



Departamento de Engenharia Informática
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade de Coimbra



À descoberta das rochas

Paulo José dos Santos Guilhoto

guilhoto@student.dei.uc.pt

Susana Patrícia Rosa

srosa@student.dei.uc.pt

Índice

Especificação	3
1. Tema.....	4
2. Público alvo.....	4
3. Objectivos da aprendizagem global da aplicação.....	4
4. Teoria da aprendizagem.....	4
5. Filosofia da aprendizagem.....	4
6. Estratégias de utilização.....	5
Concepção pedagógica	6
1. Estrutura da aplicação educacional.....	7
2. Módulos da aplicação educacional.....	8
3. Filosofia da Aprendizagem.....	9
4. Sete princípios de Cunningham, para apoiar a concepção.....	9
5. Abordagem construtivista usando a abordagem de Perkins.....	10
6. Comunicação entre a concepção e a implementação.....	10
Implementação	14
1. Ferramenta usada.....	15
2. Recursos.....	15
3. Regras para classificação.....	15
4. Funcionalidades não implementadas.....	26
Manual do utilizador	27
1. Entrada.....	28
2. Missão.....	28
3. Plataforma científica.....	29
4. Laboratórios.....	30
5. Mapa.....	31
6. Elevador.....	32
7. Máquina de reconhecimento.....	33

Especificação

Nesta secção, são apresentadas as características chave que motivaram a concretização desta aplicação. Percebe-se assim que alguns dos tópicos aqui presentes ainda estejam definidos de forma pouco clara, sendo estes abordados com um enfoque redobrado ao longo da secção “Concepção pedagógica”.

1. Tema

O título do presente trabalho é “À descoberta das rochas”, e apresenta uma temática relacionada com a área da geologia e da exploração geológica de rochas. Esta descoberta deverá tomar o carácter de missão, em que o utilizador veste a pele de um herói que parte para uma plataforma científica na tentativa de descobrir uma rocha mortífera e assim salvar o mundo. A exploração processa-se através de um engenho mecânico de transporte, semelhante a um elevador, que deverá possibilitar uma “viagem ao centro da terra”, permitindo assim a recolha de amostras de fragmentos de rocha que deverão ser analisados.

2. Público alvo

A aplicação é estruturada com o objectivo principal de ser acessível a qualquer adolescente que esteja a frequentar a disciplina de Ciências da Natureza, do 7º ano, numa idade que ronda os 12-13 anos e os que frequentam a disciplina de Ciências da Terra e da Vida (CTV) do 10º ano de escolaridade, numa idade que ronda os 15-16 anos. De forma a motivar estas diferentes faixas etárias, deverá ser criado um ambiente apelativo determinante para o sucesso da aplicação. Vários cuidados deverão ser tidos em conta, nomeadamente o conteúdo da história envolvente, o papel desempenhado pela própria personagem, a sua forma de vestir e o seu carácter.

3. Objectivos da aprendizagem global da aplicação

Depois da utilização desta aplicação, os alunos deverão ficar motivados para a exposição teórica da matéria leccionada nas disciplinas de Ciências da Natureza e Ciências da Terra e da Vida, onde poderão perceber em pormenor como é que funcionam os fenómenos expostos na aplicação.

4. Teoria da aprendizagem

Como teoria de aprendizagem, será adoptado o construtivismo, onde o aluno é chamado a construir activamente o seu conhecimento com base nas experiências adquiridas ao longo do desenrolar da aplicação educativa, em forma de missão.

5. Filosofia da aprendizagem

A filosofia subjacente dominante é “Aprender pela descoberta”, em que é dada à personagem a possibilidade de escolha do seu equipamento e do local a explorar, num mapa constituído por pontos característicos de interesse.

6. Estratégias de utilização

Uma vez que a matéria tratada no trabalho enquadra-se com aquilo que é leccionado nas disciplinas de Ciências da Natureza e Ciências da Terra e da Vida, espera-se assim cativar o aluno para a matéria que irá ser leccionada. Desta forma, evita-se a necessidade de uma aproximação rigorosa dos conceitos de geologia, privilegiando o contacto do aluno com situações reais, desempenhando ele próprio um papel (“role-playing”).

Em termos de autonomia, espera-se uma utilização na sala de aula, com apoio do professor, o que diminui os requisitos em termos de técnicas de apoio à utilização autónoma. Por outro lado, também deverá ser possível a utilização fora da sala de aula mas, mais uma vez, com apoio de algum orientador.

Concepção pedagógica

O enfoque pedagógico da aplicação fundamenta-se nos princípios básicos do construtivismo, ou seja, o utilizador é um agente activo na aquisição do conhecimento, construindo e definindo significados, sentidos e representações da realidade. Este enfoque assume como principal eixo, o pensamento crítico e produtivo e a actividade consciente e intencional do aluno na classificação das rochas, fundamentado pelos conhecimentos e metodologias propostos.

O modelo pedagógico adoptado enfatiza a relação aplicação-aluno. O professor/orientador actua como um complemento no processo de aprendizagem, colocando-se à disposição do aluno para, juntos, perceberem os conteúdos, aproximando-os das experiências concretas obtidas pela aplicação, teóricas ou práticas.

1. Estrutura da aplicação educacional

De um ponto de vista geral, a presente aplicação educacional estrutura-se em cinco módulos centrais, através dos quais é permitido ao utilizador interagir com a aplicação e, sobretudo, envolver-se na acção. Começando por tomar conhecimento da sua missão, o utilizador é transportado até uma plataforma científica onde deverá começar por recolher o seu equipamento. Depois disso, poderá seleccionar um dos pontos de exploração do mapa e começar a descer pelas profundezas da Terra através de um engenho semelhante a um elevador. O utilizador deverá então classificar as rochas que encontrar, com ou sem ajuda, e comparar essa classificação com a classificação correcta das rochas, efectuada por uma máquina de aspecto futurista. Ao acertar na classificação, o utilizador ganha pontos.

É importante que o utilizador desde cedo se sinta contagiado pela acção. Optou-se pela apresentação de uma carta personalizada ao utilizador, onde este é informado que foi escolhido para integrar uma equipa de cientistas que estão neste momento a montar uma plataforma científica denominada "ZigAttack", na tentativa de combater a ameaça à saúde pública mundial provocada pela rocha "Zigmoid". A escolha de nomes simples e fáceis de ficar no ouvido também é importante, uma vez que podem ditar a receptividade do utilizador.

Depois da apresentação da carta, através da qual é atribuída uma missão ao utilizador/personagem, a viagem prossegue até à plataforma "ZigAttack". Esta plataforma deverá ser representada por um cenário elucidativo bastante simples e deverá servir de porta de acesso aos restantes módulos e sub-módulos da aplicação. Sendo assim, pode-se partir para os laboratórios, o mapa, e a máquina Z, máquina responsável pelo reconhecimento e classificação das rochas. Ao longo dos vários módulos, é importante a disponibilização de informação permanente que serve de guia ao utilizador, impedindo, ou pelo menos diminuindo, a possibilidade de este se sentir perdido. Este aspecto é conseguido através da utilização de um *pager*, onde é apresentada informação que indica de imediato ao utilizador quais os próximos passos a seguir.

Depois do utilizador ter conhecimento da sua missão, é importante este entrar definitivamente "na pele" do herói. Este é o verdadeiro papel dos laboratórios, que permitem assim ao utilizador tomar conhecimento de todas as ferramentas que tem à sua disposição de uma forma simples e intuitiva. Para além da recolha do equipamento, o utilizador tem ainda a possibilidade de ler alguma informação sobre a matéria tratada.

O mapa serve de ponte entre a plataforma e o módulo de exploração. Este apresenta vários locais distribuídos de forma geográfica onde o utilizador poderá seleccionar os pontos a explorar.

Já dentro do engenho de transporte, ou elevador, o utilizador tem a possibilidade de se movimentar e seleccionar rochas à medida que estas vão aparecendo. Para as classificar, o utilizador tem a possibilidade de o fazer directamente, identificando qual o nome da rocha, ou através de um "mini-computador", que efectua um questionário que o guiará até à classificação da rocha. É importante aqui reter que esta classificação pode estar errada, uma vez que o utilizador poderá ter-se enganado na resposta a uma das perguntas do questionário. Depois de classificada, o utilizador pode guardar um fragmento da rocha para uma posterior comparação com a classificação fidedigna da rocha proporcionada pela máquina de reconhecimento, a máquina Z.

A máquina de reconhecimento de rochas tem um funcionamento bastante simples, na medida em que, depois de seleccionada a rocha a classificar, fornece informação sobre a mesma, indicando posteriormente se o utilizador fez uma correcta classificação da mesma.

2. Módulos da aplicação educacional

Resumindo um pouco a especificação da estrutura feita mais acima, são aqui apresentados os diversos módulos constituintes da aplicação.

Apesar de haver uma ordem relevante pela qual são efectuadas as actividades na aplicação, o utilizador domina verdadeiramente a acção, escolhendo os locais para onde se dirigir, escolhendo o seu equipamento e o local a explorar no mapa. Fazendo analogia ao modelo de mercado, o módulo principal poderá ser considerado o módulo "Plataforma", a partir do qual é possível aceder aos restantes.

❑ Módulo Missão

O utilizador é sensibilizado para a missão que lhe foi incumbida através de uma carta.

❑ Módulo Plataforma

O utilizador depara-se com um conjunto de opções que lhe permitem navegar entre os diversos módulos.

❑ Módulo Laboratórios

É aqui que o utilizador entra na pele do explorador, seleccionando todo o equipamento necessário à sua expedição.

❑ Módulo Exploração (ou módulo Elevador)

Esta é a secção da aplicação onde o utilizador assume um papel mais activo, uma vez que terá que andar de elevador de modo a encontrar rochas, classificá-las e guardá-las.

❑ Módulo Avaliação (ou módulo Máquina de reconhecimento)

O aluno terá que colocar as rochas recolhidas durante o processo de exploração na máquina de reconhecimento de rochas de modo a obter *feedback* sobre o seu desempenho na fase anterior.

3. Filosofia da Aprendizagem

A filosofia subjacente dominante é “Aprender pela descoberta”, em que é dada à personagem a possibilidade de escolha do seu equipamento e do local a explorar, num mapa constituído por pontos característicos de interesse.

A filosofia do “Aprender com os erros” também está presente na aplicação, quando o utilizador se dirige à máquina de reconhecimento de rochas, sendo-lhe indicado em que rochas acertou e/ou errou, possibilitando-lhe assim aprender o porquê do seu erro. A filosofia do “Aprender fazendo” também está subjacente à filosofia do “Aprender com os erros”, pois através da realização do questionário por parte do utilizador é que este pode cometer erros e assim aprender com os mesmos.

4. Sete princípios de Cunningham, para apoiar a concepção

De modo a promover a criação de uma aplicação assente em valores puramente construtivistas, recorreu-se aos sete princípios de apoio à concepção, apresentados por Cunningham.

1. Integrar a aprendizagem em contextos realistas e relevantes

O utilizador assume o papel de um herói cuja principal função é identificar a rocha “Zigmoide” cujos poderes maléficos podem colocar em causa a sobrevivência humana. Ao longo desta exploração, o utilizador depara-se com muitas outras rochas, rochas essas que terá que classificar e guardar.

2. Integrar a aprendizagem num ambiente de interacção social

O modo como as questões para a classificação das rochas são colocadas permite que haja uma grande interacção entre vários utilizadores em simultâneo, facilitando desse modo a exposição de opiniões e diferentes resoluções para uma mesma pergunta. Esta interacção é bastante positiva, permitindo ao utilizador expor ideias, ouvir as dos outros, suscitando até a discussão.

3. Encorajar a que os alunos tenham voz activa/sejam donos no/do processo de aprendizagem

A aplicação está desenhada para possibilitar que o utilizador tenha um elevado grau de liberdade de acção ao longo de toda a aventura. É o utilizador que escolhe quais os pontos que pretende explorar e quais as rochas que pretende classificar e guardar na sua mochila para futura classificação pela máquina de reconhecimento de rochas.

4. Fornecer experiência acerca da construção do conhecimento (aprender a aprender)

O papel do professor/orientador é aqui importante, uma vez que deverá ser ele a alertar o utilizador/formando para a importância da leitura da matéria apresentada sobre a forma de pontos de informação ao longo da aplicação. O professor deverá posteriormente indicar se os métodos de aprendizagem utilizados pelo formando são ou não os mais adequados (resposta aleatória nas perguntas colocadas pelo “mini-computador” versus respostas ponderadas).

5. Encorajar auto-avaliação sobre o processo de construção do conhecimento

O utilizador, ao dispensar as questões para a classificação das rochas, pode optar por classificá-las através de uma lista de nomes de rochas fornecida. Neste caso, o utilizador ao julgar que já possui conhecimento adquirido em relação à matéria, poderá avaliar o seu desempenho, mais uma vez na máquina de reconhecimento de rochas.

6. Providenciar a experiência e a apreciação em múltiplas perspectivas

Ao existir a classificação das rochas, tanto por parte do utilizador como pela máquina de reconhecimento de rochas, o utilizador depara-se com diferentes apreciações de um mesmo objecto, providenciando-se assim a aquisição de diferentes pontos de vista e o aprender pelo erro.

7. Encorajar a utilização de múltiplos modos de representação

Uma rocha pode ser representada por uma imagem, pelas regras colocadas no questionário e através de um simples nome que a identifica univocamente. É assim criada por parte do utilizador, três representações mentais de um só objecto, favorecendo assim a aprendizagem.

5. Abordagem construtivista usando a abordagem de Perkins

Perkins menciona que a abordagem construtivista pode ser considerada em três actividades essenciais:

❑ **Análise de necessidades de aprendizagem**

Ao mostrar informação teórica ao utilizador, a aplicação não deixa de permitir aos utilizadores a aquisição de capacidades que podem vir a ser desenvolvidas durante a classificação das rochas, fornecendo-lhes todo o poder de escolha nas respostas.

❑ **Seleção das estratégias de aprendizagem e de recursos**

O utilizador, de modo a adquirir um conhecimento mais aprofundado acerca da matéria, tem que optar por outros ambientes de aprendizagem, ou seja o utilizador assume o papel de gestor de tarefas, monitorizando a estratégia de aprendizagem através do uso do computador para tratar informação e comunicando com outros utilizadores a sua interpretação da informação.

❑ **Avaliação**

O papel da máquina de reconhecimento de rochas tem como principal função a avaliação do conhecimento do utilizador.

6. Comunicação entre a concepção e a implementação

Os métodos para o desenvolvimento de programas educativos baseiam-se tradicionalmente em duas etapas independentes: a concepção pedagógica e a implementação. De modo, a eliminar a deficiente comunicação entre estas duas fases que conduz frequentemente a desadaptações que se reflectem na qualidade do produto final, surge esta secção da concepção pedagógica.

❑ **Ideia**

Exploração da crosta terrestre na tentativa de encontrar rochas, exploração essa que deverá ter o carácter de missão, fazendo uso de um elevador que deverá possibilitar uma “viagem ao centro da terra” em busca de uma rocha com características maléficas.

❑ **Título**

À descoberta das rochas

❑ **Objectivos**

Depois da utilização desta aplicação, os alunos deverão ficar motivados para a exposição teórica da matéria leccionada na disciplina de Ciências da Natureza e de Ciências da Terra e da Vida, onde poderão perceber em pormenor a localização dos diferentes tipos de rochas, a sua formação, análise e classificação.

❑ **Perspectivas**

Como as faixas etárias dividem-se em duas, podemos considerá-las independentes uma vez que na idade que ronda os 12-13 anos, os adolescentes querem ser mais autónomos e a adquirirem um conhecimento rápido, enquanto que na faixa etária que ronda os 15-16 anos, os utilizadores alvo querem mais acção e a percepção do modo como o conhecimento é adquirido. Por isso, há que tentar conciliar ambos perfis na implementação da aplicação.

❑ **Campo de aplicações**

A aplicação deverá ser usada como elemento de motivação para a exposição teórica da matéria leccionada nas disciplinas de Ciências da Natureza e Ciências da Terra e da Vida.

Como a aplicação é destinada a adolescentes cuja faixa etária ronda os 12-13 anos e os 15-16 anos e de modo a os motivar, deverá ser criado um ambiente apelativo e determinante para o sucesso da aplicação.

❑ **Tabelas de responsabilidades**

Como temos um modelo de mercado - módulo Plataforma – a especificação do programa pode ser descrito por uma tabela de responsabilidades onde é indicado as actividades a realizar pelo aluno, pelo professor/orientador e pela aplicação.

Aplicação	Utilizador	Professor/orientador
Apresentar a missão e/ ou objectivo da aplicação.		
Direccionar / re-direccionar o utilizador para os módulos adequados		
Informar o utilizador das suas tarefas através do <i>pager</i>		
	Assumir o papel de herói, ao seleccionar o equipamento no módulo Laboratório	
	Escolher um dos pontos possíveis de exploração visíveis no mapa.	
	Explorar os vários níveis de um ponto de exploração de	

	modo a encontrar rochas.	
Ajudar o utilizador a classificar as rochas por ele encontradas	Classificar as rochas encontradas e é-lhe permitido guardar as mesmas depois de classificadas.	Orientar o aluno no processo de perguntas e respostas que auxiliam a classificação das rochas.
	Seleccionar as rochas que quer colocar na máquina, de modo a poder avaliar a sua classificação.	
Dar a classificação correcta da rocha e descrevendo-a, mencionado também se a classificação do utilizador foi correcta ou errada.		Dar a perceber ao aluno os erros cometidos no processo de classificação das rochas, ou no caso de o aluno ter acertado na classificação, mostrar que também pode existir outros processos de classificação.

Tabela 1 – Tabela de responsabilidades

□ **Diagrama de mercado**

Baseado no modelo de mercado, o módulo “Plataforma” é a praça central onde são dispostas as actividades que são passíveis de ser acedidas através dele.

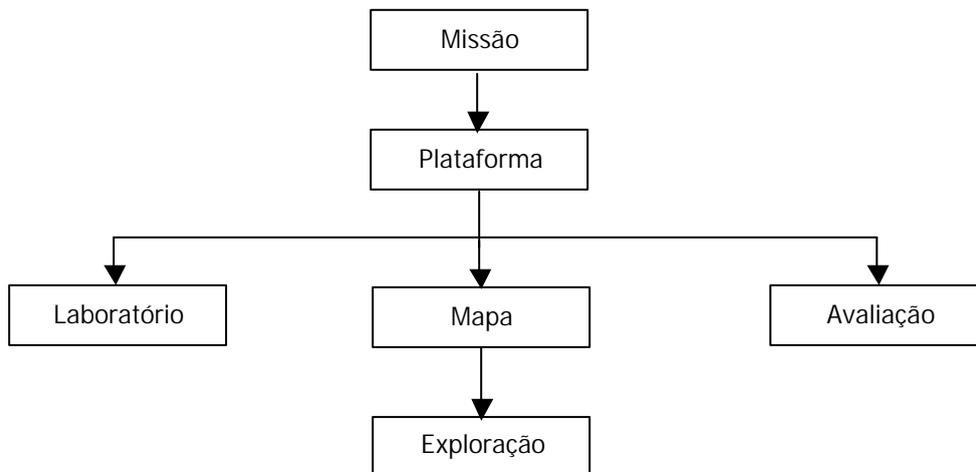


Figura 1 – Diagrama de Mercado

□ **Ecrã-chave**

A plataforma é o ecrã principal, sendo os restantes as actividades a que se pode aceder a partir deste ecrã.

□ **Ecrãs secundários**

- Laboratório
- Mapa
- Exploração
- Avaliação

□ **Caixas de diálogo**

Sabendo que num modelo de mercado, a interacção com o utilizador é tipicamente feita através de caixas de diálogo, nesta aplicação, o uso das mesmas é feito através de um *pager*, lembrando ao utilizador o local onde se encontra e as tarefas a executar.

Implementação

Nesta secção descreve-se de forma sucinta os critérios que estiveram por trás da escolha da ferramenta de desenvolvimento assim como os locais onde se recolheu grande parte da informação tratada nesta aplicação.

1. Ferramenta usada

Para o desenvolvimento da presente aplicação educacional, procurou-se recorrer a uma ferramenta que dada a sua portabilidade e polivalência, permitisse divulgar a aplicação nas mais variadas plataformas, incluindo via Internet. A nossa escolha recaiu sobre a ferramenta Flash MX da Macromedia que, graças à facilidade de aprendizagem demonstrada e simplicidade, perspectivava um desenvolvimento rápido e muito satisfatório.

2. Recursos

Dada a temática tratada neste projecto, procurou-se desde o início recorrer a fontes de informação que permitissem a aquisição de conhecimento na área da geologia, especialmente no que toca a rochas e minerais. Para isso, recorreu-se a vários sítios na Internet que passamos a enunciar:

❑ **The Rock Identification Key – by Don Peck**

<http://www.rockhounds.com/rockshop/rockkey/index.html>

Este sítio descreve de forma muito breve os conceitos gerais acerca das rochas e aborda temas como os diversos tipos de rocha, as suas características, a segurança na recolha das rochas e a chave para classificação das mesmas.

❑ **La Caverne – École Secondaire de la Montée**

<http://station05.qc.ca/csrs/Caverne/accueil.html>

Um sítio muito interessante onde se pode encontrar um conjunto muito diverso de fotografias sobre grande parte das rochas e minerais existentes no Canadá.

❑ **Département de Technologie minérale - Collège de la région de l'Amiante de Thetford-Mines**

http://www.geocities.com/CollegePark/Classroom/2937/Cycle_des_roches.html

Neste sítio é possível recolher informação bastante interessante sobre a dinâmica do ciclo das rochas.

3. Regras para classificação

De forma a proceder à correcta implementação do “mini-computador” e máquina de reconhecimento rochas, foi necessária a especificação de um conjunto de regras que permitem classificar com rigor as rochas apresentadas, consoante as respostas do utilizador. Estas regras estão descritas de seguida sobre a forma de casos.

Caso 1

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Sim, a rocha é feita de grãos de cristal com superfícies brilhantes e planas. **Vai para 2.**

2 - A rocha tem camadas e grãos de cristal?

Sim, a rocha tem camadas e cristais. **Vai para 4.**

4 - As camadas parecem-se com filas de minerais que percorrem a rocha e a rocha é quebradiça?

Sim, a rocha tem cristais organizados em camadas parecidas com filas e é quebradiça.

Nome da rocha?

Gnaisse

Que tipo de rocha é?

Metamórfica

Parece-se com quê?

A gnaisse é geralmente de cor clara, mas pode ser também ser completamente escura. Repara como tem filas de minerais que percorrem a rocha. O tamanho de grão é geralmente grosseiro. A gnaisse parte-se geralmente em blocos e não ao longo das camadas. Ao contrário do granito, em que os cristais são aleatoriamente dispersos, os cristais na gnaisse estão alinhados em camadas. A gnaisse é uma rocha resistente e dura.

Que minerais compõem rocha?

Quase sempre: Feldspatos, quartzo, e mica. Às vezes: cianite (silicato de alumínio), granada, hornblende, turmalina, magnetita, e muitas outras.

Como se formou?

A gnaisse é formada a partir de uma outra rocha metamórfica, chamada xisto. O xisto é formado através de uma rocha sedimentar de grão fino, frequentemente a argila.

A gnaisse pode ser também formada por algumas rochas ígneas, especialmente o granito. A sua forma é adquirida através da grande pressão das placas da crosta de terra.

Caso 2

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Sim, a rocha é feita de grãos de cristal com superfícies brilhantes e planas. **Vai para 2.**

2 - A rocha tem camadas e grãos de cristal?

Sim, a rocha tem camadas e cristais. **Vai para 4.**

4 - As camadas parecem-se com filas de minerais que percorrem a rocha e a rocha é quebradiça?

Não, a rocha tem cristais organizados em camadas finos e que não se parecem com filas de minerais.

Nome da rocha?

Xisto

Que tipo de rocha é?

Metamórfica

Parece-se com quê?

As camadas superiores e inferiores são geralmente prateadas, esverdeadas ou acastanhadas. A sua cor enegrecida deve-se ao mica, e o verde ao chlorite verde muito escuro. As micas estão frequentemente em cristais pequenos. As camadas são geralmente finas, frequentemente com camadas de quartzo entre as camadas de mica. As camadas podem ser um tanto onduladas. O tamanho de grão varia do meio a grosseiro. O xisto racha geralmente facilmente ao longo das camadas de mica, ao contrário do gnaisse.

Que minerais compõem a rocha?

Quartzo, feldspato, mica (muscovite, biotite). Às vezes: chlorite, garnet, hornblende, actinolite, kyanite, magnetita, pyrite, staurolite, tourmaline, e muitos outros.

Como se formou?

Os xistos provêm da argila ou da argila arenosa, às vezes das rochas e dos sedimentos dos vulcões, quando as placas tectónicas do oceano empurram de baixo, ou levantam um continente.

Caso 3

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Sim, a rocha é feita de grãos de cristal com superfícies brilhantes e planas. **Vai para 2.**

2 - A rocha tem camadas e grãos de cristal?

Não, a rocha tem cristais, mas não tem nenhuma camada. **Vai para 5.**

5 - A maior parte da rocha é colorida e luminosa se comparado com outras rochas?

Sim, a rocha tem grãos cinzentos na maior parte coloridos. **Vai para a 6.**

6 - Consegues riscar vidro com a rocha que tens na mão?

Sim, a rocha risca o vidro. **Vai para a 9.**

9 - Consegues ver os grãos de cristal na rocha toda sem precisares de uma lupa?

Sim, a rocha é composta maioritariamente por grãos de cristal.

Nome da rocha?

Granito

Que tipo de rocha é?

Ígnea

Que minerais compõem a rocha?

Quartzo, feldspatos (microcline, ortose, albite), biotite, muscovite. Contem às vezes: hornblende, augite, magnetita, zircão.

Parece-se com quê?

Os feldspatos dão ao granito a cor, que pode ser branca iluminada ou cinzento, amarelada, ou cor-de-rosa. O quartzo é geralmente cinzento ou branco. Os grãos pretos herdados dos minerais são comuns. Assim, a rocha pode ter um tom que vai desde o prateado ao moscovite acastanhado. O granito possui grãos grosseiros. Os cristais são dispostos aleatoriamente (ao contrário da gnaiss onde estão em linhas ou em camadas).

Como se formou?

O granito forma-se na crosta da terra, pelo processo de arrefecimento do magma. O magma possui muita sílica (quartzo). Um arrefecimento lento tem como consequência grandes cristais no granito.

Caso 4

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Sim, a rocha é feita de grãos de cristal com superfícies brilhantes e planas. **Vai para 2.**

2 - A rocha tem camadas e grãos de cristal?

Não, a rocha tem cristais, mas não tem nenhuma camada. **Vai para 5.**

5 - A maior parte da rocha é colorida e luminosa se comparado com outras rochas?

Sim, a rocha tem grãos cinzentos na maior parte coloridos. **Vai para a 6.**

6 - Consegues riscar vidro com a rocha que tens na mão?

Sim, a rocha risca o vidro. **Vai para a 9.**

9 - Consegues ver os grãos de cristal na rocha toda sem precisares de uma lupa?

Não, a rocha possui na maior parte grãos finos.

Nome da rocha?

Riolite

Que tipo de rocha é?

Ígnea

Que minerais compõem a rocha?

Quartzo, feldspatos. Contem às vezes: biotite, diopside, hornblende, zircão.

Parece-se com quê?

Geralmente luz colorida; cinzento claro, acastanhado, avermelhado, esverdeado. Granulada fino, mas contem frequentemente cristais maiores dispersados. Pode conter uns bolsos pequenos que eram bolhas do gás.

Como se formou?

A riolite é uma rocha vulcânica. Surge do refrigerar rápido de um magma ou de uma lava que contenha muitos do silicone (quartzo). O material derretido contem frequentemente as bolhas do gás que se congelam na rocha. O polimento é um tipo de riolite que tem realmente muitas bolhas minúsculas de gás nele.

Caso 5

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Sim, a rocha é feita de grãos de cristal com superfícies brilhantes e planas. **Vai para 2.**

2 - A rocha tem camadas e grãos de cristal?

Não, a rocha tem cristais, mas não tem nenhuma camada. **Vai para 5.**

5 - A maior parte da rocha é colorida e luminosa se comparado com outras rochas?

Sim, a rocha tem grãos cinzentos na maior parte coloridos. **Vai para a 6.**

6 - Consegues riscar vidro com a rocha que tens na mão?

Não, a rocha não risca o vidro.

Nome da rocha?

Mármore

Que tipo de rocha é?

Metamórfica

Parece-se com quê?

Branco frequentemente puro. Pode ser listado ou com cinzentos, esverdeados, acastanhados, ou vermelhos. O mármore é bem granulado e os cristais são geralmente fáceis de ver. A rocha é macia, não risca o vidro (o quartzito pode se parecer com um mármore granulado fino, mas risca facilmente o vidro).

Que minerais compõem a rocha?

Calcite, ou dolomite (mármore dolomitic). Às vezes: a grafite, o pyrite, a mica, o tremolite, e outros.

Como se formou?

Partes de mármore do metamorfismo das pedras calcárias.

Caso 6

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Sim, a rocha é feita de grãos de cristal com superfícies brilhantes e planas. **Vai para 2.**

2 - A rocha tem camadas e grãos de cristal?

Não, a rocha tem cristais, mas não tem nenhuma camada. **Vai para 5.**

5 - A maior parte da rocha é colorida e luminosa se comparado com outras rochas?

Não, a rocha é na maior parte cinza médio e os minerais coloridos são muito escuros. **Vai para 7.**

7 - A rocha é cinzenta, tendo como cor predominante a cinza claro ou médio?

Sim, a rocha tem uma cor que vai desde o cinza claro ao cinza médio.

Nome da rocha?

Diorito

Que tipo de rocha é?

Ígnea

Que minerais compõem a rocha?

Plagioclase colorido escuro, hornblende, piroxena, e às vezes quartzo. Pode também ser composta por claros feldspatos ou partes coloridas da plagioclase, mas pouco.

Parece-se com quê?

Na maior parte assemelha-se a um granito colorido escuro. Os feldspatos e as piroxenas escuros da plagioclase dão-lhe uma cor mais escura. Assume geralmente o cinza escuro. Ao contrário do granito, a diorito não tem nenhuma mica, ou muito pouco, e se as tem, elas são escuras. É granitada grosseira (maior do que o arroz).

Como se formou?

A diorito forma-se geralmente na crosta de terra, pelo processo de arrefecimento do magma, como o granito. Mas, o magma não possui muito do quartzo ou minerais coloridos claros que compõem o granito. Pelo contrário, contém somente alguns minerais escuros.

Caso 7

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Sim, a rocha é feita de grãos de cristal com superfícies brilhantes e planas. **Vai para 2.**

2 - A rocha tem camadas e grãos de cristal?

Não, a rocha tem cristais, mas não tem nenhuma camada. **Vai para 5.**

5 - A maior parte da rocha é colorida e luminosa se comparado com outras rochas?

Não, a rocha é na maior parte cinza médio e os minerais coloridos são muito escuros. **Vai para 7.**

7 - A rocha é cinzenta, tendo como cor predominante a cinza claro ou médio?

Não, a rocha é na maior parte cinzenta ou preta muito escuro. **Vai para 8.**

8 - Consegues ver os grãos de cristal na rocha toda sem precisares de uma lupa?

Sim, a rocha é grosseira ou com grainhas. **Vai para a 10.**

10 - A rocha possui grãos grandes e grosseiros?

Sim, a rocha é feita de grãos de cristal grosseiras.

Nome da rocha?

Gabro

Que tipo de rocha é?

Ígnea

Parece-se com quê?

A gabro é verde escuro com tendência a ficar ainda mais preto. Quando exposta a temperaturas altas a sua superfície frequentemente fica castanha. Tem o tamanho de um grão grande.

Que minerais compõem a rocha?

Feldspatos do plagioclase, augite, hypersthene, olivene. Contem às vezes: magnetite, chromite, titanite, ilmenite.

Como se formou?

Gabro forma-se através de um magma que seja rico em ferro e magnésio, e dos pobres no sílica (quartzo). O magma arrefece e cristaliza-se abaixo da superfície da terra. A gabro é do mesmo tipo de magma que o basalto e o diabase, mas porque esfria mais lentamente, desenvolve cristais maiores.

Caso 8

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Sim, a rocha é feita de grãos de cristal com superfícies brilhantes e planas. **Vai para 2.**

2 - A rocha tem camadas e grãos de cristal?

Não, a rocha tem cristais, mas não tem nenhuma camada. **Vai para 5.**

5 - A maior parte da rocha é colorida e luminosa se comparado com outras rochas?

Não, a rocha é na maior parte cinza médio e os minerais coloridos são muito escuros. **Vai para 7.**

7 - A rocha é cinzenta, tendo como cor predominante a cinza claro ou médio?

Não, a rocha é na maior parte cinzenta ou preta muito escuro. **Vai para 8.**

8 - Consegues ver os grãos de cristal na rocha toda sem precisares de uma lupa?

Sim, a rocha é grosseira ou com grainhas. **Vai para a 10.**

10 - A rocha possui grãos grandes e grosseiros?

Não, a rocha é feita de grãos de cristal médios.

Nome da rocha?

Dolerito

Que tipo de rocha é?

Ígnea

Parece-se com quê?

Dolerito é verde escuro a enegrecer-se, às vezes com alguns cristais brancos dispersados com ele. Quando exposta ao ambiente, a sua superfície fica frequentemente acastanhada. Tem um tamanho de grão médio (é possível ver sem uma lupa, mas são menores do que o arroz). É uma rocha resistente, dura.

Que minerais compõem a rocha?

Feldspatos do plagioclase, augite. Contem às vezes: o hornblende, magnetita, olivene, vidro.

Como se formou?

Dolerito forma-se de um magma que seja rico em ferro e em magnésio, e dos pobres no silicene (quartzo). O magma é formado em rachas ou entre camadas de rocha perto da superfície da terra. Dolerito é do mesmo tipo de magma que o basalto, mas porque esfria mais lentamente, desenvolve cristais ligeiramente maiores.

Caso 9

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Sim, a rocha é feita de grãos de cristal com superfícies brilhantes e planas. **Vai para 2.**

2 - A rocha tem camadas e grãos de cristal?

Não, a rocha tem cristais, mas não tem nenhuma camada. **Vai para 5.**

5 - A maior parte da rocha é colorida e luminosa se comparado com outras rochas?

Não, a rocha é na maior parte cinza médio e os minerais coloridos são muito escuros. **Vai para 7.**

7 - A rocha é cinzenta, tendo como cor predominante a cinza claro ou médio?

Não, a rocha é na maior parte cinzenta ou preta muito escuro. **Vai para 8.**

8 - Consegues ver os grãos de cristal na rocha toda sem precisares de uma lupa?

Não, a rocha tem muitos grãos finos invisíveis a olho nu.

Nome da rocha?

Basalto

Que tipo de rocha é?

Ígnea

Parece-se com quê?

O basalto é cinza escuro a enegrecer-se. Quando exposto ao meio ambiente, pode ficar amarelo ou acastanhado em sua superfície. O basalto é uma rocha granulada cujo tamanho dos grãos pode variar. Os cristais são frequentemente microscópicos. O basalto é uma rocha dura, resistente. É difícil quebrar. Às vezes, o basalto contem bolhas de gás, chamando-se então basalto vesicular.

Que minerais compõem a rocha?

Os feldspatos do plagioclase, augite, hypersthene, olivene.

Como se formou?

O basalto é uma rocha vulcânica. Forma-se a partir de um magma que seja rico em ferro e em magnésio, e dos pobres em silicão (quartzo). O magma sai de um vulcão ou de uma fissura (uma racha na superfície da terra) como a lava. Porque a lava esfria mais rapidamente, o basalto é muito bem granulado.

Caso 10

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Não, não há nenhuma (ou poucos) grãos brilhantes, lisos e de cristal. **Vai para 3.**

3 - A rocha tem camadas mas as grãos não são de cristal?

Sim, a rocha tem camadas, e os grãos de cristal não são visíveis. **Vai para 11.**

11 - Usando a ponta de um prego de aço, consegues raspar grãos de areia da rocha?

Sim, a rocha tem camadas e é feita de grãos de areia.

Nome da rocha?

Arenito

Que tipo de rocha é?

Sedimentar

Parece-se com quê?

A arenito é frequentemente vermelho brilhante. Às vezes é amarelo ou verde. É composto geralmente de grãos arredondados que são do mesmo tamanho e é geralmente granulado médio. Alguns arenitos mostram variações ligeiras da cor ao serem mergulhados em água.

Que minerais compõem a rocha?

Quartzo. Por vezes: os feldspatos, mica, glauconite (no arenito colorido verde), magnetite, garnet, rutile, ilmenite.

Como se formou?

A areia de quartzo que é produzida pela temperatura de outras rochas (tais como o granito, o gnaisse, e os outros arenito) é depositada por rios, por ondas, ou por vento. O sedimento pode ter sido uma barra da areia, uma praia do oceano, ou dunas de areia do deserto. A areia é enterrada sob outros sedimentos, comprimida pelo peso daqueles sedimentos, e sedimentada pelo material dissolvido na água que escoou através dele.

Caso 11

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Não, não há nenhuma (ou poucos) grãos brilhantes, lisos e de cristal. **Vai para 3.**

3 - A rocha tem camadas mas as grãos não são de cristal?

Sim, a rocha tem camadas, e os grãos de cristal não são visíveis. **Vai para 11.**

11 - Usando a ponta de um prego de aço, consegues raspar grãos de areia da rocha?

Não, a rocha tem camadas e não é feita de grãos da areia. **Vai para 13.**

13 - Ao olhares para a rocha, esta parece-se com um composto de um mineral e tem muitas camadas lisas finas?

Sim, a rocha parece não ter somente um mineral, e não possui nenhum cristal visível.

Nome da rocha?

Ardósia

Que tipo de rocha é?

Metamórfica

Que minerais compõem a rocha?

Micas, feldspatos, quartzo (mas eles não pode ser reconhecido porque as grãos são assim que pequeno você necessitaria um microscópio as ver). Contem às vezes pyrite.

Parece-se com quê?

O ardósia pode ser vermelho preto, cinzento, acastanhado, cinza bluish, ou cinza esverdeado. É granulada muito fino e tem finamente, camadas completamente lisas, lisas. Ao contrário do xisto, o ardósia racha facilmente em partes lisas finas. Frequentemente riscará o vidro, com uma dificuldade pequena.

Como se formou?

O ardósia é dado forma geralmente dos sedimentos ou do xisto da argila que foi aquecido e posto sob a pressão por colisões da placa. As pressões e as temperaturas que dão forma ao ardósia são mais baixas do que aquelas que dão forma ao xisto.

Caso 12

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Não, não há nenhuma (ou poucos) grãos brilhantes, lisos e de cristal. **Vai para 3.**

3 - A rocha tem camadas mas os grãos não são de cristal?

Sim, a rocha tem camadas, e os grãos de cristal não são visíveis. **Vai para 11.**

11 - Usando a ponta de um prego de aço, consegues raspar grãos de areia da rocha?

Não, a rocha tem camadas e não é feita de grãos da areia. **Vai para 13.**

13 - Ao olhares para a rocha, esta parece-se com um composto de um mineral e tem muitas camadas lisas finas?

Não, a rocha é constituída por um só um mineral, mas as camadas são mais grossas. **Vai para 14.**

14 - A rocha possui uma cor esverdeada e é escorregadia?

Sim, a rocha é na sua maior parte verde e escorregadia.

Nome da rocha?

Serpentina

Que tipo de rocha é?

Metamórfica

Parece-se com quê?

A serpentina é viscosa. As "camadas" são tipo placas lisas de rocha verde. Podem ser finas ou com mais de 2cm de grossura. A serpentina é geralmente cinzento-verde. As placas lisas podem ter uma forma longa com cortes neles. Pode ser vidrada, sendo muito lisa e sem grãos visíveis.

Que minerais compõem a rocha?

Na maior parte antigorite, amesite, e lizardite. Às vezes: chrysotile (um tipo de asbesto), brucite, magnésio, chromite, magnetite e granada.

Como se formou?

Quando uma placa de terra do oceano colide com uma placa continental, as fatias gigantes da crosta oceânica estão levantadas nas rochas do continente. Uma rocha, chamada peridotito, no fundo da placa oceânica é transformada em serpentina. A serpentina é situa-se geralmente nas montanhas que forma, um dia, o litoral de um continente. Uma outra maneira que pode dar forma à serpentina, são os peridotitos que se cristalizam na crosta de terra. Os peridotito são tornados visíveis gradualmente pelo processo de erosão, e quando se situam à superfície, transformam-se para serpentina.

Caso 13

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Não, não há nenhuma (ou poucos) grãos brilhantes, lisos e de cristal. **Vai para 3.**

3 - A rocha tem camadas mas os grãos não são de cristal?

Sim, a rocha tem camadas, e os grãos de cristal não são visíveis. **Vai para 11.**

11 - Usando a ponta de um prego de aço, consegues raspar grãos de areia da rocha?

Não, a rocha tem camadas e não é feita de grãos da areia. **Vai para 13.**

13 - Ao olhares para a rocha, esta parece-se com um composto de um mineral e tem muitas camadas lisas finas?

Não, a rocha é constituída por um só um mineral, mas as camadas são mais grossas. **Vai para 14.**

14 - A rocha possui uma cor esverdeada e é escorregadia?

Não, a rocha não é verde nem escorregadia.

Nome da rocha?

Argila xistosa

Que tipo de rocha é?

Sedimentar

Parece-se com quê?

Argila xistosa pode ser verde escura, cinzenta, vermelha, acastanhada ou azul. É pouco granulada, uma vez que as partículas geralmente não podem ser vistas. Quando humedecido, a argila cheira geralmente a lama molhada.

Que minerais compõem a rocha?

Minerais da argila; Às vezes com alguma areia de quartzo, pyrite e gesso

Como se formou?

Os sedimentos da argila estabelecem-se em lagoas, em baías, ou em áreas off-shore. Quando enterrado e comprimido as argilas transformam-se em xisto. O óxido de ferro ajuda frequentemente a sedimentação das partículas.

Caso 14

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Não, não há nenhuma (ou poucos) grãos brilhantes, lisos e de cristal. **Vai para 3.**

3 - A rocha tem camadas mas os grãos não são de cristal?

Não, a rocha não tem nenhuma camada, e os grãos de cristal não são visíveis. **Vai para 12.**

12 - A rocha tem bolhas de gás nela?

Sim, a rocha tem bolhas de gás. **Vai para 15.**

15 - A rocha é pouco pesada e é na maior parte luminosa e colorida?

Sim, a rocha está cheia de bolhas do gás, é leve no peso, e é de uma luz colorida.

Nome da rocha?

Pedra pomes

Que tipo de rocha é?

Ígnea

Parece-se com quê ?

A pedra pomes pode ter cores que vão desde o cinza muito claro a um cinza médio. Contem um grande número bolhas de gás, cada uma cercadas por uma camada fina de vidro vulcânico. A pedra pomes parece-se com uma esponja. É muito leve no peso. A maioria de partes desta pedra consegue flutuar na água.

Que minerais compõem a rocha?

O vidro, e todos minerais é mais raros.

Como se formou?

A pedra pomes é fundida através do magma expelido pelos vulcões. Sendo o magma altamente silício, grosso e pegajoso. Os gases que são prendidos nas bolhas são os mesmos que causam a erupção do vulcão. É o mesmo tipo do magma que dá forma ao granito.

Caso 15

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Não, não há nenhuma (ou poucos) grãos brilhantes, lisos e de cristal. **Vai para 3.**

3 - A rocha tem camadas mas os grãos não são de cristal?

Não, a rocha não tem nenhuma camada, e os grãos de cristal não são visíveis. **Vai para 12.**

12 - A rocha tem bolhas de gás nela?

Sim, a rocha tem bolhas de gás. **Vai para 15.**

15 - A rocha é pouco pesada e é na maior parte luminosa e colorida?

Não, a rocha é pesada, tem algumas bolhas do gás, mas as bolhas são na maior parte maiores. **Vai para 16.**

16 - A obscuridade da rocha é colorida, vidrada, com as bolhas do gás nela?

Sim, a rocha é colorida, vidrada, com as bolhas do gás nela.

Nome da rocha?

Escória

Que tipo de rocha é?

Ígnea

Parece-se com quê?

A cor da escória é geralmente cinza escura, acastanhada, ou verde escura. Esta pedra é vidrada, podendo variar entre o liso e o áspero, e contem bolhas do gás. Ao contrário da pedra pomes, tem muitas menos bolhas e são geralmente maiores. Sendo uma rocha pesada.

Que minerais compõem a rocha?

Principalmente o vidro

Como se formou?

A escória é geralmente formada pelo fluxo de lava, lava esta pegajosa e que arrefece rapidamente, muito antes de muitos cristais começarem a ter forma.

Caso 16

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Não, não há nenhuma (ou poucos) grãos brilhantes, lisos e de cristal. **Vai para 3.**

3 - A rocha tem camadas mas os grãos não são de cristal?

Não, a rocha não tem nenhuma camada, e os grãos de cristal não são visíveis. **Vai para 12.**

12 - A rocha tem bolhas de gás nela?

Sim, a rocha tem bolhas de gás. **Vai para 15.**

15 – A rocha é pouco pesada e é na maior parte luminosa e colorida?

Não, a rocha é pesada, tem algumas bolhas do gás, mas as bolhas são na maior parte maiores. **Vai para 16.**

16 - A obscuridade da rocha é colorida, vidrada, com as bolhas do gás nela?

Não, a rocha é cinzenta ou preta, tem alguns bolsos de gás, e não tem nenhuma camada.

Nome da rocha?

Basalto.

Propriedades iguais ao caso 9.

Caso 17

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Não, não há nenhuma (ou poucos) grãos brilhantes, lisos e de cristal. **Vai para 3.**

3 - A rocha tem camadas mas as grãos não são de cristal?

Não, a rocha não tem nenhuma camada, e os grãos de cristal não são visíveis. **Vai para 12.**

12 - A rocha tem bolhas de gás nela?

Não, a rocha não tem nenhuma bolha do gás. **Vai para 17.**

17 - A rocha é parecida com vidro preto com sem bolhas nela?

Sim, a rocha é semelhante a um vidro preto.

Nome da rocha?

Obsidiana

Que tipo de rocha é?

Ígnea

Parece-se com quê ?

A obsidiana é um vidro e é geralmente preto, embora às vezes possa ser ligeiramente acinzentada ou esverdeada. Pode incluir alguns cristais brancos que se parecem com flocos de neve.

Que minerais compõem a rocha?

Vidro preto.

Como se formou?

A obsidiana é vulcânica. É formada pela lava rapidamente arrefecida que tem muito silicone. Os cristais não têm o tempo para se formarem, uma vez que a lava arrefece muito rapidamente.

Caso 18

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Não, não há nenhuma (ou poucos) grãos brilhantes, lisos e de cristal. **Vai para 3.**

3 - A rocha tem camadas mas as grãos não são de cristal?

Não, a rocha não tem nenhuma camada, e os grãos de cristal não são visíveis. **Vai para 12.**

12 - A rocha tem bolhas de gás nela?

Não, a rocha não tem nenhuma bolha do gás. **Vai para 17.**

17 - A rocha é parecida com vidro preto com sem bolhas nela?

Não, a rocha não se parece com um vidro preto. **Vai para 18.**

18 - Usando a ponta de um prego de aço, a areia pode ser raspada da rocha?

Sim, a areia pode ser raspada da rocha. **Vai para 19.**

19 - A rocha contém areia em partes maiores da rocha ou de calhaus?

Sim, a rocha é composta de areia e dos calhaus ou de outras partes maiores de rocha. **Vai para 22.**

22 - As partes maiores da rocha são seixos arredondados (que não é misturado com a areia)?

Sim, as partes maiores são seixos arredondados. **Vai para 41**

Nome da rocha?

Conglomerado

Que tipo de rocha é?

Sedimentar

Parece-se com quê?

O conglomerado assemelha-se a uma mistura de areia, com seixos arredondados. Os seixos são a observação mais importante ao fazer a análise da rocha.

Que minerais compõem a rocha?

Na maior parte o quartzo

Como se formou?

A areia e os seixos acondicionam-se ao longo das costas marítimas. São comprimidos pelo peso dos sedimentos que são deixados em cima deles e sedimentados pelo material dissolvido na água.

Caso 19

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Não, não há nenhuma (ou poucos) grãos brilhantes, lisos e de cristal. **Vai para 3.**

3 - A rocha tem camadas mas as grãos não são de cristal?

Não, a rocha não tem nenhuma camada, e os grãos de cristal não são visíveis. **Vai para 12.**

12 - A rocha tem bolhas de gás nela?

Não, a rocha não tem nenhuma bolha do gás. **Vai para 17.**

17 - A rocha é parecida com vidro preto com sem bolhas nela?

Não, a rocha não se parece com um vidro preto. **Vai para 18.**

18 - Usando a ponta de um prego de aço, a areia pode ser raspada da rocha?

Sim, a areia pode ser raspada da rocha. **Vai para 19.**

19 - A rocha contém areia em partes maiores da rocha ou de calhaus?

Sim, a rocha é composta de areia e dos calhaus ou de outras partes maiores de rocha. **Vai para 22.**

22 - As partes maiores da rocha são seixos arredondados (que não é misturado com a areia)?

Não, as partes maiores são reentrâncias e pontiagudas. Vai para 42

Nome da rocha?

Breccia

Que tipo de rocha é?

Sedimentar

Parece-se com quê ?

Tal como o conglomerado, contudo os "seixos" na Breccia são facilmente que quebráveis, e não são arredondados.

Que minerais compõem a rocha?

A rocha é formada na maior parte por quartzo, mas os seixos podem ser qualquer tipo de rocha - frequentemente quartzite, granito, ou uma outra rocha resistente que não se corroa facilmente na areia.

Como se formou?

Onde o ambiente seja seco - como em desertos. Quando há erosão de rochas, as partes partidas da rocha formam corgos empilhando-se umas em cima das outras.

Caso 20

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Não, não há nenhuma (ou poucos) grãos brilhantes, lisos e de cristal. **Vai para 3.**

3 - A rocha tem camadas mas as grãos não são de cristal?

Não, a rocha não tem nenhuma camada, e os grãos de cristal não são visíveis. **Vai para 12.**

12 - A rocha tem bolhas de gás nela?

Não, a rocha não tem nenhuma bolha do gás. **Vai para 17.**

17 - A rocha é parecida com vidro preto com sem bolhas nela?

Não, a rocha não se parece com um vidro preto. **Vai para 18.**

18 - Usando a ponta de um prego de aço, a areia pode ser raspada da rocha?

Sim, a areia pode ser raspada da rocha. **Vai para 19.**

19 - A rocha contém areia em partes maiores da rocha ou de calhaus?

Não, a rocha é feita de areia mas não de calhaus ou a outras partes maiores de rocha.

Nome da rocha?

Arenito

Propriedades iguais ao caso 10.

Caso 21

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Não, não há nenhuma (ou poucos) grãos brilhantes, lisos e de cristal. **Vai para 3.**

3 - A rocha tem camadas mas as grãos não são de cristal?

Não, a rocha não tem nenhuma camada, e os grãos de cristal não são visíveis. **Vai para 12.**

12 - A rocha tem bolhas de gás nela?

Não, a rocha não tem nenhuma bolha do gás. **Vai para 17.**

17 - A rocha é parecida com vidro preto com sem bolhas nela?

Não, a rocha não se parece com um vidro preto. **Vai para 18.**

18 - Usando a ponta de um prego de aço, a areia pode ser raspada da rocha?

Não, a areia não pode ser raspada fora da rocha. **Vai para 20.**

20 - Pode a rocha riscar um vidro?

Sim, a rocha risca o vidro, mas não é feita da areia. **Vai para 21.**

21 - A rocha é branca, amarelada, castanho-amarelada, ou avermelhada?

Sim.

Nome da rocha?

Quartzito

Que tipo de rocha é?

Metamórfica

Que minerais compõem a rocha?

Quartzite por vezes, mas raramente, a mica, o feldspato, magnetite, pyrite, ilmenite, granada.

Parece-se com quê?

Se o quartzito for quartzo puro é branco. Pode também ser amarelada indo até à cor avermelhada se contiver minerais do ferro. Raramente é preto. Às vezes, usando uma lupa, os grãos de areia pelos quais se formou podem ser visíveis. O quartzito exibe frequentemente uns flocos coloridos mais claros em superfícies quebradas. Ao contrário do mármore, o quartzito é muito duro e risca facilmente o vidro.

Como se formou?

A maioria de quartzito é formado pelo arenito.

Caso 22

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Não, não há nenhuma (ou poucos) grãos brilhantes, lisos e de cristal. **Vai para 3.**

3 - A rocha tem camadas mas as grãos não são de cristal?

Não, a rocha não tem nenhuma camada, e os grãos de cristal não são visíveis. **Vai para 12.**

12 - A rocha tem bolhas de gás nela?

Não, a rocha não tem nenhuma bolha do gás. **Vai para 17.**

17 - A rocha é parecida com vidro preto com sem bolhas nela?

Não, a rocha não se parece com um vidro preto. **Vai para 18.**

18 - Usando a ponta de um prego de aço, a areia pode ser raspada da rocha?

Não, a areia não pode ser raspada fora da rocha. **Vai para 20.**

20 - Pode a rocha riscar um vidro?

Sim, a rocha risca o vidro, mas não é feita da areia. **Vai para 21.**

21 - A rocha é branca, amarelada, castanho-amarelada, ou avermelhada?

Não, a rocha é preto ou cinza.

Nome da rocha?

Basalto

Propriedades iguais aos casos 9 e 16.

Caso 23

1 - A rocha é feita de grãos de cristal?

Não, não há nenhuma (ou poucos) grãos brilhantes, lisos e de cristal. **Vai para 3.**

3 - A rocha tem camadas mas as grãos não são de cristal?

Não, a rocha não tem nenhuma camada, e os grãos de cristal não são visíveis. **Vai para 12.**

12 - A rocha tem bolhas de gás nela?

Não, a rocha não tem nenhuma bolha do gás. **Vai para 17.**

17 - A rocha é parecida com vidro preto com sem bolhas nela?

Não, a rocha não se parece com um vidro preto. **Vai para 18.**

18 - Usando a ponta de um prego de aço, a areia pode ser raspada da rocha?

Não, a areia não pode ser raspada fora da rocha. **Vai para 20.**

20 - Pode a rocha riscar um vidro?

Não, a rocha não risca o vidro. Não é composta de cristais visíveis.

Nome da rocha?

Pedra de cal

Que tipo de rocha é?

Sedimentar

Parece-se com quê?

A pedra cal é geralmente branca, cinzenta, acastanhado, ou amarelo. Pode conter impurezas, assumido assim a cor vermelha ou preto. Os fósseis são encontrados frequentemente na pedra calcária. Esta rocha pode ser muito lisa ou mesmo granulada fina. Ao contrário do mármore, a pedra calcária não é composta por cristais visíveis. Deitando vinagre branco na pedra calcária, há efervescência.

Que minerais compõem a rocha?

Na maior parte a calcite.

Como se formou?

A maioria da pedra calcária é formada por uma reacção química na água de mar. Da reacção surge uma lama de cal que se sepulta no fundo do mar. Algumas pedras calcárias são formadas por recifes corais enterrados.

4. Funcionalidades não implementadas

Devido ao limite temporal imposto para conclusão do protótipo, algumas funcionalidades tiveram que ficar de fora. Destas destacam-se a limitação à escolha de apenas um ponto para exploração (o ponto 1) no mapa, assim como o número bastante limitado de rochas disponíveis para classificação, ou seja, visíveis quando o utilizador é transportado de elevador (apenas 2 rochas: Conglomerado e Gnaisse).

Manual do utilizador

É aconselhada a leitura deste manual de utilizador a todos os professores, pais, ou outros orientadores, que irão acompanhar os alunos ao longo da exploração desta aplicação educacional. Este manual deverá apenas servir de guia orientador para os primeiros, preparando-os antecipadamente e sensibilizando-os para os pontos chave onde os seus formandos poderão sentir maiores dificuldades. Por outro lado, os orientadores deverão alertar os alunos para a importância de alguns pontos, nomeadamente a leitura de textos informativos, não devendo **em nenhum caso** condicionar a acção dos alunos ou formandos, ou mesmo restringi-la.

Ao longo do presente manual, a designação “utilizador” refere-se a todos os alunos ou formandos que irão utilizar a aplicação educacional.

1. Entrada

Ao entrar na aplicação “À descoberta das rochas”, o utilizador depara-se com um ecrã de boas vindas. Para prosseguir, o utilizador apenas deverá pressionar a seta, como indicado na figura 1.



Figura 1 – Entrada da aplicação

2. Missão

A missão é um dos aspectos mais importantes da aplicação, uma vez que é através dela que o utilizador “entra” verdadeiramente no ambiente e no cenário que foi criado para ele. A missão é apresentada sobre a forma de uma carta personalizada dirigida ao utilizador, como se pode ver na figura 2. Depois da leitura da mesma, o utilizador poderá viajar até ao local da acção, bastando para isso pressionar a seta colocada no canto inferior do ecrã, localização escolhida para acolher os botões de navegação ao longo de toda a aplicação.

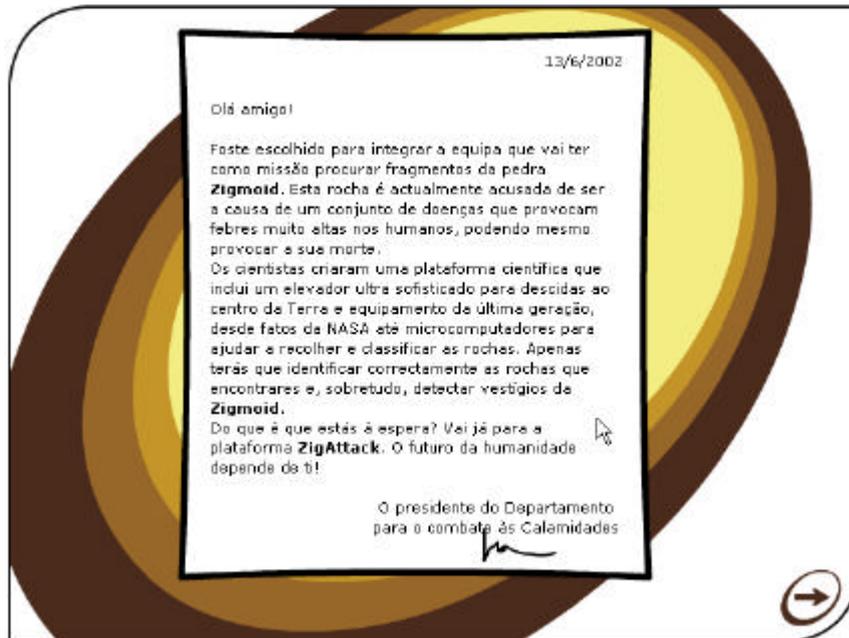


Figura 2 – Apresentação da missão

3. Plataforma científica

Já na plataforma científica, o utilizador tem à sua disposição, no canto superior direito, um *pager* que fornece informação sobre os próximos passos a seguir, impedindo assim que este se sinta perdido. A plataforma permite relacionar as 3 principais áreas da aplicação: os laboratórios, o mapa, e a máquina de reconhecimento de rochas. O utilizador poderá navegar entre eles através de um simples clique sobre cada uma das figuras.

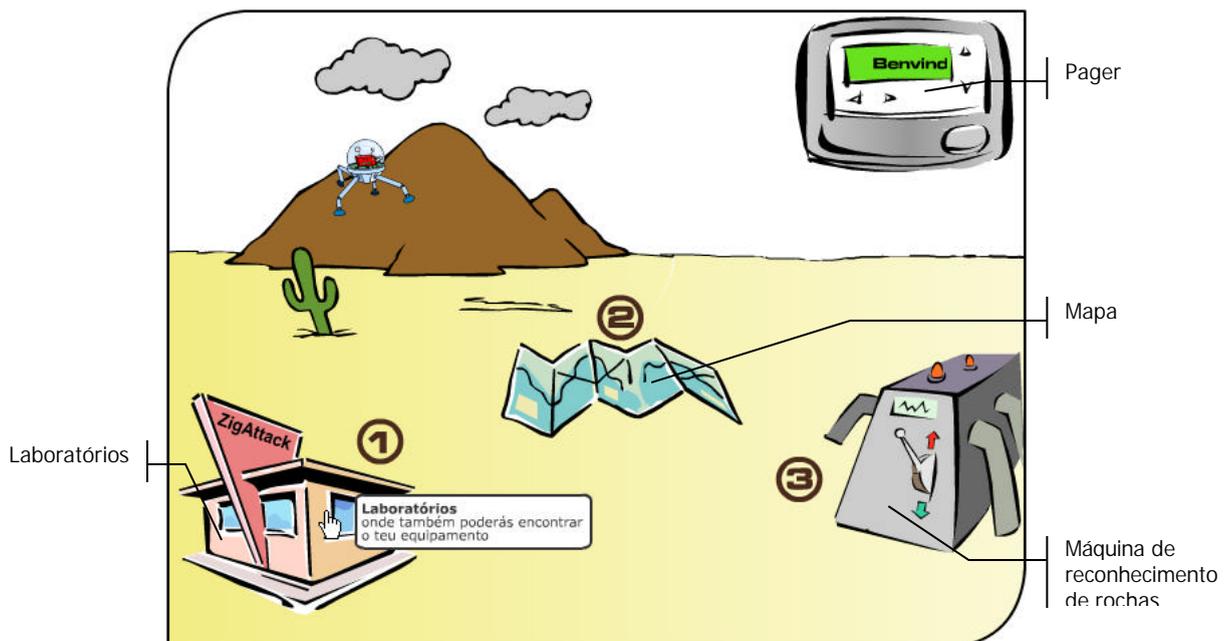


Figura 3 – A plataforma científica

A ordem de navegação é relevante, embora seja dada a liberdade ao utilizador para este se dirigir onde pretende. De facto, o utilizador rapidamente se irá aperceber, através das mensagens no *pager*, que se deverá dirigir em primeiro lugar para os laboratórios, onde poderá encontrar todo o equipamento necessário à sua expedição/exploração.

4. Laboratórios

O cenário dos laboratórios tem como fundamento a sensibilização dos utilizadores e o seu primeiro contacto com as ferramentas que serão usadas na exploração. O utilizador deverá escolher 5 objectos para levar na sua expedição, todos com características próprias e com funções específicas. Alguns destes objectos, como a "mochila" e o "mini-computador", serão usados mais tarde e de forma activa pelo utilizador.

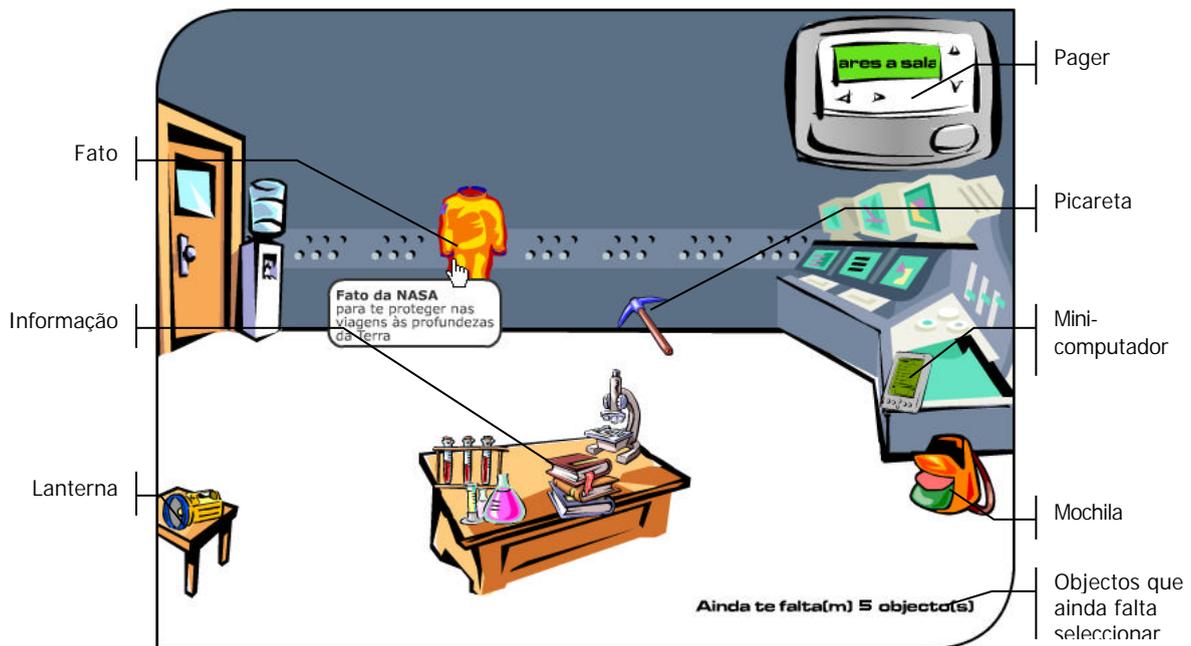


Figura 4 – Os laboratórios científicos e o equipamento disponível

É também nos laboratórios que o utilizador tem a possibilidade de aceder a alguma informação básica sobre a origem das rochas e as diferenças entre os seus diversos tipos ou famílias, através de um pequeno ícone representando livros. A figura 5 dá uma pequena amostra da informação que é possível encontrar.

Os objectos presentes podem ser escolhidos facilmente através de um simples clique, assim como a informação descrita acima. Só depois de escolhidos os 5 objectos essenciais à exploração é que o utilizador tem a possibilidade de voltar ao ecrã "Plataforma". Caso o utilizador já tenha escolhido estes objectos e tenha acedido ao ecrã "Laboratórios" para obtenção de informação adicional, o regresso à plataforma é imediato.

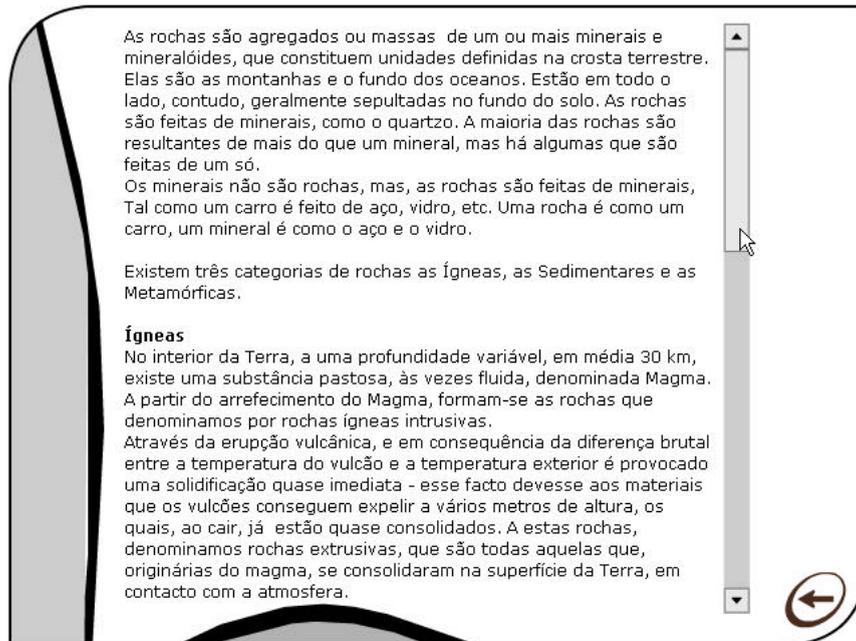


Figura 5 – Informação disponibilizada nos “livros”

5. Mapa

O mapa permite ao utilizador perceber rapidamente onde este se encontra e quais os locais que estão disponíveis para exploração. Seleccionando com o rato um dos pontos, o utilizador é transportado directamente para o local.

Como já foi dito anteriormente, existe uma ordem lógica de actuação nos cenários, pelo que, o utilizador apenas se poderá dirigir para um ponto de exploração depois de passar pelos laboratórios e seleccionar o seu equipamento.

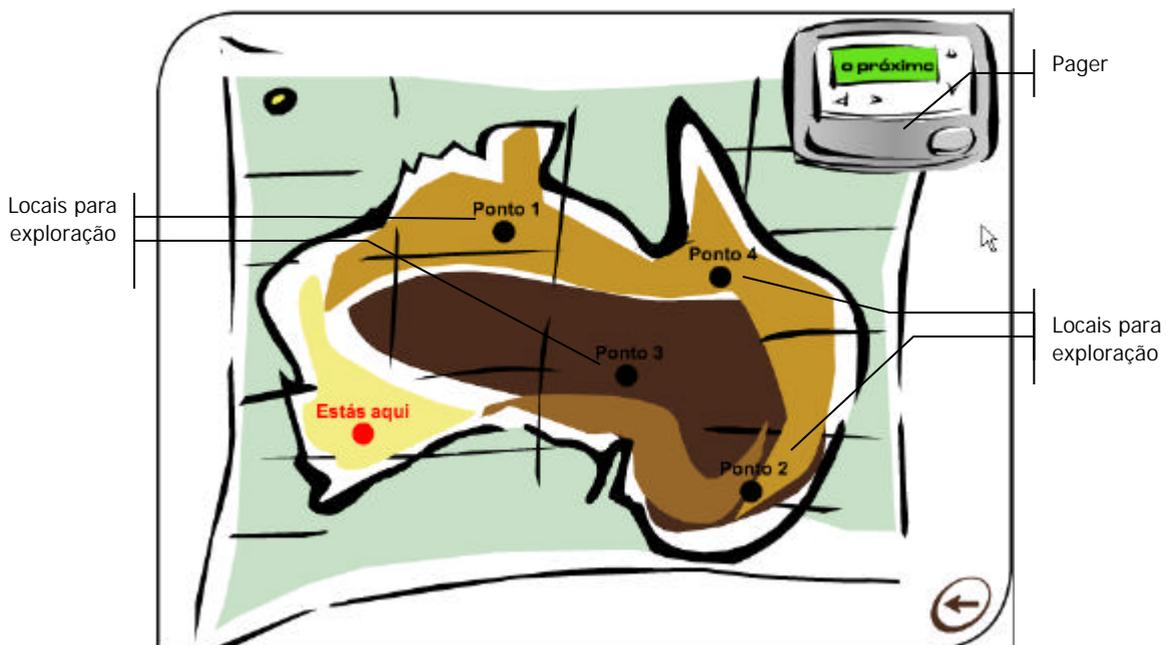


Figura 6 – O mapa e os diversos pontos de exploração

6. Elevador

Este é o cenário onde o utilizador tem a possibilidade de desempenhar um papel mais activo, uma vez que é aqui que ele entra em contacto directo com as rochas. O utilizador é colocado dentro de um elevador, com o qual a interacção é bastante simples, limitando-se a dois botões: um para subir e um para descer. A opção para voltar ao ecrã "Plataforma" apenas está disponível quando o elevador se situa à superfície. Um ecrã típico deste cenário está disponível na figura 7.



Figura 7 – Vista sobre o elevador e sobre uma das rochas presentes

Cada rocha encontrada pode ser sujeita a classificação (desde que ainda não tenha sido classificada), bastando para isso um simples clique sobre a mesma. Nesse preciso momento, é apresentada uma fotografia detalhada da rocha assim como alguns componentes para realizar essa classificação. Se o utilizador souber qual é a rocha apresentada, por conhecimento próprio ou graças à informação disponibilizada, poderá proceder imediatamente à sua classificação através da selecção do seu nome numa lista. Caso o utilizador necessite de ajuda para classificar a rocha, poderá recorrer ao "mini-computador", que irá efectuar perguntas às quais o utilizador deverá responder através de um "sim" ou de um "não". Depois de obtida a classificação da rocha, é possível guardá-la na mochila, permitindo assim que a sua classificação seja conferida na máquina de reconhecimento de rochas (posteriormente), e assim sejam angariados pontos.

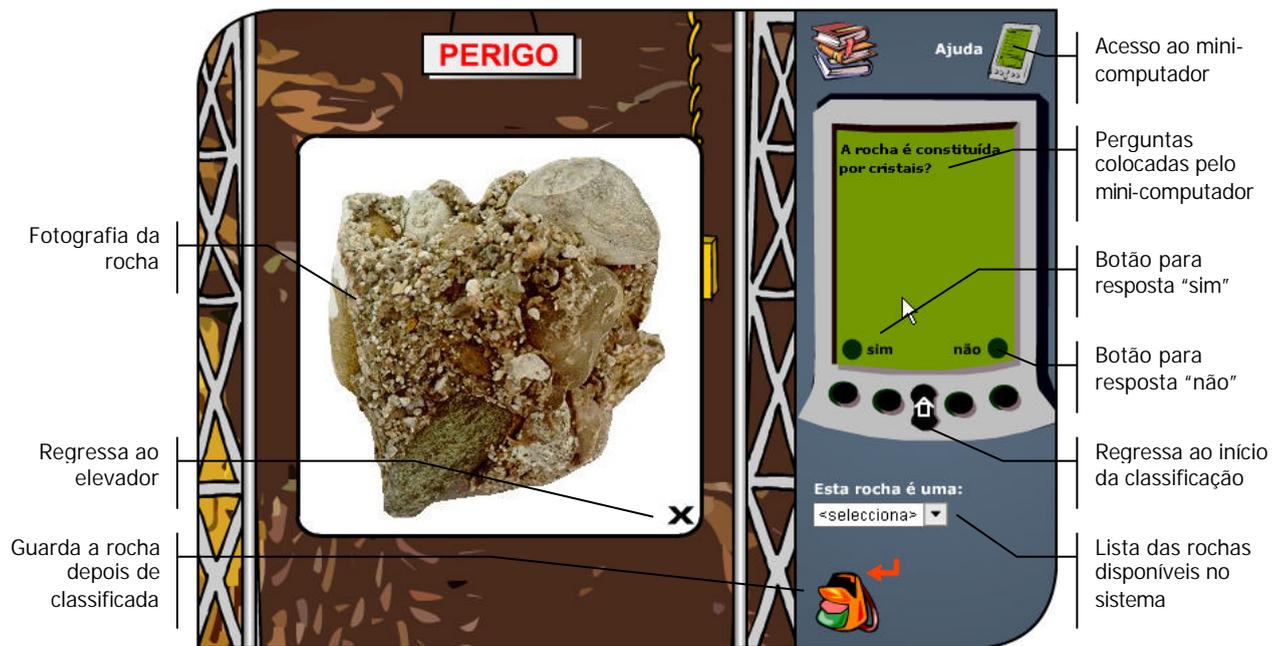


Figura 8 – A classificação de uma rocha

7. Máquina de reconhecimento

A máquina de reconhecimento de rochas permite a classificação 100% segura dos fragmentos de rocha apresentados pelo utilizador. Depois deste último ter recolhido alguns fragmentos de rochas classificadas, poderá introduzi-los na máquina e comparar assim a classificação por obtida feita com a classificação fidedigna da máquina, apresentada sobre a forma de um talão.



Figura 9 – A máquina de reconhecimento de rochas

Depois do talão sair da máquina, o utilizador apenas tem que efectuar um clique no mesmo para visualizar a classificação efectuada pela máquina assim como uma descrição das características mais relevantes da rocha. De seguida, o utilizador é imediatamente informado se errou ao efectuar a sua classificação ou não (ver figuras 10 e 11).

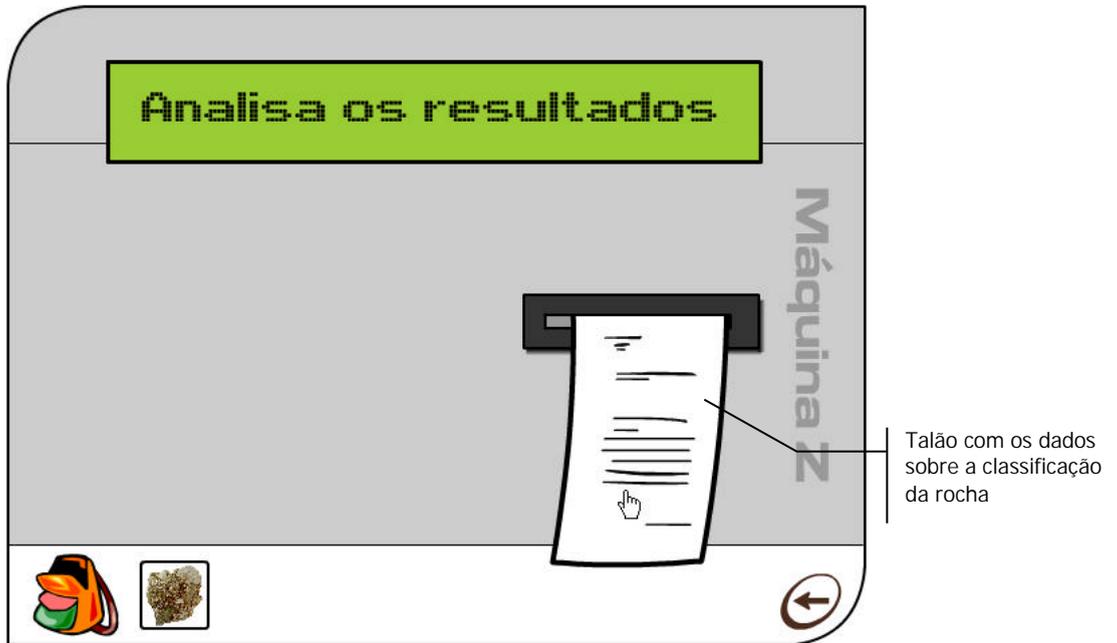


Figura 10 – A saída do talão

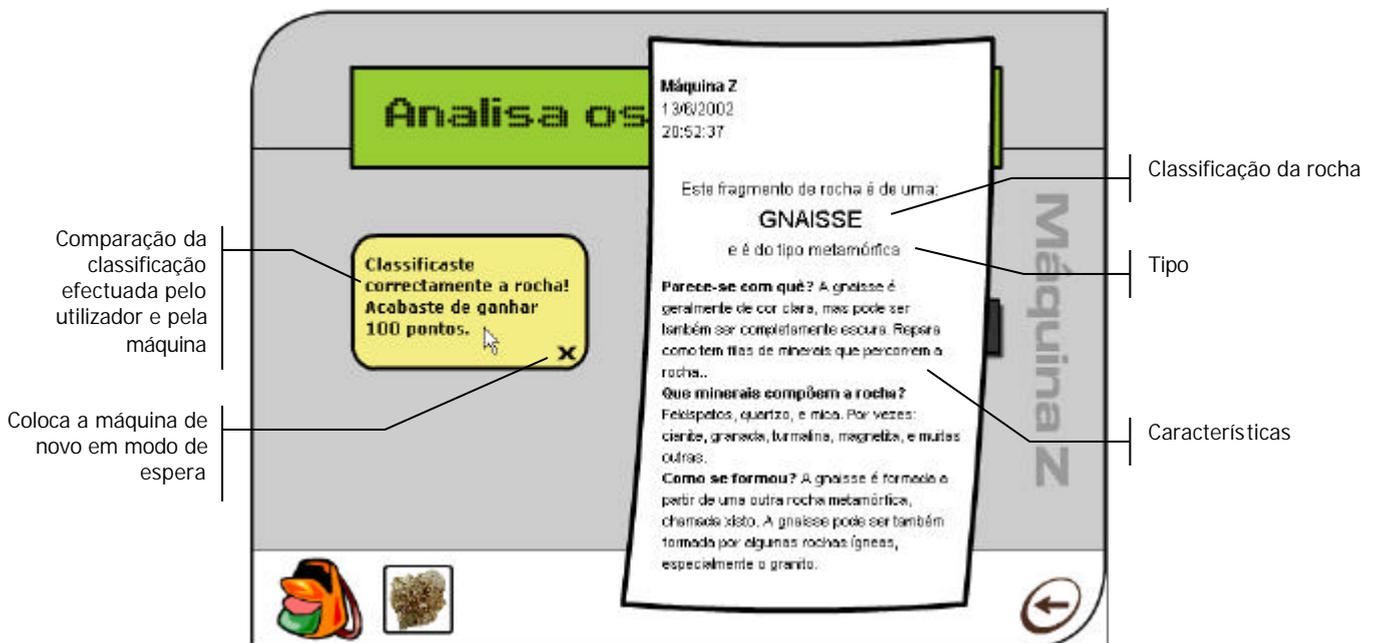


Figura 11 – Apresentação da classificação efectuada pela máquina