naturalmente. Vão desde ossadas de enormes dinossauros até minúsculas plantas ou animais que só podem ser vistos no microscópio. Alguns nos fornecem dados importantes sobre o passado do planeta, outros chamam a atenção apenas por sua beleza e a curiosidade que despertam na imaginação do homem.

Durante a Idade Média foram considerados *ludus naturae*, ou seja, brincadeiras que a natureza havia preparado para o homem. Fósseis são coletados e conhecidos desde o século XII, quando iniciou-se a especulação sobre a sua origem. No “The Natural History of Oxfordshire”, publicado em 1677, os fósseis eram considerados o produto de alguma virtude plástica extraordinária e latente na Terra, nos locais em que eram encontrados.

Estas curiosas rochas que lembravam folhas, ossos, conchas marinhas teriam se formado por uma força do interior do planeta, ou eram restos de organismos animais e vegetais que um dia haviam existido? E se um dia viveram, como estas conchas marinhas chegaram aonde são encontradas, muito longe do mar ou no topo das montanhas? Só no início do século XIX estas questões foram resolvidas e a mística que envolvia os fósseis foi substituída pelo conhecimento científico.

**MINERAL :** é um corpo natural sólido e cristalino formado em resultado da interação de processos físico-químicos em ambientes geológicos. Cada *mineral* é classificado e denominado não apenas com base na sua composição química, mas também na estrutura cristalina dos materiais que o compõem. Em resultado dessa distinção, materiais com a mesma composição química podem constituir minerais totalmente distintos em resultado de meras diferenças estruturais na forma como os seus átomos ou moléculas se arranjam espacialmente (como por exemplo a grafite e o diamante). Os minerais variam na sua composição desde elementos químicos, em estado puro ou quase puro, e sais simples a silicatos complexos com milhares de formas conhecidas. Embora em sentido estrito, o petróleo, o gás natural e outros compostos orgânicos formados em ambientes geológicos são minerais, mas geralmente a maioria dos compostos orgânicos é excluída. Também são excluídas as substâncias, mesmo que idênticas em composição e estrutura a algum mineral, produzidas pela atividade humana (como por exemplos os diamantes artificiais). O estudo dos minerais constitui o objeto da mineralogia.

Os minerais, substâncias sólidas inorgânicas, ocorrem em todos os ambientes naturais, podem estar na forma de grãos soltos (nos solos e sedimentos) ou associados firmemente (nas rochas).

Geralmente, esses minerais são encontrados em grãos muito pequenos, milimétricos. Já nas coleções dos Museus de Geociências, de Mineralogia ou de História Natural, há exemplares de todos eles em suas variedades de formas e cores. Nas feiras de artesanato e de produtos naturais também podemos encontrar vários minerais, ressaltando-se o fato de que, nesses casos, as classificações nem sempre são cientificamente corretas.



Fontes: internet: www.suapesquisa.com; www.wikipedia.com.br.

### 2.2.3 Estudo de materiais

Nesse ponto do projeto se fez um levantamento de possíveis materiais que podem ser empregados na fabricação do produto, traçando um paralelo entre as características do material e as características que se deseja obter no produto.

## 2.3 Elaboração

### 2.3.1 Geração de alternativas – jogos

Iniciou-se a concepção dos jogos, com algumas propostas que, após análise, foram usadas e outras que foram abandonadas. A figura 2 mostra alguns exemplos de propostas.



**Figura 2 – PROPOSTAS INICIAIS DE JOGOS**

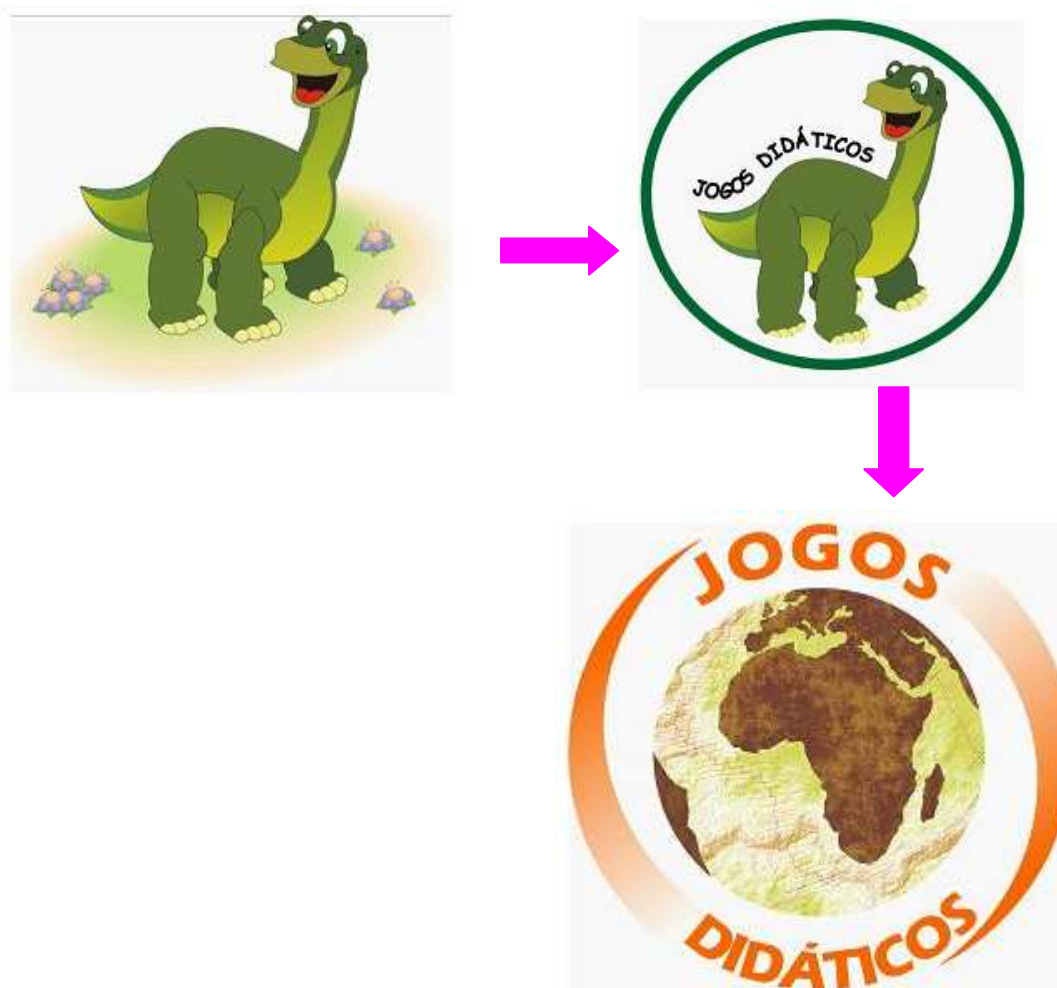
A figura 3 a seguir mostra mais estudos de propostas dos desenhos dos jogos.



**Figura 3 – PLANEJAMENTO DOS JOGOS**

### **2.3.2 Geração de alternativas - marcas**

Partindo de uma proposta anterior de uma figura-marca para simbolizar a Coleção de Geologia, encetamos estudos que evoluíram para uma outra marca, mostrada na figura 4.



**Figura 4 – ALTERNATIVAS DA MARCA.**

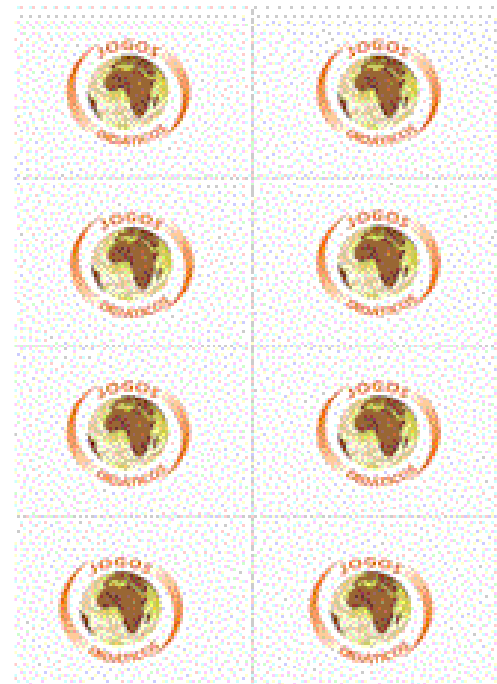
### 2.3.3 Desenho gráfico computacional

A partir dos estudos de propostas, evoluímos para a finalização dos desenhos finais, mostrados na figura 5.





	<p>No geral, trata-se de impressões e/ou arranjos de formas e/ou estruturas de uma espécie orgânica, animal, vegetal, fúngica e também inanimada, porém, raras.</p>	<p><b>MOLDAGEM</b></p>
	<p>Trata-se de corpos e/ou partes de animais e/ou plantas, preservados em resina, cera, gesso, etc.</p>	<p><b>MUMIFICAÇÃO</b></p>
	<p>Trata-se de um processo de substituição de matéria orgânica por minerais, formando estruturas semelhantes às orgânicas.</p>	<p><b>MINERALIZAÇÃO OU PETRIFICAÇÃO</b></p>
	<p>Trata-se de marcas impressas no solo por animais.</p>	<p><b>MARCAS FÓSSEIS OU INDÍCIOS</b></p>
	<p>Trata-se de fósseis de animais aquáticos, geralmente bivalves, que se formam em conchas e carapaças.</p>	<p><b>BIVALVES</b></p>





**Figura 5 – DESENHOS COMPUTACIONAIS FINAIS.**

### 2.3.4 Desenvolvimento de modelo real de baixa fidelidade

Neste momento do projeto foi desenvolvido um modelo em escala real, podendo então visualizar seu funcionamento. Para elaboração deste modelo, foram utilizados materiais similares aos determinados para a fabricação, com propriedades físicas semelhantes.

Observamos que as figuras 2 a 5 apresentadas neste artigo estão com baixa resolução, em razão da necessidade oriunda do requisito da edição deste evento.

## 2.4 FINALIZAÇÃO

### 2.4.1 Aplicação dos jogos

A fim de confirmar a eficiência dos jogos, bem como, detectar as alterações necessárias, pretende-se aplica-los a alunos de 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> séries, avaliando suas reações e entendimento frente aos mesmos.

### **2.4.2 Avaliação e resultados**

A avaliação da aplicação dos jogos se dará através de observação direta e a partir de registros fotográficos. Esta etapa do projeto tem como objetivo auxiliar na constatação de possíveis falhas, quanto à construção dos jogos e as dificuldades encontradas pelos alunos. A partir destas observações, serão realizadas as alterações necessárias para chegar nos resultados esperados, citados na lista de requisitos.

### **2.4.3 Aprimoramento em desenho gráfico computacional**

Após as avaliações, os jogos passarão por aprimoramentos gráfico computacional, podendo sofrer alterações em relação a disposição dos elementos, cores, texturas, fontes dos textos, dimensões, entre outros aspectos que venham melhorar a qualidade dos jogos.

## **3. RESULTADOS**

Até agora, as atividades decorreram em: Divulgação de informações sobre os materiais terrestres, das metodologias de estudo e classificação de rochas, minerais e fósseis e difusão da história do meio físico que compõe os ambientes gaúchos e brasileiros através de oficinas e palestras; Contínua revisão do acervo, com classificação e incorporação de novos materiais, somando atualmente 3.118 amostras catalogadas; Manutenção dos arquivos de classificação e de imagens, com um banco virtual agrupado por coleções, 11 vitrines expositoras e um banco de imagens digitais com 3.013 arquivos; Produção de materiais de referência sobre Geologia para atividades de pesquisa, extensão e ensino nos níveis Fundamental, Médio e Superior (em construção); Elaboração de propostas para jogos para o Ensino Básico, que serão testados em oficinas e aulas práticas. O projeto de jogos didáticos chegou até a fase de elaboração com as gerações de alternativas, desenhos gráficos computacionais e confecção dos modelos de baixa fidelidade, restando apenas a fase de finalização, onde os jogos serão aplicados e testados com alunos de 5ª e 6ª séries, a fim de avaliar a eficiência dos jogos, como possíveis alterações.

**4. DISCUSSÕES FINAIS E CONCLUSÕES:** A utilização de materiais didáticos para o estudo da Geologia é ferramenta fundamental para os processos de ensino e aprendizagem, tendo o jogo didático como uma importante e viável alternativa para auxiliar nestes processos por favorecer ao educando a construção do conhecimento e o entendimento dos conteúdos. Esperamos que os jogos sobre Geologia não apenas venham contribuir para a apropriação de conhecimentos, mas também para sensibilizar os professores para a importância desses materiais, motivando a construção de novos jogos didáticos ou novas alternativas de ensino, para despertar cada vez mais o interesse dos educandos. Numa avaliação dos projetos até agora, pode-se constatar impactos positivos, principalmente no que tange à divulgação dos conhecimentos geológicos facilitados a alunos e professores da Universidade e a escolas. Também, com a ampliação de divulgação, socialização e exposição do conhecimento técnico-científico em linguagem acessível.

## **REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICAS DE CONSULTA**

Brasil, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *PCNs. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, DF. MEC/SEF. URL:

<http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=content&task=view&id=408&Itemid=394>  
Acesso em 27/03/2008.

COLL, C.; MARQUESI, A.; PALACIOS, J. – *Desenvolvimento Psicológico e Educação – Psicologia Evolutiva*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. v. 1 e 2.

FRIEDMANN, A. *Brincar: crescer e aprender - o resgate do jogo infantil*. Moderna, São Paulo, 1996.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: EREBIO,1, Rio de Janeiro, 2001, *Anais...*, Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.

GRANDO, R. C. (1995). *O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensinoaprendizagem da matemática*. Campinas: Fac.Educ. Unicamp. (Dissert. Mestr.).

GRANDO, R. C. (2000). *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. Campinas: Fac. Educ. Unicamp. (Tese Dout.).

LICARDO, A. e LICARDO, V. B. *Pedra por pedra: mineralogia para crianças*. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

[http:// www.museum.in.ufrgs.br](http://www.museum.in.ufrgs.br)

<http://www.ofitexto.com.br/5pedrinhas/sobre2.htm>

<http://www.ufrgs.br/geociencias/paleo/fosseis.html>

MIRANDA, S. *No Fascínio do jogo, a alegria de aprender*. In: *Ciência Hoje*, v.28, 2001.

POZO, J. I. *Teorias Cognitivas da Aprendizagem*. 3. ed. Porto Alegre: Artes médicas, 1998. 284p.

SANTOS C. M. dos. *Levando o jogo a sério. Presença Pedagógica*. v.4 n.23. set/out. 1998.

SISTO, F. F.; OLIVEIRA, G. de C.; FINI, L. D. T. *Leituras de psicólogos para formação de professores*. Rio de Janeiro, Vozes, SP: USF, 2000.

TOLEDO, M. C. M. e IMBERNON, R. A. *Cinco pedrinhas saem em aventura*. São Paulo: Oficina de Textos, 2003.