



**Universidade do Minho**  
Instituto de Educação

Joana de Jesus Coelho Peixoto

**Deteção dos Conhecimentos Prévios e Alternativos dos Alunos como Medida Preventiva do Insucesso Escolar no Tema Rochas Metamórficas do 11º Ano**



**Universidade do Minho**  
Instituto de Educação

Joana de Jesus Coelho Peixoto

**Deteção dos Conhecimentos Prévios e  
Alternativos dos Alunos como Medida  
Preventiva do Insucesso Escolar no Tema  
Rochas Metamórficas do 11<sup>º</sup> Ano**

Relatório de Estágio  
Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no  
3<sup>º</sup> Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

Trabalho realizado sob a orientação do  
**Professor Doutor José Precioso**

Outubro de 2011

## Declaração

Nome: Joana de Jesus Coelho Peixoto

Endereço electrónico: [joana.bg@hotmail.com](mailto:joana.bg@hotmail.com) Telefone: 253106162 /962449240

Número do Bilhete de Identidade: 12636800

Título do Relatório: “Detecção dos Conhecimentos Prévios e Alternativos dos Alunos como Medida Preventiva do Insucesso Escolar no Tema Rochas Metamórficas do 11º Ano”

Supervisor: Professor Doutor José Alberto Gomes Precioso

Ano de conclusão: 2011

Designação do Mestrado: Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA RELATÓRIO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura:\_\_\_\_\_

## **Agradecimentos**

Desejo expressar o meu mais sincero agradecimento a todos aqueles que me apoiaram durante estes últimos cinco anos da minha vida, a conseguir alcançar o meu objectivo. Sem o apoio e sem o incentivo que generosamente me disponibilizaram, tenho a certeza que este caminho percorrido teria sido muito mais difícil de efectuar.

Agradeço gentilmente ao Professor Doutor José Alberto Gomes Precioso e a Dra. Margarida Isabel Colaço Faria, pelos conselhos, sugestões, disponibilidade e preocupação que sempre manifestaram durante este ano. Ano que se revela muito importante e marcante para alguém como eu que estava a “dar os seus primeiros passos” da sua vida profissional. Obrigado pela forma sábia como me orientaram, pela partilha de saberes e pelas valiosas contribuições que me permitiram evoluir a nível profissional e pessoal.

Agradeço as minhas colegas de estágio, pela sua amizade e compreensão.

Agradeço a todos os alunos com quem tive a oportunidade de trabalhar e conhecer. Em especial aos alunos da turma 1 do 11º Ano, da Escola Sá de Miranda pelo carinho, amizade e compreensão que desde do início do ano revelaram.

À Mónica Lopes, minha Irmã de coração e fiel amiga agradeço gentilmente o apoio, carinho e atenção que sempre me facultou. Obrigado pela tua sincera amizade.

Finalmente agradeço a toda a minha família, em especial à minha Mãe, Pai e Irmão, muito obrigado pela vossa paciência, pela compreensão e carinho que generosamente me facultaram. Sem o vosso apoio tudo seria certamente mais difícil.



## **“Detecção dos Conhecimentos Prévios e Alternativos dos Alunos como Medida Preventiva do Insucesso Escolar no Tema Rochas Metamórficas do 11º Ano”**

### **Resumo**

Na tentativa de diminuir o insucesso escolar numa turma do 11º Ano, da Escola Sá de Miranda em Braga, na qual tive a oportunidade de realizar o meu estágio profissional, onde iria leccionar o tema “ Rochas Metamórficas” da disciplina de Biologia e Geologia II, decidi debruçar-me sobre esta temática. O objectivo primordial do Plano de Intervenção Pedagógica Supervisionada por mim idealizado, consistia na detecção dos conhecimentos prévios e alternativos dos alunos da referida turma, através da aplicação, atempadamente de uma ficha de avaliação diagnóstica. Depois da aplicação deste instrumento de avaliação, a minha prioridade era adaptar as estratégias de ensino-aprendizagem por mim idealizadas, que tinham como principal finalidade despertar e motivar o interesse dos alunos para a aprendizagem dos conteúdos que iria leccionar. O tema foi ligeiramente abordado no ano anterior (10ºAno) e desta forma, queria determinar atempadamente, se os alunos tinham adquirido esses conhecimentos. Detectar atempadamente os conhecimentos prévios e alternativos, assim como, as principais dificuldades, de forma a organizar previamente a minha intervenção, orientando-a para auxiliar os meus alunos a obter sucesso no tema por mim leccionado. Esta detecção permitiu-me organizar planificações e materiais que me apoiaram na leccionação dos conteúdos, adaptando estratégias de ensino, para que a todos fosse garantido, a obtenção do sucesso.

No capítulo I, é efectuada a caracterização do contexto de intervenção e apresentação do Projecto de Intervenção. O Plano Geral de Intervenção será justificado, à luz do contexto e da literatura. No capítulo II, é efectuada uma síntese descritiva das principais actividades realizadas no âmbito do projecto e será ainda documentado, através dos materiais que preparei e que me apoiaram na leccionação dos conteúdos.

De uma forma geral e de acordo com os resultados obtidos, que são elementos reveladores do sucesso alcançado pela maioria dos alunos. Apesar de considerar pouco tempo disponível para a intervenção pedagógica, os resultados não podiam ser melhores. Para conseguirmos apoiar os nossos alunos, necessitamos sempre de mais tempo. É importante mostrar aos alunos, que são o centro da nossa atenção. As atenções que lhes facultamos, funcionam como motivação extra e o interesse pela disciplina pode ser despertado ou mantido.



# **“Detection of Previous and Alternative Knowledge of Students as a Preventive Measure of Academic Failure in Metamorphic Rocks Theme of the 11th Grade in Secondary School”**

## **Abstract**

In the attempt to reduce school failure in a class of 11th grade in the School “Sá de Miranda” in Braga, in which I had the opportunity to do my internship and teach the "Metamorphic Rocks" subject of the discipline of Biology and Geology II, I decided to look on this issue. The primary objective of Supervised Pedagogical Intervention Plan idealized by me, was the detection of previous and alternative knowledge of students of that class through the application of a diagnostic evaluation form. After the application of this evaluation instrument, the priority is to adapt the teaching-learning strategies idealized by me, whose main purpose is to awaken and motivate students for learning content that will be taught. The theme has been slightly addressed in the previous year (10th year) and in this way we've to determine on time if the students had acquired this knowledge. Timely detection of the previous and alternative knowledge as well as the main difficulties in order to organize my first intervention, guiding it to help my students succeed in the subject taught by me. This discovery allowed me to organize plans and materials that supported me in the teaching of content, adapting teaching strategies so that everyone was guaranteed to achieve success.

In Chapter I, is made the characterization of the intervention context and presentation of the Intervention Project. The General Plan of Intervention is justified in light of the context and literature. In Chapter II, a summary is given detailing the main activities under the project and will be documented through materials that I prepared and that supported me in the contents teaching.

In general and according to the results, they are revealing elements of the success achieved by most students. While considering the short time available for educational intervention, the results could not be better. To be able to support our students, we always need more time. It is important to show our students that they are the focus of our attention. The attention to the student that we provide them act as extra motivation and the interest in the subject can be awakened or sustained.





# Índice Geral

|  |            |
|--|------------|
| <b>Índice de Gráficos</b>  | <b>xi</b>  |
| <b>Índice de Tabelas</b>   | <b>xii</b> |
| <b>Introdução</b>  | <b>1</b>   |
| <b>Capítulo I - Da Contextualização à Definição do Plano de Intervenção</b>        | <b>7</b>   |
| 1. <u>Apresentação do Contexto de Intervenção</u>                                  | 7          |
| 1.1. Caracterização da Escola  | 7          |
| 1.1.1. Localização da Escola   | 7          |
| 1.1.2. Breve Historial   | 8          |
| ❖ O Patrono Sá de Miranda  | 8          |
| 1.1.3. Os Princípios Norteadores da Escola   | 9          |
| 1.1.4. Prioridades de Intervenção, Anunciadas no Projecto Educativo<br>(2010/2013) | 10         |
| 1.2. Caracterização da Turma   | 11         |
| 1.3. Documentos Reguladores do Processo de Ensino/Aprendizagem                     | 13         |
| 2. <u>Plano Geral de Intervenção</u>   | 14         |
| 2.1. Objectivos  | 14         |
| 2.2. Estratégias de Ensino/Aprendizagem  | 16         |
| 2.3. Estratégias de Investigação/Avaliação da Acção                                | 19         |
| 2.4. Fundamentação Contextual e Teórica  | 20         |
| 2.4.1. À Luz do Contexto de Intervenção  | 21         |
| 2.4.2. À Luz da Literatura   | 24         |
| ❖ A Problemática do Insucesso Escolar  | 24         |
| ❖ Medidas Pedagógicas Preventivas do Insucesso Escolar                             | 27         |
| ❖ O Tema Didáctico a Leccionar   | 32         |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Capítulo II- Do Desenvolvimento à Avaliação do Plano de Intervenção</b> | <b>33</b> |
| 1. <u>Descrição das Actividades Realizadas</u>                             | 33        |
| 2. <u>Documentos e Materiais</u>   | 42        |
| 2.1. Planificações   | 43        |
| 2.1.1. Plano de Unidade  | 43        |
| 2.1.2. Plano (s) de Aula (s)   | 44        |
| 2.2. Materiais   | 45        |
| 2.2.1. Instrumentos Didácticos   | 46        |
| 2.2.2. Instrumentos de Investigação/Avaliação da Acção                     | 55        |
| 2.2.3. Outros Materiais de Apoio à Intervenção Pedagógica                  | 64        |
| 3. <u>Avaliação da Intervenção Pedagógica</u>                              | 66        |
| 3.1. Análise de Aulas  | 66        |
| 3.2. Apresentação e Análise dos Resultados                                 | 71        |
| 3.2.1. Resultados da Ficha de Avaliação Diagnóstica                        | 72        |
| 3.2.2. Resultados da Ficha de Avaliação Sumativa                           | 77        |
| 3.2.3. Análise à Evolução dos Conhecimentos dos Alunos                     | 81        |
| <b>Conclusões, Limitações e Recomendações</b>                              | <b>85</b> |
| ❖ Valor do Projecto no Desenvolvimento Pessoal e Profissional              | 90        |
| <b>Referências Bibliográficas</b>  | <b>93</b> |
| <b>Referências Legislativas</b>  | <b>96</b> |
| <b>Anexos</b>  | <b>97</b> |

## Índice de Gráficos

**Gráfico 1:** Caracterização da Turma.

**Gráfico 2:** Incidência de alunos que possuem subsídio da Acção Social Escolar.

**Gráfico 3:** Incidência de alunos que costumam frequentar a biblioteca da escola.

**Gráfico 4:** Resultados obtidos na ficha de avaliação diagnóstica.

**Gráfico 5:** Incidência de respostas correctas, incompletas e incorrectas à definição de metamorfismo.

**Gráfico 6:** Incidência de respostas correctas, incompletas e incorrectas à questão “Selecione algumas características que considere, estarem relacionadas com este fenómeno geológico”.

**Gráfico 7:** Incidência de respostas correctas, incompletas e incorrectas à questão “Estabeleça a correspondência correcta entre cada tipo de metamorfismo e as suas características”.

**Gráfico 8:** Incidência de respostas correctas, incompletas e incorrectas à questão “Classifique as seguintes rochas em sedimentares, magmáticas e metamórficas”.

**Gráfico 9:** Resultados obtidos na ficha de avaliação sumativa.

**Gráfico 10:** Incidência de respostas correctas, incompletas e incorrectas à questão “O que entendes por metamorfismo”.

**Gráfico 11:** Incidência de respostas correctas, incompletas e incorrectas à questão “Caracterize o metamorfismo de contacto e o regional”.

**Gráfico 12:** Incidência de respostas correctas, incompletas e incorrectas à questão “Mencione um exemplo de uma rocha metamórfica foliada e não foliada, respectivamente”.

**Gráfico 13:** Incidência de respostas correctas, incompletas e incorrectas à questão “Efectua a correspondência entre a coluna I e a coluna II”.

**Gráfico 14:** Comparação dos resultados obtidos no 2º e 3º Período.

**Gráfico 15:** Comparação do número de classificações inferiores a 10 valores.

## **Índice de Tabelas**

**Tabela 1:** Tipos de avaliação: funções e momentos recomendados para a sua ocorrência.

**Tabela 2:** Comparação dos resultados obtidos na ficha diagnóstica e na ficha sumativa.

**Tabela 3:** Comparação qualitativa das respostas, às questões consideradas idênticas, da ficha diagnóstica e da ficha sumativa.

## **Introdução**

“É no problema da educação que assenta o grande segredo do aperfeiçoamento da humanidade.” Immanuel Kant

Neste ano lectivo (2010/2011) tive a oportunidade de executar funções, directamente relacionadas com actividade Docente.

No dia 11 de Outubro de 2010 teve início o meu Estágio Profissional, em Ensino de Biologia e Geologia, no âmbito do Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, da Universidade do Minho.

No dia 15 do mesmo mês é chegado o tão desejado momento, de entrar pela primeira vez, numa Escola como Professora Estagiária. Estava prestes a “dar os primeiros passos” na minha vida profissional. A Escola Cooperante que acolheu o meu núcleo de Estágio (constituído por mim e por duas colegas), foi a Escola Sá de Miranda, situada na cidade de Braga (autorização para divulgar o nome da Instituição e o seu logótipo, é apresentada em anexo). Conheci a turma do 11ºAno da minha Orientadora de Estágio e tive a oportunidade de efectuar a primeira observação de aulas. Para além desta turma, a minha Orientadora também leccionava no 7ºAno, a única turma do Ensino Básico da Escola. Desta forma, teria a possibilidade de leccionar em níveis de ensino completamente diferentes. No Ensino Básico, na turma do 7ºAno, e no Ensino Secundário, na turma do 11ºAno.

Como futura docente, não podia estar mais de acordo com estas palavras proferidas por Immanuel Kant. A comunidade docente deve ter na sua mente estas palavras, para que nunca se esqueçam de tentar encontrar soluções para os problemas que surgem no ensino. Não devemos culpabilizar somente os alunos, porque no processo de ensino-aprendizagem intervêm pelo menos duas partes, o professor e o aluno. Ao tentarmos encontrar soluções para os problemas que vão surgindo da nossa actividade profissional, estaremos a contribuir, sem dúvida, para o aperfeiçoamento da humanidade. A educação é fundamental para viver em sociedade, sem educação torna-se mais difícil viver em sociedades organizadas. Segundo a Lei de Bases do Sistema Educativo (L.B.S.E., art.º 1, ponto 2), “O sistema educativo é o conjunto de meios pelo qual se concretiza o direito à educação, que se exprime pela garantia de uma

permanente acção formativa orientada para favorecer o desenvolvimento global da personalidade, o progresso social e a democratização da sociedade.”

Como já referi, no processo de ensino-aprendizagem estão sempre envolvidas duas partes. Desta forma as culpas pelo fracasso ou insucesso escolar não podem ser somente atribuídas a uma das partes envolvidas. No início da carreira docente é necessário efectuarmos uma reflexão sobre o que ensinamos e porque ensinamos. Se não o fizermos, tendemos a reproduzir o ensino que nos foi ministrado (Pereira, 1992).

Depois de ter a oportunidade de leccionar, de ter “dado os primeiros passos” na minha vida profissional, a minha filosofia de ensino consiste em que, os professores não devem simplesmente transmitir conhecimentos, nem impor claramente a sua autoridade dentro da sala de aula. Na minha perspectiva o ensino não é simplesmente um processo de transmissão de conhecimentos, é muito mais do que isso. Portanto ser professor não se resume apenas a actividade de transmissão de conhecimentos. Os conhecimentos têm que ser transmitidos de diferentes formas, devemos adequar esta transmissão ao tipo de alunos que estamos a ensinar, em determinado momento, para que os principais intervenientes, os alunos, consigam obter sucesso no processo de ensino-aprendizagem. O professor não pode estar simplesmente centrado na transmissão dos conteúdos, devemos tentar envolver os alunos neste processo. Em vez de serem simplesmente agentes passivos, o professor deve transformá-los em agentes activos, neste processo de construção de conhecimentos. O professor deve promover uma educação em ciência que prossiga o objectivo, formar indivíduos cientificamente cultos, além dos saberes específicos da disciplina; indivíduos capazes de saber reflectir, formar juízos sobre controvérsias e acima de tudo devem ser capaz de resolver problemas. A Lei de Bases do Sistema Educativo (L.B.S.E., art.º 9, alínea a) refere que, “O ensino secundário tem por objectivos: assegurar o desenvolvimento do raciocínio, da reflexão e da curiosidade científica e o aprofundamento dos elementos fundamentais de uma cultura (...) científica e técnica que constituam suporte cognitivo e metodológico apropriado para o eventual prosseguimento de estudos e para a inserção na vida activa.”

Na minha perspectiva, os alunos quando estão envolvidos em actividades, ou quando têm um papel activo na construção da sua aprendizagem, ficam motivados para aprender. O professor deve apenas orientar o aluno na construção da sua aprendizagem. Ao proporcionar oportunidades aos alunos de assumirem um papel activo na construção da sua aprendizagem, o professor passa a ter o papel de orientador da aprendizagem, organizando situações ou

actividades, que promovem o sucesso escolar. O processo de ensino-aprendizagem neste caso passa a ser, um processo de reconstrução dos saberes dos alunos, porque à partida os alunos sabem sempre qualquer coisa – Ensino é construtivista (Pereira, 1992).

Quando o professor é autoritário e se impõe, na transmissão de conhecimentos, os alunos irão ter um papel passivo no processo de ensino-aprendizagem, apenas irão memorizar e reproduzir conhecimentos adquiridos, nas fichas de avaliação. É retirado ao aluno o prazer e o benefício da descoberta. Este tipo de ensino magistral, ensino mais transmissivo é eficaz para que os alunos aprendam (Pereira, 1992). É um ensino dirigido e dominado pelo professor.

O mais importante para um docente de Biologia e Geologia, na minha perspectiva, é conseguir que os alunos que passam pela nossa vida aprendam ciência, aprendam sobre ciência e aprendam a fazer ciência. A minha filosofia de ensino passa por estas duas vertentes. O importante é saber distinguir os diferentes momentos em que devemos seguir, um ou outro método de ensino mais adequado.

Efectuadas algumas observações de aulas, durante o 1º Semestre (que corresponde ao primeiro período e início do segundo período lectivo), nas respectivas turmas anteriormente mencionadas, elegi a turma do 11ºAno para implementar o meu Projecto de Intervenção Pedagógica Supervisionada. A partir deste momento iniciei a sua elaboração.

De acordo com Benavente (1990, 1998) o Insucesso Escolar tem um carácter massivo, constante, selectivo e cumulativo. É um dos principais problemas que as escolas portuguesas enfrentam, os alunos são o centro de atenção deste problema e os professores são os agentes educativos que estão mais próximos dos alunos, portanto podemos tentar minimizá-lo. Numa tentativa de contornar este problema na Escola Sá de Miranda, na turma que elegi para implementar o meu plano de intervenção, e no tema que seleccionei, para leccionar “Metamorfismo, Agentes de Metamorfismo e Rochas Metamórficas”, que faz parte da unidade dois da Geologia, do programa da disciplina de Biologia e Geologia do 11ºAno, decidi debruçar-me sobre ele. Se não conseguirmos erradicar o problema do insucesso escolar, pelo menos podemos atenuá-lo (Precioso, 2005).

Este projecto tinha como principais finalidades prevenir o insucesso escolar dos alunos, para tal era necessário efectuar uma detecção dos conhecimentos prévios, alternativos e desta forma, sinalizar eventuais alunos em risco de insucesso escolar. Os conceitos prévios que os alunos trazem consigo, as “concepções alternativas”, podem influenciar a aprendizagem,



proporcionando alguma resistência à “troca” destes conceitos por aqueles ensinados na sala de aula (Pdroschi & Neves, 2005). Desta forma, a avaliação diagnóstica funciona como medida preventiva do insucesso escolar, uma vez que este instrumento de avaliação permite detectar com alguma antecedência os conhecimentos prévios e alternativos antes de leccionar os conteúdos programáticos. A avaliação é indissociável do processo de ensino-aprendizagem, possibilita a recolha de informações que apoiam a tomada de decisões, adequadas à promoção da qualidade das aprendizagens (Rodrigues, 2006). O professor deve criar condições de promoção do sucesso escolar a todos os alunos (L.B.S.E. *in* Felizardo, 1994). O sucesso educativo surge como objectivo geral do ensino (Felizardo, 1994).

Segundo Formosinho (1983) existem vários tipos de insucesso na educação: insucesso na instrução, insucesso na socialização e insucesso na estimulação. Quando me refiro a insucesso escolar, refiro-me ao insucesso na instrução, ao insucesso na aprendizagem de conhecimentos, ou seja, ao insucesso no currículo académico (insucesso académico) (Formosinho, 1983). O insucesso escolar pode ser traduzido pelos maus resultados dos alunos, ou seja, quando não há aproveitamento mínimo por parte destes. É traduzido geralmente pelos professores, pela falta de bases, pré-requisitos e motivação dos alunos (Roazzi & Alemeida, 1988). Somente a partir dos anos sessenta é que surgem alguns artigos e outros documentos sobre esta temática, insucesso escolar (Crahay, 1996). É a partir desta época, que este problema começa a ganhar relevância, e decidem estudar ou tentar perceber os factores responsáveis e os tipos de manifestações deste problema. O problema do insucesso escolar não pode ser analisado e baseado, somente em factores ou causas individuais (capacidades cognitivas do aluno). Existem outros factores que devem ser analisados, como por exemplo factores socioculturais, e factores sócio-institucionais (Sil, 2002).

À escola e aos professores, também podem ser atribuídas responsabilidades, porque não conseguem motivar nem reter estes alunos no sistema de ensino e muitas vezes nem sequer conseguem fazer com que esses alunos venham obter êxito ou sucesso escolar. A resolução do problema do sucesso educativo dos alunos, passa por um correcto diagnóstico da situação (Precioso, 2005). Decidi aplicar uma ficha de avaliação diagnóstica, antes de iniciar a leccionação dos conteúdos programáticos e deste modo, podia analisar previamente as principais dificuldades dos alunos e detectar os conhecimentos prévios e alternativos que detinham, visto que o tema a leccionar já tinha sido ligeiramente abordado no 10ºAno. Neste novo ano (11ºAno) voltaria a ser leccionado de uma forma mais pormenorizada e aprofundada.

Elegi a turma do 11º Ano, porque este ano lectivo é extremamente importante para os alunos, por terem que realizar o Exame Nacional à Disciplina de Biologia e Geologia e desta forma, ao proporcionar a todos os alunos a mesma igualdade de oportunidades, no que diz respeito ao alcance do sucesso escolar no tema que iria leccionar, eventualmente poderia estar a auxiliar os meus alunos a obter o sucesso escolar na respectiva disciplina. “É da especial responsabilidade do Estado promover a democratização do ensino, garantindo o direito a uma justa e efectiva igualdade de oportunidades no acesso e sucesso escolares.” (L.B.S.E. art.º 2, ponto 2). Assim sendo, decidi debruçar-me sobre este tema, e desta forma tentei arranjar estratégias de ensino que promovessem do sucesso escolar de todos os alunos, no tema que iria leccionar.

A principal finalidade do meu projecto consistia na detecção de eventuais alunos em risco de insucesso escolar e promover o apoio que seria necessário, para que estes alunos conseguissem obter sucesso no tema que iria leccionar. Como este projecto é desenvolvido num curto espaço de tempo, este facto pode influenciar os resultados obtidos, funcionando como uma das principais limitações. Este projecto será implementado na respectiva turma e como tal não existe grupo de controlo. Todos os alunos da turma serão envolvidos neste estudo e a ausência de grupo de controlo é uma das limitações deste projecto. Para além destes factores, existiam outros, que limitavam de igual modo o meu projecto. Ao tentar promover o sucesso escolar de todos os alunos de uma turma, temos de ter sempre presente que este sucesso só seria alcançado se o aluno quisesse, ou seja, não dependia unicamente da minha vontade a obtenção do sucesso escolar de cada aluno. Quando um aluno não quer aprender, o professor têm que aceitar que pouco ou nada pode fazer por este aluno, é triste, é desmotivante, saber que não depende só da nossa vontade, mas é a realidade. O insucesso escolar é um tema extremamente complexo e difícil de abordar. É influenciado por vários factores relacionados com as capacidades individuais de cada aluno, com as condições sócio-institucionais e socioculturais (Sil, 2002). Neste projecto apenas tentei minorar alguns dos factores relacionados com a actividade docente, ou seja, factores sócio-institucionais. Assim sendo, este facto constitui uma das principais limitações do meu projecto. Tentei solucionar alguns problemas relacionados com os conhecimentos prévios e alternativos que os alunos detinham, antes de leccionar o tema “Rochas metamórficas”.

No **Primeiro Capítulo** será efectuada a contextualização e a definição do meu plano de intervenção pedagógica supervisionada. A primeira parte deste inicia com a caracterização do contexto de intervenção, nas variáveis consideradas relevantes (escola, turma e documentos reguladores do processo de ensino-aprendizagem). Na segunda parte deste capítulo é apresentado o plano geral de intervenção pedagógica (objectivos, estratégias de ensino-aprendizagem e de avaliação da acção) e a justificação da sua relevância à luz do contexto e da literatura.

No **Segundo Capítulo** será efectuada uma descrição das principais actividades desenvolvidas durante a implementação do projecto, serão também descritos os documentos e materiais que apoiaram a minha intervenção. Os instrumentos didácticos e de investigação/avaliação serão descritos e apresentados. Estes instrumentos permitiram a recolha de informação (que posteriormente será analisada para que se possa efectuar avaliação dessa mesma intervenção). A primeira parte deste inicia com uma síntese descritiva das principais actividades desenvolvidas em cada aula. Na segunda parte deste capítulo, serão descritos os documentos que me auxiliaram a estruturar a minha intervenção, como por exemplo, plano de unidade (Planificação a médio prazo), plano de cada aula (Planificação a curto prazo) e os respectivos materiais (Didácticos e de Investigação/Avaliação) utilizados durante a leccionação do tema “Rochas Metamórficas”. Posteriormente na terceira parte deste capítulo, será efectuada a avaliação dessa mesma intervenção. Previamente será efectuada a análise de cada aula, onde decorreu a implementação do projecto. Seguidamente e ainda nesta parte, será efectuada a avaliação do projecto de intervenção pedagógica. Esta avaliação será feita, através da análise dos resultados recolhidos com auxílio dos instrumentos de investigação, aplicados durante a leccionação dos conteúdos.

Finalmente serão apresentadas as **Conclusões, Limitações**, do plano de intervenção pedagógica supervisionada, por mim implementado este ano lectivo, à luz dos meus objectivos e da literatura apontando **recomendações** didácticas e de investigação dele emergente. Será ainda apresentada uma reflexão sobre o valor do projecto no desenvolvimento pessoal e profissional, por referência aos resultados esperados de aprendizagem do Estágio Profissional.

A apresentação das **Referências Bibliográficas** consultadas para a elaboração do meu Relatório de Estágio e os **Anexos** integrantes do mesmo serão destacados na parte final.

## **Capítulo I- Da Contextualização à Definição do Plano de Intervenção**

### **1. Apresentação do Contexto de Intervenção**

Nesta secção é efectuada a caracterização do contexto, onde desenvolvi o meu Plano de Intervenção Pedagógica Supervisionada, nas variáveis consideradas relevantes. Na Escola cooperante, na respectiva turma que elegi para implementar o projecto e no tema que iria leccionar, á luz dos Documentos Reguladores do Processo de Ensino-Aprendizagem.

#### **1.1. Caracterização da Escola**

##### **1.1.1. Localização da Escola**

A Escola Sá de Miranda é a mais antiga do distrito de Braga. Situa-se no Norte da cidade, mais especificamente na Freguesia de São Vicente, é uma escola de ensino público frequentada por alunos oriundos da zona suburbana (periferia da cidade) e zona rural. Integra ainda o Centro de Formação Sá de Miranda, de que é sede e engloba várias Escolas e Agrupamentos de Escolas dos concelhos de Braga, Vieira do Minho e Póvoa do Lanhoso.

A Escola tem vindo a acumular, desde os tempos em que funcionava como colégio só para rapazes, em regime de internato e de semi-internato, um património, que hoje faz parte do material museológico, com peças únicas a nível regional e nacional. Para além destas peças possui ainda um valioso espólio de mobiliário e material didáctico digno de registo.

Nos últimos anos a Escola enfrentou um longo período de requalificação do seu edifício já centenário. O seu património está a ser recuperado e estão a ser criadas condições para a sua exposição. No início deste ano civil, uma grande parte das obras de requalificação foram terminadas. A Escola neste momento dispõe de um maior número de salas de aula, espaços laboratoriais, museológico, biblioteca, teatro, auditório, instalações desportivas, num futuro já próximo irá permitir mais turmas em regime normal. (Projecto Educativo da Escola 2010/2013).

### **1.1.2. Breve Historial**

A Escola Sá de Miranda, com as suas raízes no Liceu de Braga, criado a partir de um decreto de Passos Manuel, de 17 de Novembro de 1836, reinado de D. Maria II.

O art.º40.º criava um Liceu Nacional em cada capital de Distrito, na metrópole e mais quatro nas ilhas adjacentes (Projecto Educativo da Escola 2010/2013).

É das Escolas Secundárias do Distrito de Braga, a mais antiga e funciona num edifício datado de finais do século XIX (Avaliação Externa das Escolas – Relatório de escola, 2010).

#### **❖ O Patrono Sá de Miranda**

Francisco Sá de Miranda, aquele que é o patrono da Escola, nasceu em 28 de Agosto de 1481 na cidade de Coimbra.

Formou-se em Direito pela Universidade de Lisboa, obtendo deste modo o grau de Doutor e chegou a dar aulas na respectiva Universidade.

Frequentou os serões da corte, começou a escrever cantigas, esparsas e vilancetes. Foi para Itália, aí conviveu com os espíritos mais cultos da época e aperfeiçoou a lira poética

Em 1527 regressa a Portugal, retira-se para o Minho onde escreve boa parte da sua obra literária. Terminou os seus dias, no Distrito de Braga, em 1558 (Projecto Educativo da Escola 2010/2013).

### **1.1.3. Os Princípios Norteadores da Escola**

São princípios fundamentais, norteadores da Escola Sá de Miranda para o triénio que se inicia em 2010:

- O respeito pelo outro, pela aceitação da diferença, da opinião, pela abertura, pela cooperação, pela tolerância e pelos princípios democráticos.

No antigo “Liceu” que posteriormente deu origem à Escola Secundária, a formação estava orientada para proporcionar aos seus alunos o prosseguimento dos estudos na Universidade, agora é uma Escola com dupla oferta formativa, cursos científico-humanísticos e cursos profissionais (Projecto Educativo da Escola 2010/2013).

A existência, no mesmo espaço, dois tipos de ensino alternativos faz da Escola uma área de confluência natural de histórias de vida e de culturas escolares diferenciadas. Desta forma, é importante o exercício activo de uma cidadania que implica deveres e direitos, numa comunidade aberta. Portanto a acção educativa deve ser orientada de modo a garantir a formação e desenvolvimento da personalidade de cada um dos elementos, de uma população heterogénea, proporcionando o seu crescimento pessoal e escolar privilegiando as trocas interpessoais e intergrupais (Projecto Educativo da Escola 2010/2013).

#### **1.1.4. Prioridades de Intervenção, Anunciadas no Projecto Educativo (2010/2013)**

São objectivos fundamentais da Escola Sá de Miranda, para este triénio que se iniciou em 2010 combater:

- Insucesso escolar;
- Défice de autonomia e responsabilidade;
- Participação cívica insuficiente e limitada a pequenos grupos;
- Lacunas na educação holística.

As prioridades fundamentais de intervenção são as seguintes: a construção partilhada do “Sucesso dos alunos”; a melhoria dos “Acompanhamentos dos alunos e complemento das aprendizagens” e a “Formação para a cidadania” (Projecto Educativo da Escola 2010/2013).

Irei apenas analisar a prioridade de intervenção (a construção partilhada do “Sucesso dos alunos”), porque considero ser objectivo mais relacionado com o meu projecto de intervenção pedagógica supervisionada.

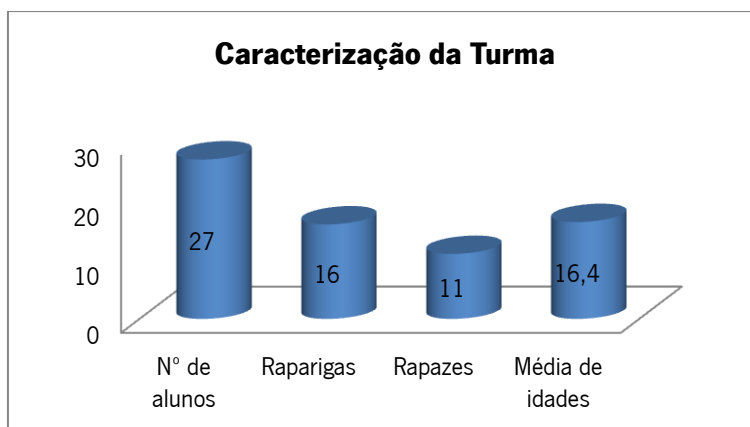
Para a construção partilhada do “Sucesso dos alunos”, um dos objectivos fundamentais consiste na melhoria dos resultados escolares dos alunos. As estratégias para se alcançar este objectivo, passam pela, identificação precoce de alunos com dificuldades e garantir a estes alunos actividades de apoio (Projecto Educativo da Escola 2010/2013).

## 1.2. Caracterização da Turma

### ❖ Análise da Turma do 11º Ano

A turma do 11º Ano, onde implementei o meu Plano de Intervenção Pedagógica Supervisionada, era constituída inicialmente por vinte e sete alunos, dezasseis raparigas e onze rapazes. A média de idades dos alunos situa-se nos 16 anos.

**Gráfico 1:** Caracterização da Turma.



Uma aluna apesar de se encontrar inscrita à disciplina, por questões de saúde não frequentou a escola. Três alunos eram repetentes, um encontrava-se a efectuar melhoria à disciplina de Biologia e Geologia os outros dois estavam inscritos à disciplina, apesar de serem repetentes não tinham conseguido obter classificação positiva no ano anterior. Dois destes alunos (os retidos à disciplina no ano anterior) desistiram da escola no primeiro período. O aluno que se encontrava a efectuar melhoria à disciplina, também desistiu no início do terceiro período. A turma ficou assim reduzida a vinte e três alunos. A maioria dos alunos revela interesse pela disciplina e estão atentos nas aulas. Contudo, alguns alunos principalmente aqueles que mais necessitam de estar atentos, porque apresentam mais dificuldades de aprendizagem e outros que transitaram com uma classificação de nove e dez valores à disciplina, estão sempre a estabelecer conversas paralelas durante as aulas. São por isso, os alunos que manifestam mais desinteresse pela disciplina. Os alunos que são interessados, estão concentrados durante as aulas, são mais participativos revelando desta forma, o seu interesse pela disciplina.

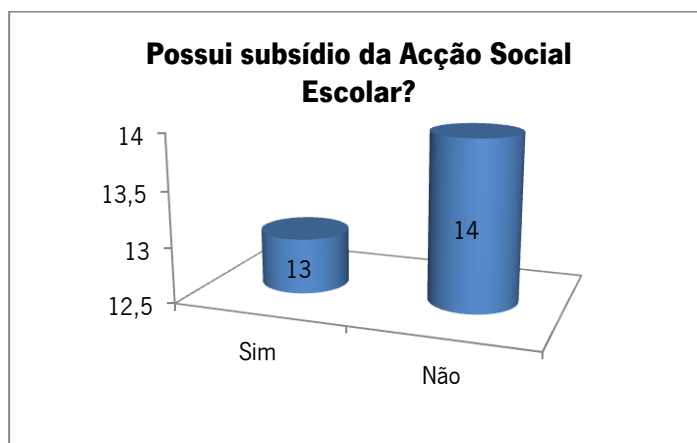
A turma realiza as actividades práticas à sexta-feira, neste dia têm aula por turnos. O primeiro turno, apesar de ser bem comportado é pouco participativo comparativamente com o



segundo turno. Os alunos do segundo turno são mais barulhentos, mas são mais participativos e realizam as actividades práticas em menos tempo, são por isso mais “despachados”.

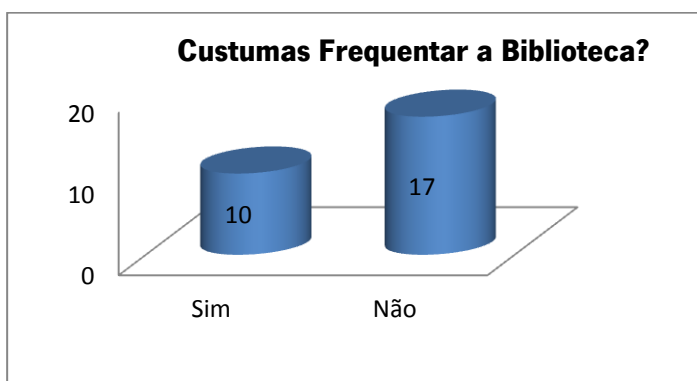
Alguns alunos usufruem do subsídio de Acção Social Escolar, nomeadamente treze dos alunos da turma, isto revela, que quase metade da turma necessita de apoio escolar para frequentar a escola e para conseguirem progredir nos estudos, provavelmente são alunos que pertencem a famílias de estratos socioeconómicos mais baixos.

**Gráfico 2:** Incidência de alunos que possuem subsídio da Acção Social Escolar.



A maioria dos alunos não frequenta a biblioteca da escola, nomeadamente dezassete alunos, os restantes costumam frequentar. Este facto revela-nos que quase metade da turma, revela empenho e dedicação aos seus estudos.

**Gráfico 3:** Incidência de alunos que costumam frequentar a biblioteca da escola.



Contudo, todos os alunos tencionam progredir nos estudos, só que uns revelam mais interesse e motivação pela escola do que outros.

No cômputo geral, podemos considerar que a turma é bem comportada, apesar de revelarem pontualmente comportamentos menos adequados. A maioria dos alunos revela interesse pela disciplina de Biologia e Geologia.

### **1.3. Documentos Reguladores do processo de Ensino/Aprendizagem**

Tratando-se de uma turma do secundário, mais especificamente do 11ºAno de escolaridade os documentos reguladores do processo de ensino-aprendizagem, são os Documentos Oficiais disponibilizados pelo Ministério de Educação, o Programa de Biologia e Geologia 11º ou 12 anos, o tema que leccionei faz parte:

**Tema IV** - Geologia, Problemas e Matérias do Quotidiano.

**2** - Processos e Materiais Geológicos Importantes em Ambientes Terrestres.

**2.4** - Metamorfismo. Agentes de Metamorfismo. Rochas Metamórficas.

Os principais objectivos didácticos que teriam de ser alcançados durante a leccionação deste tema (Metamorfismo. Agentes de Metamorfismo. Rochas Metamórficas.) são os seguintes:

- ✓ Compreender a génese deste tipo de rochas (rocha metamórficas);
- ✓ Classificar os vários tipos de rochas metamórficas de acordo com critérios genéticos e texturais.

De acordo com as orientações propostas neste documento, os conteúdos programáticos tinham de ser leccionados segundo o nível de aprofundamento seguinte:

**Conteúdos Conceptuais** - 2 - Processos e Materiais Geológicos Importantes em Ambientes Terrestres; 2.4 - Metamorfismo. Agentes de Metamorfismo. Rochas Metamórficas.

**Enfatizar** - As mudanças mineralógicas e texturais (foliação) provocadas pelos factores de metamorfismo durante a génese das rochas metamórficas.

**Evitar** - O estudo descontextualizado das rochas metamórficas sem relação directa com o processo que presidiu à sua formação e com os ambientes geodinâmicos em que se produzem. Referência a outros tipos de metamorfismo, além do de contacto e do regional. O estudo das séries e das sequências metamórficas, assim como de fácies metamórficas.

**Factos, conceitos, modelos e teorias que os alunos devem conhecer, compreender e usar** - Metamorfismo. Factores de metamorfismo (tensão litostática e tensão não litostática, temperatura e fluidos). Mineral. Recristalização química. Minerais índice. Tipos de metamorfismo (de contacto e regional). Rochas metamórficas (corneanas, quartzitos e marmores e xistos argilosos, ardósias filitos, micaxistos e gnaisses) (Programa de Biologia e Geologia 11º/12º).

## **2. Plano de Intervenção Pedagógica**

Nesta secção é apresentado o Projecto de Intervenção Pedagógica Supervisionada. São descritos os principais objectivos deste projecto, assim como as estratégias de ensino e de investigação que foram implementadas de forma a conseguir alcançar os objectivos iniciais. O projecto de intervenção será justificado, a sua relevância será efectuada à luz do contexto de intervenção e à luz da literatura.

### **2.1. Objectivos**

O Projecto de Intervenção que “desenhei” no início deste ano lectivo (2010/2011) tinha como objectivo principal, detectar com antecedência os alunos que eventualmente estariam em risco de insucesso escolar. Detectar atempadamente, os alunos que apresentavam mais dificuldades de aprendizagem, que possuíam ideias erradas e conceitos mal construídos e que provavelmente iriam apresentar mais dificuldades na assimilação dos conteúdos programáticos, numa nova abordagem a um tema que foi ligeiramente explorado no 10ºAno. Desta forma, estariam em risco, de não conseguirem assimilar os conteúdos programáticos que seriam leccionados neste ano. Uma vez que o tema é abordado de uma forma mais pormenorizada e mais aprofundado, os conteúdos leccionados são por isso mais complexos.

Portanto decidi traçar alguns objectivos no início deste ano, de modo a conseguir alcançar algumas metas que estabeleci, nomeadamente, proporcionar aos meus alunos o sucesso escolar, assimilação e compreensão dos conteúdos programáticos, referentes ao tema que iria leccionar (“Rochas Metamórficas”). Desta forma, a leccionação dos conteúdos programáticos estava orientada e assim sendo, não corria riscos, ou seja, não me desviaria das principais finalidades que estipulei inicialmente, para alcançar durante o ano de estágio.

Assim sendo e numa tentativa de minimizar ou atenuar factores responsáveis pelo insucesso escolar, relacionados com a prática docente, os objectivos fundamentais do projecto são os seguintes:

- 1.** Sinalizar eventuais alunos em risco de insucesso;
- 2.** Despertar e motivar o interesse dos alunos para a aprendizagem das Rochas Metamórficas;
- 3.** Desenvolver estratégias que promovam o sucesso escolar dos alunos;
- 4.** Avaliar a eficácia das estratégias.

## 2.2. Estratégias de Ensino/Aprendizagem

Para conseguir alcançar os objectivos inicialmente propostos decidi estabelecer estratégias de ensino-aprendizagem.

A cada objectivo anteriormente mencionado tinha de arranjar uma ou mais, estratégias de ensino que possibilitassem alcançar a “meta” inicialmente proposta.

### ➤ **Sinalizar eventuais alunos em risco de insucesso escolar;**

A tarefa ou estratégia a seguir seria, a aplicação de uma ficha de avaliação diagnóstica que tinha como finalidade, avaliar os pré-requisitos, conhecimentos prévios e alternativos, que os alunos detinham ou não. Visto que este tema foi ligeiramente abordado no 10º Ano e neste novo ano seria novamente abordado, só que de uma forma mais complexa. Os conhecimentos leccionados no ano anterior serviam de suporte ou de base para os conhecimentos que iriam ser leccionados nesta nova abordagem do tema, e se eventualmente não estivessem bem consolidados os alunos iriam ter dificuldades na assimilação destes conhecimentos mais complexos. A aplicação desta ficha de avaliação tinha como função principal, efectuar um levantamento, e posteriormente a respectiva análise aos conhecimentos dos alunos, considerados como pré-requisitos, para abordar o tema que iria leccionar (Pacheco, 1995). Desta forma, decidi averiguar com antecedência as suas dificuldades, ideias erradas, de forma a auxiliar durante a leccionação os alunos, para que conseguissem ultrapassar dificuldades e tomassem consciência dos conceitos errados que detinham.

Segundo Ferreira (2007) “Pretende-se com esta avaliação averiguar o domínio dos pré-requisitos necessários ao início do processo de ensino-aprendizagem do aluno, que possibilitem que esteja em situação inicial propiciadora de sucesso na aprendizagem, determinando, por isso, a tomada de decisões iniciais relativas aquele processo” (p. 24). Procura-se então determinar se o aluno detém os pré-requisitos necessários para que se verifique o domínio de certos objectivos, que possam leva-lo à inserção num programa mais avançado (Ferreira, 2007).

A avaliação não é apenas realizada para se conseguir medir ou classificar os domínios dos alunos, a avaliação é um importante recurso para o aperfeiçoamento do ensino e da aprendizagem do aluno (Rodrigues, 2006).

Ainda para este objectivo, decidi analisar as observações efectuadas durante as aulas, de modo a obter informações sobre o comportamento dos alunos, dando atenção especial, aqueles que tinham classificações mais baixas à disciplina.

➤ **Despertar e motivar o interesse dos alunos para a aprendizagem das Rochas Metamórficas;**

A estratégia que iria utilizar, seria a realização de uma actividade prática com todas as rochas metamórficas, que seriam posteriormente abordadas de forma mais pormenorizada, relacionando cada uma das rochas com o seu ambiente de formação. Os alunos vão ter de aplicar conhecimentos adquiridos e ao mesmo tempo vão estar a desenvolver o raciocínio. Irei fornecer um protocolo que para além de apoiar a execução da actividade contém uma chave dicotómica que os ajuda a determinar com exactidão cada tipo de rocha. Este protocolo apresenta ainda uma tabela, que os auxilia na organização dos dados recolhidos, que posteriormente serão utilizados para elaborarem o relatório da actividade.

As actividades práticas têm a potencialidade de permitir motivar os alunos, promovem a aprendizagem de conhecimento conceptual, ensinam os métodos científicos que devem ser seguidos e atitudes científicas (Leite, 2005).

O ensino das ciências na escola, para além de se focar somente na transmissão de conhecimento científicos, deve ter como finalidade a promoção de uma educação em ciências que possibilitem aos alunos, tornarem-se cidadãos capazes de compreender e interpretar o mundo natural que os rodeia, de forma adequada e a mais completa possível (Leite, 2006). Proporcionar aos alunos a realização de uma actividade prática, onde tinham a oportunidade de analisar e compreender as características de cada uma das rochas metamórficas, eventualmente estariam a interpretar as condições que estiveram presentes no momento da génese de cada uma das rochas.

➤ **Desenvolver estratégias que promovam o sucesso escolar dos alunos;**

A tarefa que iria utilizar, consistia na resolução de uma ficha formativa com exercícios idênticos aos dos exames nacionais, cada questão apresenta referências, que devem ser consultadas (páginas do manual escolar adoptado), que auxiliam o aluno na resolução de cada exercício.

A turma à sexta-feira está dividida em dois grupos, neste intervalo de tempo vou proporcionar aos alunos com mais dificuldades um apoio mais próximo.

Ao proporcionar a realização de uma ficha de avaliação formativa, estava a obter “feedback”, ou seja, sendo este instrumento de avaliação parte integrante do processo avaliativo, determina-se com a sua aplicação, em termos qualitativos, o progresso de aprendizagem, permitindo regular e identificar as correcções que devemos realizar (Pacheco, 1995).

A sua função principal consiste em informar os vários intervenientes no acto educativo sobre o processo de ensino-aprendizagem, o “feedback” sobre os êxitos conseguidos e as dificuldades sentidas pelos alunos na aprendizagem, e ainda, na regulação da mesma, com a intervenção atempada no sentido de encaminhar o processo realizado pelo aluno (Ferreira, 2007).

## **2.3. Estratégias de Investigação/Avaliação da Acção**

Para avaliar a eficácia das estratégias anteriormente descritas, é necessário promover estratégias que facilitam a avaliação da intervenção pedagógica.

Como tal decidi, para o objectivo:

### **➤ Avaliar a eficácia das estratégias**

Analisar antecipadamente, mesmo antes da abordagem do tema, que iria leccionar as respostas dos alunos às questões da ficha de avaliação diagnóstica, para compreender com antecedência as principais dificuldades, os conhecimentos prévios e alternativos dos alunos, acerca do tema. Desta forma obtinha previamente uma “radiografia” dos conhecimentos que os alunos detinham do ano anterior.

Este instrumento de investigação para além de apoiar esta estratégia de investigação, também funcionava como instrumento didáctico e por isso apoiava a estratégia de ensino “Sinalizar eventuais alunos em risco de insucesso escolar”.

Depois de leccionar o tema, decidi aplicar uma ficha de avaliação sumativa. Contemplava todos os conteúdos programáticos, que foram leccionados durante as aulas, de modo a conseguir avaliar os conhecimentos adquiridos e verificar se as dificuldades que inicialmente manifestaram foram ultrapassadas com sucesso.

Este tipo de avaliação está ligado à medição e classificação do aluno no final de um processo, tendo a finalidade de certificar mediante a determinação de níveis de rendimento (Pacheco, 1995). Realiza-se no final do processo de ensino-aprendizagem, consiste no balanço das aprendizagens dos alunos depois de uma ou várias sequências de ensino-aprendizagem (Hadji, 1994). Têm como finalidade medir e classificar os resultados de aprendizagem obtidos pelos alunos, ou seja, averiguar se cada aluno conseguiu assimilar os conteúdos programáticos, demonstrando domínio dos mesmos. Exprime-se quantitativamente pela atribuição de uma nota (Ferreira, 2007).



## **2.4. Fundamentação Contextual e Teórica**

Visto tratar-se de um projecto que tem como finalidade, prevenir o insucesso escolar dos alunos de uma turma do secundário, por si só, já é relevante. Se a todos os alunos de uma turma é garantida a oportunidade de conseguirem alcançar o sucesso escolar em um dos temas do programa de Biologia e Geologia do 11ºAno, também se torna de igual modo relevante porque neste ano os alunos têm de realizar o Exame Nacional à disciplina.

Os Estados democráticos desenvolvidos, manifestam uma preocupação em promover condições pedagógicas que permitem uma igualdade de oportunidades no acesso e no sucesso educativo dos seus alunos (Ferreira, 2007). Tratando-se de um projecto, que proporciona a todos os alunos da mesma turma condições pedagógicas, que promovem uma igualdade de oportunidades, no acesso ao sucesso educativo, torna-o igualmente relevante.

Numa escola que se pretende inclusiva, conhecer as características dos alunos da nossa turma, apresenta-se como uma condição necessária na construção de projectos próprios e capazes de responderem às necessidades dos alunos (Almeida, 2005). Tendo este projecto como finalidade detectar conhecimentos prévios e alternativos, como mediada preventiva do insucesso escolar, julgo que seja uma condição mais do que necessária, para a implementação de um projecto de intervenção pedagógica.

### **2.4.1. À Luz do Contexto de Intervenção**

Após a análise de alguns documentos fornecidos pela Orientadora, no início do ano lectivo, reparei que nove alunos obtiveram uma classificação inferior a dez valores, no teste de avaliação do 10ºAno, que contemplava os conteúdos programáticos considerados a base ou pré-requisitos fundamentais para aquisição de conhecimentos que iriam ser leccionados neste novo ano. Este facto demonstrava, que os conhecimentos gerais e fundamentais para a compreensão do tema, não ficaram bem consolidados. Numa nova abordagem ao tema, mais aprofundada agora no 11ºAno, estes alunos não possuem os pré-requisitos mínimos, necessários e essenciais assim sendo, julguei que estariam em risco de insucesso escolar.

Dois alunos transitaram de ano com uma classificação igual a nove valores e três alunos com dez valores à disciplina. Este ano, têm de conseguir obter notas mínimas que os possibilitem ir a Exame Nacional. Estando ajudar estes alunos a conseguir obter sucesso escolar no tema que iria leccionar, estava a contribuir para o seu sucesso na disciplina.

Das observações efectuadas durante o 1º Semestre, verifiquei que alguns alunos não estão atentos durante as aulas. Principalmente aqueles alunos que necessitam de estar mais atentos e concentrados, porque apresentam dificuldades de aprendizagem. Utilizam o tempo da aula para estabelecerem conversas paralelas com os colegas mais próximos e desta forma, não aproveitam as explicações e a abordagem que a professora realiza em cada aula. Estes alunos não estão minimamente atentos e concentrados, não se nota que estejam interessados em aprender. Estando estes alunos em risco de insucesso escolar, o meu dever como professora estagiária era tentar perceber as causas, que estão directamente relacionadas com a função docente e que podiam ser responsáveis por esse presumível insucesso escolar. Ao tentar despertar o interesse dos alunos pela matéria, podemos estar a proporcionar hipóteses de melhorar o seu rendimento escolar.

Após a análise de alguns documentos, nomeadamente o Projecto Educativo e o Projecto Curricular da Escola, percebi que são objectivos fundamentais a diminuição do insucesso e abandono escolar. Um dos objectivos é melhorar os resultados escolares dos alunos, mas para isso é necessário identificar precocemente as suas dificuldades. Posteriormente será necessário, implementar actividades que proporcionem aos alunos o apoio que necessitam (Projecto Educativo da Escola 2010/2013). Neste projecto de intervenção ao detectar e identificar eventuais alunos em risco de insucesso escolar, e a proporcionar a todos o apoio que julgo ser

necessário para conseguirem alcançar o sucesso escolar, estava a promover uma igualdade de oportunidades, no acesso ao sucesso educativo de todos os alunos da respectiva turma.

A Constituição da República Portuguesa, Artº 74º determina que todos têm direito ao ensino, com garantia do direito à igualdade de oportunidades de acesso e êxito escolar.

Segundo a Lei de Bases do Sistema Educativo Português (L.B.S.E), (Artº 1º) “O sistema educativo é o conjunto de meios pelo qual se concretiza o direito à educação, que se exprime pela garantia de uma permanente acção formativa orientada para favorecer o desenvolvimento global da personalidade, o progresso social e a democratização da sociedade”. Através dos conhecimentos que adquirem na escola, todos indivíduos de uma sociedade vêem desta forma, garantido o desenvolvimento pleno da sua personalidade e têm a possibilidade de se integrarem numa sociedade organizada e contribuir para o progresso da mesma. De acordo com o que está estabelecido na L.B.S.E. este projecto de intervenção é relevante, na medida em que são estabelecidas leis, que proporcionam direitos de igualdade e de oportunidade a todos os alunos. Portanto na tentativa de prevenir o insucesso escolar, estou a proporcionar aos meus alunos o direito de conseguirem obter sucesso no tema a leccionar e desta forma, estou a garantir uma igualdade de oportunidades a todos os alunos. Nem todos os alunos da mesma turma, têm garantido o acesso ao sucesso escolar. Alguns alunos com dificuldades de aprendizagem, necessitam de apoio “extra” (explicações) para conseguirem obter sucesso. Por vezes fazem parte de famílias com dificuldades económicas e o seu encarregado de educação não têm possibilidade de proporcionar esse apoio. A escola e os professores devem apoiar estes alunos, promovendo actividades de apoio de forma a melhorar o rendimento de cada aluno. Desta forma, estamos a garantir uma igualdade de oportunidades no acesso ao sucesso escolar.

“É da especial responsabilidade do Estado promover a democratização do ensino, garantindo o direito a uma justa e efectiva igualdade de oportunidades no acesso e sucesso escolares (L.B.S.E-Artº2-Principios Gerais.)

Ao desenhar um projecto de intervenção pedagógica que garantia uma igualdade de oportunidades no acesso ao sucesso educativo, estava a tentar diminuir o insucesso escolar dos alunos e desta forma, estava a contribuir para a diminuição das diferenças sociais prevenindo a exclusão das classes mais desfavorecidas (Precioso, 2005).

“O sistema educativo organiza-se de forma a desenvolver a capacidade para o trabalho e proporcionar, com base numa sólida formação geral, uma formação específica para a ocupação de um justo lugar na vida activa que permita ao indivíduo prestar o seu contributo ao progresso da sociedade em consonância com os interesses, capacidades e vocação.” (L.B.S.E- Artº3º- Princípios organizativos).

O sucesso/insucesso escolar dos alunos induz para a divisão social do trabalho e prepara os alunos para a posição que cada um irá mais tarde ocupar no tecido social (Roazzi & Almeida, 1988).

Segundo o Decreto de Lei nº 74/2004 de 26 de Março, este projecto é igualmente relevante: “A par do combate ao insucesso e abandono escolar, fenómenos que assumem ao nível secundário da educação elevada expressão no conjunto do sistema educativo, e da acção da superação das deficiências detectadas no campo do ensino das ciências e da matemática, constitui estratégia nacional promover o aumento da qualidade das aprendizagens, indispensável a melhoria dos níveis de desempenho e qualificação dos alunos e ao favorecimento da aprendizagem ao longo da vida”.

O Art.º 8 deste decreto de lei refere-se à promoção do sucesso escolar: “1-Tendo especialmente em vista a promoção do sucesso escolar dos alunos dos cursos do nível secundário de educação realizam-se em meio escolar acções de acompanhamento e complemento pedagógico, orientadas para a situação de necessidades específicas.”

Estando este projecto orientado para a detecção de ideias erradas ou conceitos mal construídos, ou seja, conhecimentos prévios e alternativos dos alunos, como sendo uma medida preventiva do insucesso escolar, estou a proporcionar a todos a oportunidade que julgo ser necessária para conseguirem obter sucesso no tema que ia leccionar.

## 2.4.2. À Luz da Literatura

### ❖ A Problemática do Insucesso Escolar

Segundo Formosinho (1985), “se o insucesso é caracterizado por não se conseguir atingir os objectivos de aprendizagem, então pode-se tipificar o mesmo da seguinte forma:

1. Insucesso na Instrução – Está relacionado directamente com a aprendizagem de conhecimentos, com o currículo académico;
2. Insucesso na Socialização – Está relacionado com a não apreensão de normas e valores, hábitos e atitudes intencionalmente transmitidas pela Escola;
3. Insucesso na Estimulação – É representado pelo desenvolvimento desadequado dos educandos nos níveis intelectuais, afectivo, psicomotor e sócio-moral.”

O conceito de insucesso escolar é considerado por Formosinho (1985) “mais lato do que o sentido com que é usado na linguagem vulgar, nesta é usado no sentido de insucesso na instrução, às vezes apenas no do insucesso académico.”

Quando me refiro a insucesso escolar, estou a referir-me ao insucesso académico, ou seja, insucesso na aprendizagem de conhecimentos, insucesso no currículo. Esta problemática é bastante mais complexa do que a primeira vista se nos afigura (Formosinho, 1985). Só a partir do momento em que se constatou a existência de desigualdades sociais, a partir da década de 60, é que o problema do insucesso escolar começou a ganhar relevância. Até aquele momento não havia qualquer espécie de preocupação com esta problemática (Sil, 2002).

Como futura docente julgo que os professores devem actuar como agentes de mudança, devem ter atenção às suas percepções e opiniões face a problemática do insucesso escolar (Sil, 2002). Detectar conhecimentos prévios e alternativos antes de iniciar a abordagem de um novo tema de estudo, julgo que seja uma medida importante a adoptar, de forma a minorar o insucesso escolar na abordagem desse mesmo tema.

O problema do insucesso escolar absorve o interesse da psicologia. Deste modo o psicólogo procura as razões que dão origem ao insucesso escolar enquanto o pedagogo tenta aperfeiçoar o ensino e torná-lo mais interessante (Avanzini,s/d). Como docente que tenta prevenir o

insucesso escolar dos seus alunos, tinha a consciência que deveria tornar o tema que iria leccionar mais atractivo, de modo a despertar o interesse e motivação dos alunos. A minha preocupação, passava pela ideia de aperfeiçoar estratégias pedagógicas que estão ao meu alcance, como a utilização de um instrumento de avaliação, uma ficha de avaliação diagnóstica constituída por exercícios que se reportavam aos conteúdos programáticos, leccionados no ano anterior de forma a detectar ideias prévias, conceitos errados e principais dificuldades, de modo a proporcionar a todos numa nova abordagem, a possibilidade de alcançarem o sucesso. Esta problemática é muito mais complexa do que se julga, porque falar em insucesso escolar não se trata de falar simplesmente em reprovações (Sil, 2002). Falar de insucesso é tentar perceber as causas e factores que estão por detrás dos maus resultados que os alunos obtêm. Se percebermos as suas dificuldades antes de iniciarmos um novo ciclo de aprendizagem, estaremos a tentar minorar eventuais causas desta problemática.

Como os professores são os catalisadores do processo educativo, mesmo com programas (ou temas) rígidos e desadaptados eles têm sempre algumas hipóteses ou momentos para a sua adequação às características desenvolvimentais e culturais do aluno (Roazzi & Almeida, 1988). Desta forma, este projecto ao ter como objectivo o sucesso escolar dos alunos, é relevante na medida em que adapta e torna mais interessante o tema a leccionar, funcionando como medida preventiva do insucesso escolar. Os professores devem por isso tomar consciência que para se tentar prevenir ou minorar o fenómeno de insucesso escolar é essencial organizar e arranjar estratégias de intervenção que promovam soluções (Sil, 2002). O professor é considerado o eixo de articulação de qualquer estratégia que pretenda prevenir o insucesso escolar, as suas práticas e atitudes são factores que podem promover um contributo determinante na promoção do sucesso educativo (Sil, 2002). Com a atitude primordial, de querer averiguar e analisar os pré-requisitos antes de iniciar um novo tema, poderia eventualmente estar a promover o sucesso educativo dos meus alunos.

Os alunos em insucesso escolar exercem sobre a escola uma função estimulante, porque representam um desafio, na medida em que o insucesso do aluno é ao mesmo tempo o insucesso do ensino que lhe ministrou (Avanzini, s/d). Por este motivo é que são atribuídas responsabilidades aos professores, porque por vezes os métodos de ensino que utilizam não são os mais adequados ao tema que estão a leccionar e por vezes não reparam que os alunos não têm bases suficientes que permitem a compreensão dos conteúdos leccionados e desta forma, prejudicam e impedem a progressão intelectual dos seus alunos. Se os alunos são o centro das

atenções do processo educacional, os professores são a chave do sucesso escolar e educativo desses mesmos alunos. É então imprescindível desenvolver projectos educativos centrados nos alunos e fundamentados na realidade (Sil, 2002).

Se verificarmos que os alunos aprendem aquilo que buscavam e que pretendíamos que ele aprendesse, podemos considerar que se obteve sucesso na aprendizagem. Os indicadores de insucesso escolar neste estudo, estão relacionados com a obtenção de uma classificação inferior a dez valores na ficha de avaliação sumativa a realizar no final da intervenção, o que representa um atraso nas aprendizagens, porque não conseguiram assimilar os conteúdos a leccionar (Formosinho, 1985). O sucesso escolar ou o insucesso não têm uma relação directa com as classificações, contudo estas são em última análise a maneira como são analisados. As classificações são como todos sabem, um factor essencial na vida escolar dos alunos, estas classificações é que vão ditar o futuro dos alunos no meio escolar. É essencialmente com base nos resultados que uns continuam no sistema de ensino e outros são excluídos (Saavedra, 2001).

A determinação do insucesso escolar pressupõe uma avaliação individual das aprendizagens que cada aluno fez. Avaliar é comparar o nível atingido por um aluno com um padrão (Formosinho, 1985). Este padrão neste estudo, é o ponto de partida do aluno, os conhecimentos que detém acerca do tema a leccionar, antes de iniciar uma nova abordagem. Avalia-se então o progresso do aluno. Neste projecto de intervenção a avaliação será efectuada através da comparação entre os resultados obtidos na ficha de avaliação diagnóstica e os obtidos na ficha de avaliação sumativa. Esta comparação será efectuada de forma qualitativa e quantitativa. Segundo Formosinho (1985) quanto mais vezes o professor avaliar as aprendizagens dos alunos, mais se eliminam factores distorcedores, resultantes de variações individuais de disposição. Aumenta por outro lado, o “feedback” fornecido pelas várias avaliações, a possibilidade de ir corrigindo e melhorando os instrumentos de avaliação de modo adequá-los às características dos alunos e aos objectivos formulados. Esta avaliação deverá estar de acordo com o que é feito nas aulas e ser adequada ao nível cognitivo do aluno (Precioso, 2005). O mais importante na tentativa de prevenir o insucesso escolar dos nossos alunos, talvez seja ensinar o aluno a aprender a aprender (Precioso, 2005).

## ❖ **Medidas Pedagógicas Preventivas do Insucesso Escolar**

A avaliação não é algo separado do processo de ensino-aprendizagem (Pacheco, 1995). A avaliação constitui um dos importantes recursos para o aperfeiçoamento do ensino e da aprendizagem do aluno. De acordo com Pacheco (1995) “a avaliação assume quatro funções principais”:

- A Função Pedagógica;
- A Função Social;
- A Função de Controlo;
- A Função Crítica.

Apenas irei abordar a função pedagógica da avaliação, uma vez que é a função que julgo estar mais relacionada com a intervenção pedagógica.

### ○ **A Função Pedagógica da Avaliação**

É através da avaliação que os alunos são hierarquizados em função do seu mérito e que se tomam decisões, ou não. Pacheco distingue nesta função da avaliação “quatro dimensões”:

- Dimensão Pessoal;
- Dimensão Didáctica;
- Dimensão Curricular;
- Dimensão Educativa.

A dimensão pessoal relaciona-se com o facto de a avaliação informar os alunos e professores sobre os seus percursos de aprendizagem, visando a criação de condições que possibilitem o sucesso educativo do maior número de alunos, através da regulação do ensino-aprendizagem (Pacheco, 1995).

Esta dimensão pessoal da função pedagógica da avaliação, está inteiramente relacionada com o meu projecto de intervenção pedagógica, uma vez que recorri a avaliação diagnóstica para detectar conhecimentos prévios e alternativos dos meus alunos, antes de iniciar a leccionação dos conteúdos de forma a criar condições necessárias que promovessem o sucesso educativo.

A dimensão didáctica está relacionada com o facto de proporcionar um ambiente de aprendizagem através do diagnóstico da melhoria e da verificação dos resultados dos alunos, conforme a natureza Diagnóstica, Formativa e Sumativa da avaliação (Pacheco, 1995).



Através da aplicação de uma ficha de avaliação diagnóstica, tinha a oportunidade de diagnosticar as dificuldades e necessidades dos alunos, com alguma antecedência, de modo a intervir com estratégias adequadas que permitam o desenvolvimento eficaz das aprendizagens (Ferreira, 2007). Permite ainda regular a aprendizagem uma vez que visa a recolha de informações antes de iniciar o processo de aprendizagem, no sentido da adequação das estratégias de ensino às dificuldades e necessidades dos alunos (Cradinet, 1993).

“A dimensão curricular traduz-se nas adaptações curriculares caracterizadas na elaboração de planos individuais de trabalho dos alunos, com gestão flexível do programa em função das diferenças dos alunos” (Pacheco In Ferreira, 2007, p.18).

“A dimensão educativa, a avaliação funciona como “barómetro” da qualidade do Sistema de Educativo. O sucesso e o insucesso educativo não são factores únicos que contribuem somente para explicar a qualidade do Sistema Educativo, existem outros factores igualmente relevantes” (Pacheco In Ferreira, 2007, p. 19).

○ **As Três Modalidades de Avaliação**

Em suma, segundo os normativos, a avaliação organiza-se segundo três modalidades, em função do momento para a sua ocorrência. Diferenciam-se sobretudo pelas finalidades com que são realizadas.

**Tabela 1:** Tipos de avaliação: funções e momentos recomendados para a sua ocorrência.

| <b>Modalidades</b> | <b>Funções</b>  | <b>Momento Recomendado Para A Sua Ocorrência</b> |
|--------------------|---|--|
| Diagnóstica        | Determina o nível inicial de um dado processo didáctico;<br>Planificar, definir e reformular estratégias pedagógicas.   | Em qualquer altura.                              |
| Formativa          | Recolher sistemática e continuamente informações para regular o processo de ensino aprendizagem;<br>Explorar e gerir pedagogicamente os erros;<br>Corrigir erros cometidos durante o processo de ensino-aprendizagem e/ou agir preventivamente.<br>Promover auto-reflexão . | Ao longo do ano lectivo.                         |
| Sumativa           | Classificar os instrumentos de avaliação;<br>Ajuizar o desenvolvimento das aprendizagens e competências;<br>Certificar e decidir sobre a progressão ou não.   | Sobretudo a meio, nos finais de cada período.    |

Tabela Adaptada: Rodrigues & Precioso, 2010.

- **Aplicação de uma Ficha de Avaliação Diagnóstica**

“Quando efectuada antes da instrução tem como função principal a localização do aluno, isto é, tenta focalizar a instrução, através da localização do ponto de partida mais adequado” (Bloom *et al*, 1983, p.97).

Ao utilizar este tipo de instrumento de avaliação, permitiu-me tomar decisões iniciais que consistiam na adequação das estratégias, das actividades, conteúdos, objectivos e deste modo, criam-se condições pedagógicas iniciais que proporcionam o sucesso educativo dos alunos (Ferreira, 2007). Ao detectar os conhecimentos prévios e alternativos dos alunos com a devida antecedência, criam-se condições que permitem ao professor adaptar as suas estratégias de ensino, antes de leccionar. Depois de analisar os conhecimentos e conceitos errados que os alunos trazem consigo, é mais fácil orientar o ensino para uma tentativa de desconstrução de ideias e conceitos errados. Também se torna mais fácil a detecção das principais dificuldades que os alunos apresentam antes de iniciar o processo de ensino-aprendizagem. Desta forma, criam-se condições iniciais promotoras de sucesso educativo. É através da avaliação diagnóstica que se conhece, o melhor possível, as características dos alunos da turma, no que respeita aos antecedentes que lhes permitam iniciar a aprendizagem, criando as condições necessárias à planificação do processo de ensino-aprendizagem (Santos, 1993).

Ao leccionar um tema que já tinha sido ligeiramente abordado, de uma forma mais simples no 10ºAno, a avaliação diagnóstica permite determinar o grau de preparação do aluno antes de iniciar a unidade de aprendizagem semelhante, mas mais pormenorizada e aprofundada no 11ºAno, já que este instrumento determina o nível prévio e possibilita averiguar possíveis dificuldades que possam decorrer do processo de ensino-aprendizagem (Ferreira, 2007). Ao detectarmos atempadamente ideias erradas e conceitos mal construídos, podemos auxiliar os alunos durante o processo de ensino-aprendizagem, desmontando ideias e conceitos errados, na tentativa de promover o sucesso escolar de todos os alunos.

- **Realização de uma Actividade Prática**

Como professora estagiária de Biologia e Geologia julgo que as actividades práticas estão intrinsecamente associadas ao Ensino das Ciências. Funcionam como suporte, para uma melhor compreensão dos conceitos e ao mesmo tempo os alunos têm a oportunidade de

analisar e tentar explicar os mesmos (Dourado & Leite, 2008). As actividades práticas são por isso reconhecidas quer pelos professores quer por investigadores, como recursos de inegável valor no ensino e aprendizagem das ciências (Dourado, 2006).

É sugerido pelos documentos oficiais, elaborados pelo Ministério da Educação, que os alunos sejam envolvidos no planeamento de actividades teoricamente fundamentadas, em que o professor assume um papel de dinamizador e facilitador da aquisição dos conhecimentos (Dourado & Leite, 2008). Ao sugerir a realização de uma actividade prática que têm como objectivo identificar as características principais de cada uma das rochas metamórficas, estava a proporcionar aos meus alunos uma actividade onde teriam a hipótese de observar e analisar uma amostra de mão de cada rocha. Deste modo, julgo que a compreensão de determinados conceitos e características que são fundamentais, para classificar as rochas metamórficas, estava garantida. Se é verdade que “uma imagem vale mais do que mil palavras”, observar uma amostra de mão de cada rocha metamórfica que iria ser estudada, deve valer mais do que algumas imagens e, portanto, mais do que algumas mil palavras (Leite, 2006). Os professores devem tornar as práticas mais adequadas com o espírito dos programas e mais facilitadoras da aprendizagem em Geologia (Dourado & Leite, 2008). Os conceitos que posteriormente iam ser abordados na teoria, já tinham sido analisados e observados na actividade prática e desta forma, seriam mais facilmente compreendidos e assimilados pelos alunos.

#### ○ **Aplicação de uma Ficha de Avaliação Formativa**

Ao realizar uma ficha de avaliação formativa durante a intervenção pedagógica, estava a proporcionar aos alunos, reconstituir o modo de funcionamento cognitivo e deste modo, existia a possibilidade de promover condições pedagógicas adequadas à sua superação (Ferreira, 2007). Os alunos só conseguem perceber as suas dificuldades quando confrontados com exercícios ou actividades. Podem averiguar as suas capacidades, ou seja, os seus conhecimentos já adquiridos ou então detectar as suas dificuldades atempadamente, porque não conseguem realizar o exercício e surgem dúvidas, verificando que os conhecimentos não foram bem assimilados. Desta forma, surge a oportunidade de voltar a explicar mais uma vez, alguns conceitos e conteúdos que não foram bem assimilados anteriormente.

“Normalmente associa-se a avaliação formativa à pedagogia de mestria ou de domínio, entendida como criação de condições pedagógicas que permitem o cumprimento dos objectivos pela maioria dos alunos. Por esta razão a avaliação formativa foi percebida como estratégia de democratização e de recusa ao insucesso escolar e às desigualdades na educação escolar” (Allal, 1988; Perrenoud, 1988 In Ferreira, 2007, p 57).

“É da função da avaliação formativa diagnosticar as dificuldades e as suas causas no decorrer do processo de aprendizagem” (Ferreira, 2007).

É por isso interna ao processo de ensino-aprendizagem, interessa-se mais pelos processos do que pelos resultados, torna o aluno protagonista da sua aprendizagem, permitindo diferenciar o ensino (Ferraz, 1994). Serve ao professor para recolher informações e reorientar a sua prática. Serve ao aluno para auto-regular as suas aprendizagens, consciencializando-o de que a aprendizagem não é um produto de consumo mas um produto a construir, e que ele próprio tem um papel fundamental nessa construção (Ferraz, 1994).

#### ○ **Aplicação de uma Ficha de Avaliação Sumativa**

Ao proporcionar a realização de uma ficha de avaliação suamativa no final da abordagem ao tema leccionado, tinha a oportunidade de avaliar a minha intervenção. Uma vez que esta ficha de avaliação tinha como objectivo verificar se os alunos que inicialmente estavam em risco de insucesso escolar, que detinham ideias erradas ou conceitos mal construídos sobre o tema, conseguiram acompanhar os conteúdos por mim leccionados, ou seja, se conseguiram desmontar essas ideias ou conceitos errados e se ficaram bem consolidados. Este instrumento de avaliação fornece ao professor a oportunidade de avaliar a sua acção, uma vez que os resultados dos alunos são reveladores do ensino que lhes foi ministrado, e desta forma, se foi promotor ou não, de sucesso escolar. De acordo com os resultados o professor pode analisar a sua prática pedagógica, assim como, as suas estratégias de ensino, permitindo efectuar se tal for necessário, eventuais ajustes às suas funções. Quando este tipo de avaliação é efectuada no decurso do processo de ensino-aprendizagem tem uma função formativa uma vez que permite adequar o ensino às necessidades de aprendizagem dos alunos (Ferraz, 1994).

Este tipo de avaliação tem como principal finalidade medir e classificar os resultados de aprendizagem obtidos pelos alunos, ou seja, verificar se o aluno apresenta domínio sobre os conteúdos programáticos (Ferreira, 2007).

## ❖ O Tema Didáctico a Leccionar

A escolha do tema didáctico “Rochas Metamórficas” deve-se ao facto deste tema ser extremamente complicado e confuso. Os alunos normalmente confundem conceitos das rochas magmáticas com conceitos e conteúdos das rochas metamórficas. São dois temas distintos, mas julgam, que as condições geológicas presentes nos dois ambientes são parecidas ou idênticas, mas são totalmente distintas.

As rochas magmáticas estão directamente relacionadas com a solidificação do magma. Este pode solidificar no interior ou à superfície da crosta terrestre.

As rochas metamórficas estão directamente relacionadas com as transformações que as rochas pré-existentes sofrem. Estas transformações estão dependentes de um conjunto de condições termodinâmicas (temperatura e pressão) presentes no momento da transformação (Ferreira, 1935).

As rochas magmáticas resultam da solidificação do magma, mas para que tal aconteça é necessário ocorrer fusão total da rocha ou material geológico inicial. As rochas metamórficas resultam de rochas pré-existentes, sem que estas cheguem a fundir totalmente. As rochas pré-existentes apenas sofrem uma fusão parcial, as alterações de temperatura e pressão do ambiente geológico onde se encontram, destabilizam a rocha inicial, sem ocorrer fusão total da mesma, transformando-a em outra rocha completamente distinta – Rocha Metamórfica (Ferreira, 1935).

Durante estas transformações, ocorrem mudanças a nível textural e mineralógico (Ferreira, 1935). Os alunos têm dificuldade em compreender estas mudanças, referem o seguinte – “se não ocorre fusão total da rocha inicial como é que ocorrem mudanças texturais e mineralógicas.” São algumas das principais dúvidas e incertezas que os alunos apresentam quando este tema é leccionado. Ao tentar prevenir o insucesso escolar dos alunos neste tema, estou a contribuir para o seu sucesso na disciplina. Ao abordar um tema complexo e um pouco confuso, estou a proporcionar aos meus alunos a oportunidade de obterem sucesso escolar, clarificando conhecimentos prévios, as principais dúvidas e incertezas, estarei certamente a prevenir o insucesso escolar dos meus alunos.

## **Capítulo II- Do Desenvolvimento à Avaliação do Plano de Intervenção**

### **1. Descrição das Actividades Realizadas**

Nesta secção é efectuada a descrição das actividades realizadas durante as aulas, onde decorreu a implementação do projecto.

A implementação do Projecto de Intervenção Pedagógica Supervisionada tinha início no dia 26 de Abril, que correspondia ao primeiro dia, do terceiro período lectivo.

Decidi realizar a ficha de avaliação diagnóstica com alguma antecedência, mesmo antes de iniciar a leccionação do tema “Rochas Metamórficas” (ficha de avaliação diagnóstica apresentada em 2.2.2. Instrumentos de Investigação). Desta forma, ficava com algum tempo disponível para analisar as fichas de avaliação e detectar atempadamente as ideias erradas e conceitos mal construídos que os alunos detinham do ano anterior. Assim sendo, obtinha uma “radiografia” dos conhecimentos que os alunos detinham sobre o tema, antes de começar a leccionar (Ferreira, 2007). Este instrumento de avaliação estabelece o ponto de partida através do qual torna possível ao professor ajustar a sua acção, seleccionar actividades e objectivos adequados às características dos alunos e à sua situação específica, de modo a proporcionar condições para que possam fazer aprendizagens relevantes e significativas (Ferreira, 2007).

Esta ficha de avaliação foi realizada no dia 8 de Abril que correspondia ao último dia do segundo período, assim tinha disponível duas semanas para analisar a informação recolhida, de forma a detectar as ideias erradas ou alternativas, assim como sinalizar previamente os alunos que estariam em risco de insucesso escolar.

Depois de efectuada esta análise, consegui detectar as principais dificuldades de cada aluno. A maioria dos alunos não define correctamente este fenómeno geológico – Metamorfismo. Não reconhecem com exactidão as principais características deste processo. Associam características típicas do magmatismo a este processo geológico. Não conseguem distinguir características fundamentais de cada tipo de metamorfismo nomeadamente, do metamorfismo de contacto e regional. Apresentam dificuldades em classificar um conjunto de rochas, em sedimentares, magmáticas e metamórficas. Apesar de as rochas sedimentares e magmáticas já

terem sido leccionadas não conseguem determinar, por exclusão de partes, aquelas que são rochas metamórficas.

Durante a leccionação dos conteúdos referentes a este tema didáctico, tinha de levar em consideração estas informações recolhidas, de forma a conseguir esclarecer dúvidas e dificuldades detectadas, para que todos os alunos no início de uma nova abordagem mais aprofundada a este tema, estivessem em situação inicial, propiciadora de sucesso escolar. Tinha de elucidar os alunos para os erros que cometeram nesta ficha, de forma a tomarem consciência das suas ideias erradas e abandonarem as mesmas, para assimilarem as cientificamente correctas.

### **A Primeira Aula de Implementação do Projecto de Intervenção - 26/04/2011**

No dia 26 de Abril iniciei a leccionação do tema “Rochas Metamórficas”, esta aula tinha a duração de 90 minutos. Para esta aula os principais conteúdos e objectivos que tinha de leccionar, e que os alunos tinham de assimilar, eram os seguintes: Compreender o conceito de metamorfismo; Conhecer e compreender cada um dos factores de metamorfismo; Compreender as consequências ou influências de cada um dos factores de metamorfismo (Tensão; Temperatura; Fluidos e Tempo); Conhecer e compreender os minerais de origem metamórfica; Compreender o processo de recristalização; Conhecer e compreender o conceito de mineral índice; Interpretar gráficos que representam domínios de estabilidade dos polimorfos de aluminossilicatos (Andaluzite, Silimanite e Distena).

Comecei a aula explorando um dos materiais didácticos por mim construídos, PowerPoint intitulado “Metamorfismo”. A medida que ia explorando o respectivo PowerPoint fazia várias chamadas de atenção aos alunos, para os conceitos que apresentavam mais dificuldades e que tinham errado na ficha de avaliação diagnóstica, de modo a tentar “desmontar” ideias erradas e conceitos mal construídos que detinham do ano anterior. Expliquei aos alunos que tinham de compreender muito bem a definição de metamorfismo. Alertei a turma para o facto de não terem conseguido definir correctamente este fenómeno na ficha de avaliação diagnóstica. Foi explicado aos alunos que devem compreender conceitos simples,

assim como este, para que consigam assimilar novos conceitos e conteúdos mais complexos que seriam abordados posteriormente. Para cativar o interesse dos alunos utilizei um recurso didáctico disponível no blog que concebi (<http://cnbgjp.blogspot.com/>), que os elucidava para as principais alterações (mineralógicas e texturais) que ocorrem numa determinada rocha, durante o processo de metamorfismo. Chamei atenção das principais características geológicas que estão presentes neste processo e que não as deviam confundir com características geológicas presentes no magmatismo. Na ficha diagnóstica seleccionaram algumas características típicas do magmatismo, como sendo características do metamorfismo, como por exemplo, ocorrer fusão total da rocha inicial.

Depois de analisar o respectivo PowerPoint, que abordava o conceito de metamorfismo e os principais factores de metamorfismo, assim como as consequências de cada factor, passei para outro PowerPoint igualmente por mim construído, intitulado “Rochas Metamórficas”.

Para despertar e motivar o interesse dos alunos para o estudo das rochas metamórficas, apresentei algumas imagens (casas típicas portuguesas com telhados de xisto, estátuas conhecidas a nível mundial como “La Pietà” esculpida em mármore por Miguel Ângelo) que ilustravam as principais utilidades que este tipo de rochas pode apresentar assim como, algumas paisagens metamórficas e explorações a céu aberto, deste tipo de rochas ornamentais. De seguida e igualmente para despertar e motivar o interesse, resolvi chamar atenção dos alunos revelando as principais razões para utilização deste tipo de rochas ornamentais e as principais utilidades. O estudo da mineralogia das rochas metamórficas assim como, a abordagem do conceito de recristalização, minerais índice como os polimorfos de aluminossilicatos e os seus domínios de estabilidade foram conteúdos leccionados nesta aula.

De modo a facultar aos alunos a possibilidade de consolidarem os conhecimentos leccionados, foi disponibilizado algum tempo para a resolução e posteriormente a respectiva correcção, de alguns exercícios do manual adoptado. Durante a resolução dos exercícios prestei um auxílio mais próximo aos alunos que apresentavam mais dificuldades. Tentando desta forma, evitar que estes alunos desmotivassem, por não conseguirem resolver os respectivos exercícios.



## **A Segunda Aula de Implementação do Projecto de Intervenção - 29/04/2011**

Esta aula tinha a duração de 135 minutos duplicados, ou seja, a turma é dividida em dois turnos e tinha de leccionar 135 minutos em cada um dos turnos. Esta aula representa a aula de maior duração, no que diz respeito à disciplina de Biologia e Geologia. Aproveitei este facto e decidi realizar a actividade prática que consistia na identificação das características de cada uma das sete rochas metamórficas, que iriam ser estudadas pormenorizadamente e que os alunos tinham de saber relacionar as características de cada rocha com a sua respectiva designação. Os principais objectivos que tinham de ser atingidos pelos alunos eram os seguintes: Conhecer os critérios de classificação das rochas metamórficas; Compreender o conceito de textura foliada e não foliada; Aplicar os critérios de classificação das rochas metamórficas.

A aula tinha a duração de 135 minutos como já referi, e com tal os alunos tinham tempo suficiente para realizar a actividade prática. Antes de iniciar a aula decidi efectuar revisões, de alguns conceitos leccionados na aula anterior. Voltei a explorar os mesmos materiais didácticos utilizados na aula anterior, e dirigi algumas questões aos alunos de modo a tentar perceber quem apresentava dúvidas em relação aos conteúdos abordados na última aula.

Posteriormente iniciei a actividade prática, efectuando previamente, alguns esclarecimentos sobre alguns conceitos que os alunos necessitavam de conhecer para realizar com sucesso a actividade. Expliquei antecipadamente o que se entende por foliação, os três tipos de foliação que as rochas metamórficas foliadas apresentam e expliquei que algumas rochas metamórficas não apresentam foliação e são designadas, por rochas metamórficas não foliadas. Deste modo evitei que os alunos se sentissem perdidos e desorientados com a experiência, pois o objectivo da mesma não era esse, mas sim auxiliar e despertar o interesse pelo estudo das rochas metamórficas.

“Com as actividades práticas pretende-se que o aluno aprenda novos conceitos. O desenho das actividades só é possível se forem antecipadamente conhecidos esses mesmos conceitos” (Dourado & Leite, 2008).

Fornei a cada aluno o protocolo da actividade prática. Este protocolo além de orientar o aluno na execução da actividade, continha uma chave dicotómica que os auxiliava na

identificação de cada tipo de rocha metamórfica. Juntamente com o protocolo era fornecida uma tabela onde podiam registar as características de cada rocha e desta forma, iam organizando os seus dados e não se sentiam desorientados. O objectivo da experiência consistia na identificação de algumas características consideradas fundamentais, que permitiam classificar com auxílio da chave dicotómica, cada uma das sete rochas.

“As actividades devem ser organizadas de modo a que os alunos tenham, não só que usar conhecimentos, conceptuais e procedimentais, mas também que tomem decisões durante a actividade. As actividades têm que ter coerência interna, ou seja, o objectivo da actividade deve ser claro e o procedimento adequado para o alcançar” (Leite, 2006).

Os alunos realizaram a actividade em grupos de três e quatro elementos e posteriormente tinham de efectuar o respectivo relatório em “V” de Gowin. Os relatórios depois de entregues foram corrigidos de acordo com os seguintes critérios que estabeleci previamente: identificação do problema correctamente (5 valores); inscrição de todos os conceitos envolvidos na resolução do problema (6 valores); inscrição dos princípios envolvidos na resolução dos problemas e da teoria de enquadramento do problema a resolver (8 valores); material e métodos (5 valores); discussão em pormenor de todos os resultados obtidos (8 valores); inscrição da conclusão na forma de resposta ao problema e atendendo aos resultados obtidos (8 valores); resultados obtidos (7 valores) e prazo de desenvolvimento dos trabalhos e entrega do relatório (3 valores). Critérios que decidi como sendo importantes, e portanto deveriam estar presentes em cada um dos relatórios. A cada critério correctamente apresentado é fornecida a totalidade da cotação indicada, o relatório está cotado para 50 valores, posteriormente efectua-se a respectiva conversão para 20 valores. Depois de efectuada a correcção, os resultados obtidos em todos os relatórios dos respectivos grupos, são superiores a dez valores. Desta forma, obtive algum “feedback” em relação a actividade prática. Os alunos aproveitaram a actividade, conseguiram identificar todas as rochas metamórficas e a maioria conseguiu descrever com exactidão as respectivas características de cada uma das rochas. Conseguiram identificar em cada amostra de mão características importantes como a foliação. O que denota, que conseguiram compreender o conceito e identificá-lo. Esta actividade despertou o interesse dos alunos pela matéria e facilitou a compreensão de alguns conceitos importantes que a seguir iam ser leccionados, como por exemplo, os três tipos de foliação que existem. O facto de os alunos conseguirem visualizar e comparar os diferentes tipos de rochas metamórficas que existem,

funcionou como espécie de motivação extra, que fez despertar a sua curiosidade. Durante a actividade fizeram inúmeras questões e queriam saber sempre mais acerca de cada rocha, revelando desta forma o interesse pela mesma. O protocolo da actividade prática é apresentado em 2.2.1. Instrumentos Didácticos.

### **A Terceira Aula de Implementação do Projecto de Intervenção - 03/05/2011**

Esta aula tinha a duração de 90 minutos e como tal decidi aproveitar a mesma para terminar a leccionação dos conteúdos referentes ao tema “Rochas Metamórficas”. Os principais objectivos que os alunos deveriam atingir nesta aula eram os seguintes: Conhecer e compreender os tipos de metamorfismo, nomeadamente o regional e de contacto; Conhecer os tipos de rochas metamórficas que resultam de cada um dos tipos de metamorfismo e Compreender o conceito de textura foliada e não foliada.

Iniciei a aula efectuando algumas revisões aos conceitos anteriormente leccionados. Dirigi questões aos alunos de modo a perceber quem apresentava dúvidas em relação aos conteúdos abordados até aquele momento e desta forma, tinha a possibilidade de voltar a explicar mais uma vez, alguns conceitos que não foram bem assimilados pelos alunos. De seguida utilizei o PowerPoint intitulado “Rochas Metamórficas” para dar continuidade a leccionação dos conteúdos. Para esta aula o objectivo principal consistia em leccionar os tipos de metamorfismo e abordar as respectivas rochas metamórficas que se geram em cada um dos dois tipos.

Ao leccionar os dois tipos de metamorfismo evidenciei muito bem as características típicas de cada um, levei em consideração as informações recolhidas através da aplicação da ficha de avaliação diagnóstica. Decidi recorrer a imagens, que ilustravam cada tipo de metamorfismo e expliquei as características, os principais factores metamorfismo que intervêm, assim como as propriedades texturais que conferem às rochas metamórficas que se geram em cada um dos tipos de metamorfismo. As características de cada rocha metamórfica foram analisadas cuidadosamente. Os principais critérios de classificação, como a presença ou ausência de foliação também foram abordados.

No final da aula foi apresentado aos alunos uma tabela de classificação geral das rochas metamórficas (apresentada em Anexo). A tabela foi fornecida em suporte de papel e foi explorada na sala de aula, de modo a proporcionar aos alunos a possibilidade de organizar ideias e conceitos estudados.

Concluída a leccionação dos conteúdos, apresentei um mapa de conceitos aos alunos de modo a conseguirem organizar ideias e conceitos abordados nas últimas aulas (mapa de conceitos, apresentado em Anexo). Este mapa de conceitos foi fornecido em suporte de papel e foi explorado juntamente com os alunos na aula. De seguida forneci a cada aluno um exercício que iria ser resolvido na aula. A actividade consistia, no preenchimento dos espaços de um texto, através de um conjunto de palavras-chave fornecidas. Este texto estava relacionado com toda a matéria leccionada. No final da actividade, obtinham um texto sintetizador, dos conteúdos aprendidos.

Entreguei nesta aula uma ficha de avaliação formativa, como o tempo que restava era pouco, iniciavam a resolução em suas casas e na aula seguinte terminavam a respectiva resolução já iniciada. Esta ficha era constituída por exercícios adaptados de exames nacionais.

### **A Quarta Aula de Implementação do Projecto de Intervenção 04/05/2011**

Esta aula tinha a duração de 90 minutos, o objectivo da mesma era proporcionar algum tempo aos alunos para terminarem a resolução da ficha formativa.

Decidi explorar juntamente com os alunos, no início desta aula, o mapa de conceitos fornecido, ao mesmo tempo dirigi algumas questões. Desta forma, averigui quem ainda apresentava dúvidas e tinha a oportunidade de voltar a explicar mais uma vez, os respectivos conteúdos que os alunos ainda apresentavam dificuldades.

Seguidamente proporcionei algum tempo, para que os alunos terminassem a resolução da ficha formativa na aula. Como em todas as aulas, estes alunos resolveram a ficha em pequenos grupos de dois ou três elementos. Percorri todos os alunos de modo a perceber se apresentavam dúvidas e dificuldades na sua resolução. Auxiliei quem apresentava dúvidas ou estava confuso com alguns exercícios. Os exercícios da ficha foram adaptados de vários exames

nacionais, alguns eram complexos e como tal suscitavam dúvidas. Quando todos já tinham resolvido a ficha iniciei a correcção da mesma. A medida que ia corrigindo cada exercício dirigia as questões aos alunos com mais dificuldades, para verificar se respondiam correctamente ou se ainda apresentavam dúvidas. A ficha formativa é a apresentada em 2.2.1. Instrumentos Didácticos.

A ficha de avaliação sumativa ficou adiada para a aula seguinte. Porque neste dia os alunos iam realizar a prova intermédia à disciplina de Física e Química e entretanto o tempo que restava de aula também já não era suficiente para a sua realização.

### **A Quinta Aula de Implementação do Projecto de Intervenção 06/05/2011**

A realização da ficha de avaliação sumativa estava marcada para esta aula, a mesma teve início com a sua resolução. A ficha abordava todos os conteúdos que foram leccionados durante a implementação do projecto, de forma a conseguir posteriormente avaliar a intervenção pedagógica (ficha de avaliação sumativa apresentada em 2.2.2. Instrumentos de Investigação).

No final desta aula resolvi distribuir um inquérito pelos alunos, de modo a averiguar o seu grau de satisfação, após a implementação do projecto de intervenção. Este inquérito é constituído por quinze questões. Doze questões são de resposta “fechada”, ou seja, cada uma destas questões os alunos apenas podiam responder seleccionando a respectiva resposta que estavam de acordo. As respostas possíveis eram as seguintes: sim, mais ou menos e não. As questões efectuadas eram as seguintes:

1. Explicita, de forma clara, as aprendizagens bem como as tarefas a realizar na aula?;
2. Utiliza exemplos e constrói esquemas no quadro que auxiliam a compreensão da matéria?;
3. Efectua articulação entre as aprendizagens a realizar com as anteriores?;
4. A maneira como aborda a matéria promove e desperta o interesse dos alunos pelos conteúdos?;
5. Realiza sínteses da aprendizagem?;

6. Mostra-se disponível para explicar a matéria sempre que um aluno não compreendam?;
7. Esclarece dúvidas relevantes colocadas pelos alunos?;
8. Estimula e reforça a participação dos alunos?;
9. Efectua uma síntese global de todos os conteúdos tratados na aula?;
10. A resolução de exercícios durante as aulas ajudou a detectar e esclarecer dúvidas atempadamente?;
11. Os materiais fornecidos auxiliam o meu estudo e compreensão da matéria? ;
12. A actividade laboratorial despertou e motivou o interesse pela matéria?.

As últimas três questões eram de resposta “aberta”, ou seja, respondiam o que quisessem. As questões eram as seguintes:

1. O que mais gostei nas suas aulas foi? ;
2. O que menos gostei nas suas aulas foi? ;
3. Algumas sugestões de melhoria?.

Desta forma os alunos manifestavam a sua opinião e podiam avaliar a minha prestação como professora estagiária. As respostas foram analisadas e contabilizadas. O inquérito é apresentado em anexo com o número de respostas dadas a cada uma das questões, em relação às últimas questões efectuei um apanhado das principais opiniões que manifestaram.

## **2. Documentos e Materiais**

Nesta secção são descritos documentos e materiais que auxiliaram a leccionação dos conteúdos programáticos. São ainda descritos e apresentados os instrumentos didácticos e de avaliação. Estes materiais foram construídos com a finalidade de apoiarem a leccionação do tema “Rochas Metamórficas”. Desta forma, seguia uma ordem de leccionação de conteúdos, que inicialmente estipulei de acordo com os documentos oficiais, o programa da disciplina, como sendo a melhor forma de abordar o respectivo tema. Estes materiais auxiliam os principais intervenientes neste processo de ensino-aprendizagem (os alunos). Ajudam assimilar e a compreender os conteúdos programáticos.

Na primeira parte desta secção descrevo o tipo de planificações que efectuei (Plano de Unidade e os Planos de Aula) que me auxiliaram a estruturar e organizar previamente a intervenção pedagógica.

Na segunda parte desta secção descrevo e apresento os instrumentos didácticos e os instrumentos de investigação, que apliquei durante a intervenção pedagógica de forma a conseguir efectuar a respectiva avaliação deste estudo que me propus realizar durante o ano de estágio. Outros materiais que construí para além destes, e que me apoiaram na leccionação dos conteúdos programáticos são apenas descritos, e alguns são apresentados em anexo.

## **2.1. Planificações**

Antes de iniciar a leccionação dos conteúdos programáticos referentes a um tema, os professores devem antecipadamente efectuar a planificação dos mesmos. Deste modo, o professor prevê e decide antecipadamente as estratégias que melhor irão resultar na leccionação dos conteúdos programáticos.

### **2.1.1. Planificação de Unidade**

O modelo seguido para o plano de unidade é o modelo clássico de planificação linear. Nesta fase de planificação devem ser descritas as estratégias que pretendemos executar de modo a conseguir concretizar as ideias e objectivos inicialmente estipulados, acerca do que pretendemos ensinar e de como pretendemos ensinar (Zabalza, 1994).

São apresentados os conteúdos que iria abordar assim como os objectivos gerais e específicos que os alunos teriam de alcançar. As respectivas estratégias para que se consigam atingir esses mesmos objectivos são descritas. A planificação de unidade foi elaborada de acordo com as orientações estabelecidas pelo Ministério da Educação no Programa de Biologia e Geologia (11º e 12º). Os conteúdos que deveria enfatizar, como as mudanças mineralógicas e texturais provocadas pelos factores de metamorfismo, foram bem explorados durante as aulas. Os conteúdos que devia evitar como o estudo descontextualizado das rochas metamórficas sem relação directa com o processo que presidiu à sua formação, foram levados em consideração. Todos os factos, conceitos e teorias que os alunos tinham de reter foram leccionados e aplicados pelos alunos, durante a resolução de exercícios, do manual escolar e da ficha formativa.

A planificação procura antecipar a actividade lectiva tentando dar respostas às seguintes questões: Para quê levar a acabo a actividade; Que assunto se vai estudar; Como é que se vai realizar o trabalho; Para quem se está a organizar; Com que recursos se pode contar; Quanto tempo se vai gastar.



### **2.1.2. Plano (s) de Aula (s)**

Para cada aula elaborei antecipadamente o seu plano de aula, de forma a organizar previamente as actividades que ia executar. Desta forma, seguia um plano inicialmente estipulado, como sendo o melhor “caminho” para abordar os conteúdos que iria leccionar. Cada plano de aula foi elaborado de acordo com o plano de unidade.

O plano de aula apresenta o sumário da respectiva aula, o tema que iria ser abordado, o que iria ser lembrado da aula anterior para estabelecer a “ligação” entre os conteúdos que foram leccionados e os que iam ser abordados na aula. Os objectivos para a respectiva aula são descritos assim como as respectivas estratégias para que se consigam alcançar os mesmos.

Os materiais que iria utilizar para conseguir implementar as estratégias na aula, são descritos em cada plano de aula.

Os principais problemas ou dificuldades que os alunos possam apresentar durante a leccionação dos conteúdos são previstos e apresentados em cada plano de aula. Desta forma, preparava-me para as eventuais dificuldades ou problemas que iriam surgir da abordagem dos conteúdos. Considerava previamente estratégias ou soluções, que melhor se adaptavam a estes problemas ou dificuldades, para que ocorresse aprendizagem dos conteúdos por parte dos alunos.

Descrevo em cada plano de aula, as estratégias de avaliação que iam ser utilizadas, para que se consiga avaliar o que foi leccionado na aula, ou seja, para que se possa determinar se os conteúdos abordados na aula foram assimilados pelos alunos ou não. São descritas algumas estratégias de avaliação que permitem posteriormente avaliar o comportamento, empenho e interesse manifestado pelos alunos durante a aula.

Os respectivos plano (s) de aula (s) são apresentados em anexo.

## 2.2. Materiais

Nesta secção são descritos os principais instrumentos didácticos e os instrumentos de investigação que construí e, que apliquei durante a implementação do projecto.

Os instrumentos didácticos e de investigação, tinham como finalidade apoiar e orientar a leccionação do tema “Rochas Metamórficas” e ao mesmo tempo promover a compreensão da eficácia das estratégias de ensino, por mim idealizadas com o objectivo de diminuir o insucesso escolar dos meus alunos no tema que iria leccionar. Estes instrumentos foram construídos a pensar nas dificuldades que os alunos podiam apresentar, desta forma, servem de apoio ao estudo do tema, uma vez que ajudam e facilitam a compreensão dos conteúdos programáticos.

Os principais instrumentos didácticos que construí foram os seguintes:

- Protocolo da Actividade Prática;
- Ficha de Avaliação Formativa.

Os instrumentos que construí, que tinham por objectivo, apoiarem a investigação e avaliação da intervenção foram os seguintes:

- Ficha de Avaliação Diagnóstica;
- Ficha de Avaliação Sumativa.

Para além dos instrumentos didácticos e de investigação, que apoiavam a implementação das estratégias iniciais, construí outros materiais que apoiaram a leccionação do tema e facilitaram o estudo e compreensão dos conteúdos programáticos aos alunos. Assim sendo, fazem parte deste conjunto de materiais: PowerPoint (s) de apoio a leccionação do tema: “Metamorfismo” e “Rochas Metamórficas”; Actividade Síntese; Tabela de Classificação das Rochas Metamórficas e o Mapa de Conceitos. São posteriormente descritos e somente alguns destes materiais são apresentados em anexo.

## 2.2.1. Instrumentos Didácticos

### ▪ **Protocolo da Actividade Prática**

O **Protocolo da Actividade Prática** “Identificação das Rochas Metamórficas”, para além de funcionar como instrumento didáctico que apoia a execução da actividade prática, também tinha como principal objectivo funcionar como instrumento auxiliador para a concretização da actividade. Porque além de ser um documento extremamente útil para os alunos na execução da actividade, através do procedimento apresentado, que deve ser seguido para se determinar com exactidão os diferentes tipos de rochas metamórficas, este protocolo apresenta uma chave dicotómica, que auxilia os alunos na identificação de cada uma das sete amostras de mão. Esta chave dicotómica pode servir posteriormente como material de apoio ao estudo, uma vez que são descritas as características de cada uma das rochas metamórficas que os alunos tinham de conhecer e compreender. Estas características uma vez conhecidas, auxiliam a resolução de inúmeros exercícios. Este instrumento disponibiliza ainda uma tabela onde se pode organizar os dados que vão sendo recolhidos durante a execução da actividade, que posteriormente iam ser utilizados na elaboração do relatório em “V” de Gowin. Facilitando desta forma, a organização de algumas características que os alunos iam identificando ou determinando a sua ausência, em cada uma das rochas. Características como por exemplo, foliação, granularidade, cor, clivagem, xistosidade, bandado gnáissico, minerais predominantes, reacção ao ácido clorídrico e designação da rocha original que deu origem a respectiva rocha metamórfica.

Antes de iniciar a actividade forneci a cada aluno o respectivo protocolo, de forma a compreenderem previamente a actividade que iam realizar.

Este material foi construído depois de alguma pesquisa efectuada a vários manuais escolares da respectiva disciplina. Foi por isso elaborado com todo o cuidado, para que os alunos realizassem a actividade sem dificuldade e para que não se sentissem desorientados durante a execução da mesma.

## Protocolo da Actividade Prática

### Identificação de Rochas Metamórficas

11º Ano – Biologia e Geologia II

#### **Material:**

- Amostras de mão de rochas metamórficas (corneana, mármore, quartzito, gnaiss, micaxisto, filito e ardósia) identificadas por letras;
- Lupa binocular;
- Ácido clorídrico (HCl).

#### **Procedimento:**

1. Compare as amostras que têm sobre a mesa de trabalho, tendo em conta as seguintes características:
  - a. Existência/ausência de foliação;
  - b. Tamanho do grão;
  - c. Reacção ao ácido clorídrico;
  - d. Fissilidade.
2. Utilizando os dados da chave dicotómica, identifique as amostras que estão na mesa de trabalho.
3. Posteriormente organize os dados na tabela fornecida.

## Chave Dicotómica

|   | Características Identificadas   | Nome da Rocha |
|---|---|---------------|
| 1 | Rocha sem foliação evidente, formada geralmente por metamorfismo de contacto. -----   | 2             |
|   | Rocha com foliação evidente, formada geralmente por metamorfismo regional. ---  | 4             |
| 2 | Rocha compacta e dura, de grão fino e cor escura. Apresenta cristais equidimensionais, sem orientação preferencial. A rocha que lhe deu origem era uma rocha argilosa.-----   | Corneana      |
|   | Rochas de grão grosseiro. A rocha que lhe deu origem era monominerálica.  | 3             |
| 3 | Rocha constituída essencialmente por calcite ou dolomite. Faz efervescência com o ácido clorídrico. Não apresenta fractura concooidal. -----  | Mármore       |
|   | Rocha que não faz efervescência na presença de ácido clorídrico, por isso não é constituída por calcite ou dolomite. Exibe fractura concooidal. -----   | Quartzito     |
| 4 | Rocha de elevado grau de metamorfismo, de grão médio a grosseiro e que se caracteriza pela presença de bandas de composição mineralógica distinta, formando leitos claros que se alternam com leitos escuros. -----                         | Gnaiss        |
|   | Rochas com ausência de bandas composicionais distintas. -----   | 5             |
| 5 | Rocha de intermédio a alto grau de metamorfismo, com foliação acentuada, de grão grosseiro. É possível distinguir macroscopicamente minerais como as micas. Apresenta planos de xistosidade com aspecto brilhante, por vezes ondulados. --- | Micaxisto     |
|   | Rocha de grão fino, sem minerais identificáveis a vista desamada. -----   | 6             |
| 6 | Rocha de baixo grau de metamorfismo de grão fino. Apresenta fissilidade fácil, segundo superfícies planas e paralelas. Normalmente apresenta-se com cores escuras. -----  | Ardósia       |
|   | Rochas de baixo grau de metamorfismo a médio. Apresentam grão fino, cor clara. Apresenta foliação intermédia entre a clivagem e a xistosidade. Apresenta brilho lustroso nas superfícies de foliação.-----                                  | Filito        |

**Tabela 1:** Classificação das Rochas Metamórficas

| Características                          | Corneana | Mármore | Quartzito | Ardósia | Filito | Micaxisto | Gnaiss |
|--|----------|---------|-----------|---------|--------|-----------|--------|
| Foliação (Fissilidade)                   |          |         |           |         |        |           |        |
| Granularidade (minerais visíveis ou não) |          |         |           |         |        |           |        |
| Cor Predominante                         |          |         |           |         |        |           |        |
| Reacção com o Ácido Clorídrico           |          |         |           |         |        |           |        |
| Clivagem                                 |          |         |           |         |        |           |        |
| Xistosidade                              |          |         |           |         |        |           |        |
| Bandado Gnaissico                        |          |         |           |         |        |           |        |
| Minerais Predominantes                   |          |         |           |         |        |           |        |
| Rocha Original                           |          |         |           |         |        |           |        |

## ▪ **Ficha de Avaliação Formativa**

A **Ficha de Avaliação Formativa** é um dos instrumentos didácticos mais importantes, uma vez que auxilia os alunos na consolidação dos conhecimentos. É por isso indispensável no processo de ensino-aprendizagem, porque permite aos docentes e alunos regularem este processo. O professor averigua as principais dificuldades que os alunos ainda apresentam, e estes por sua vez têm a oportunidade de consolidar os conhecimentos recentemente abordados e tomam consciência das suas dúvidas, podendo esclarecer eventuais ambiguidades com a devida antecedência. Desta forma, o processo de ensino-aprendizagem é regulado, tornando-se mais vantajoso para os alunos. São detectadas previamente, dificuldades, dúvidas, incertezas e ambiguidades em relação aos conteúdos programáticos. Estes entraves podem ser esclarecidos antes dos alunos se submeterem à realização de fichas de avaliação sumativas.

Esta ficha aborda todos os conteúdos que foram leccionados: Metamorfismo, Factores de Metamorfismo, Tipos de Metamorfismo, Minerais Índice e Polimorfos de Aluminossilicatos, Recristalização, Rochas Metamórficas Foliadas e Não Foliadas. É constituída por exercícios que foram adaptados de vários Exames Nacionais. Apresenta dois grupos de questões. O primeiro grupo contém dois exercícios, constituídos por várias alíneas e o segundo grupo apresenta seis exercícios igualmente constituídos por várias alíneas. As questões do primeiro grupo são essencialmente questões de escolha múltipla. As questões do segundo grupo são de vários tipos, interpretação, escolha múltipla, indicação, desenvolvimento e preenchimento de espaços, onde teriam de escolher uma das quatro possíveis opções e construir uma afirmação verdadeira. Cada exercício apresenta a página ou páginas do manual escolar, que os alunos podiam consultar, e que auxiliavam a resolução do respectivo exercício.

A resolução desta ficha de avaliação, funcionou como momento de preparação neste tema (Rochas Metamórficas), para o exame nacional que os alunos têm de realizar no final do ano. As fichas formativas sendo resolvidas durante as aulas, funcionam como estratégia para averiguar os conhecimentos que os alunos adquiriram até aquele momento, auxiliando-os a detectar com alguma antecedência, eventuais dúvidas que por qualquer motivo ainda não surgiram. O objectivo inicial para esta actividade, era proporcionar aos alunos do 11º Ano, a oportunidade de resolverem exercícios idênticos aos dos exames nacionais. Esta ficha de avaliação foi realizada e corrigida na aula do dia quatro de Maio de 2011. Como era uma ficha

de trabalho bastante complexa, por ser construída com exercícios adaptados de Exames Nacionais, exercícios que para serem resolvidos era necessário relacionar todos os conteúdos abordados, foi realizada somente no final da leccionação do tema.



## Ficha de Avaliação Formativa

### Rochas Metamórficas

Biologia e Geologia 11ºAno

### Grupo I

**1.** Seleccione a alternativa que permite preencher os espaços e obter uma afirmação correcta.

**1.1.** Atendendo a génese dos mármorez do anticlinal de Estremoz, essas rochas classificam-se como \_\_\_\_\_ e apresentam uma textura \_\_\_\_\_.

- A.** metamórficas (...) foliada.
- B.** metamórficas (...) não foliada.
- C.** magmáticas (...) não foliada.
- D.** magmáticas (...) foliada.

Consulta o teu manual página: 162.

**1.2.** Minerais como a silimanite e andaluzite, permitem inferir \_\_\_\_\_ que afectou uma dada região, dizendo-se \_\_\_\_\_.

- A.** o tipo de deformação (...) minerais índice
- B.** o grau de metamorfismo (...) minerais índice
- C.** o tipo de deformação (...) polimorfos
- D.** o grau de metamorfismo (...) polimorfos

Consulta o teu manual página: 157.

**1.3.** Os xistos Pré-câmbrico do núcleo do anticlinal formam-se por \_\_\_\_\_ após \_\_\_\_\_.

- A.** recristalização, no estado sólido, de rochas sedimentares (...) actuação da pressão não litostática.

- B.** fusão parcial das rochas sedimentares (...)actuação da pressão não litostática.
- C.** recristalização, no estado sólido, de rochas sedimentares (...) aumento de temperatura.
- D.** fusão parcial das rochas sedimentares (...)actuação da pressão litostática.

Consulta o teu manual página: 152.

**1.4.** Uma intrusão magmática provoca metamorfismo, \_\_\_\_\_ originando \_\_\_\_\_, a partir de argilito pré-existente.

- A.** regional (..) corneana
- B.** regional (..) quartzito
- C.** de contacto (..) corneana
- D.** de contacto (..) quartzito

Consulta o teu manual página: 154 e 159.

**1.5.** Durante a instalação dos maciços graníticos da serra da Freita ocorreu metamorfismo \_\_\_\_\_, dando origem a rochas como \_\_\_\_\_, que acompanham os xistos metamórficos.

- A.** de contacto (...) as corneanas
- B.** regional (...) as corneanas
- C.** de contacto (...) os gnaisses
- D.** regional (...) os gnaisses

Consulta o teu manual página: 158, 159 e 160.

**2.** Seleccione a alínea que permite obter uma afirmação correcta.

**2.1.** A formação de um gnaisse ocorre em ambientes onde o principal factor de metamorfismo é a ....

- A.** ....pressão não litostática.
- B.** ... pressão litostática.
- C.** ... temperatura elevada.
- D.** ... circulação de fluidos.

Consulta o teu manual página: 159.

**2.2.** O mármore com cristais de rubi da cordilheira dos Himalaias é uma rocha que ....

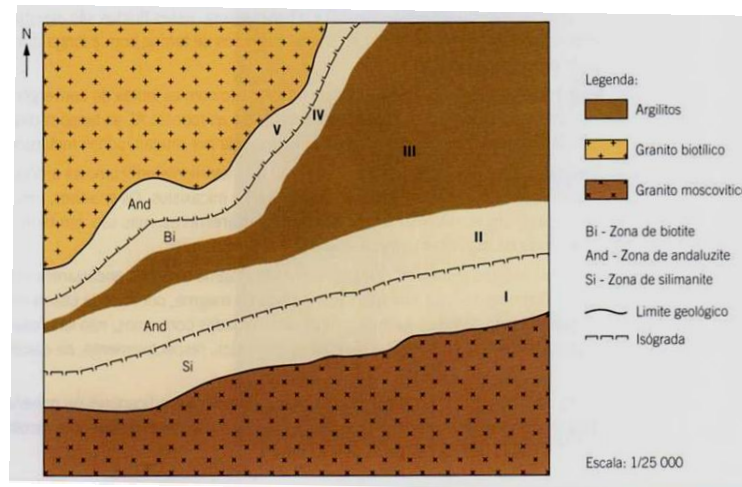
- A.** resulta da acção de uma intrusão magmática em rochas calcárias.
- B.** provêm da consolidação de uma magma em profundidade.
- C.** apresenta uma orientação preferencial dos minerais constituintes.
- D.** possui alternância de bandas mineralogicamente distintas.

Consulta o teu manual página: 160.



## Grupo II

Analise a carta geológica seguinte que se refere à distribuição de auréolas de metamorfismo que envolvem duas intrusões graníticas contemporâneas, numa dada região.



Selecione a alternativa que preenche os espaços de modo a obter uma afirmação verdadeira.

1. O grau de metamorfismo de I para III \_\_\_\_\_ e de III para V \_\_\_\_\_.

- A. mantêm-se (...) aumenta.
- B. diminui (...) aumenta.
- C. diminui (...) mantêm-se.
- D. aumenta (...) diminui.

Consulta o teu manual página: 157 e158.

2. A hipótese mais plausível para explicar a diferença entre os minerais existentes nas áreas I e II, por comparação com as áreas IV e V, baseia-se na diferente ....

- A. (...) natureza das rochas encaixantes.
- B. (...) ocasião em que se formaram as duas aréolas de metamorfismo.
- C. (...) composição dos magmas graníticos.
- D. (...) temperatura dos dois magmas graníticos.

Consulta o teu manual página: 154.

3. Em condições de profundidade, sujeitos a valores de pressão e temperatura mais \_\_\_\_\_ que os da sua génese, os minerais constituintes de um argilito tendem a transformar-se no estado sólido, dando origem a rochas \_\_\_\_\_, denominadas de \_\_\_\_\_.

- A. baixas (...) metamórficas (...) ardósias.
- B. elevadas (...) metamórficas (...) corneanas.
- C. baixas (...) magmáticas (...) sienitos.
- D. elevadas (...) magmáticas (...) corneanas.

Consulta o teu manual página: 160.

**4.** Faça corresponder a cada uma das letras de (A a E), que identificam características de rochas que podem ser associadas a ambientes metamórficos, o número de (I a VI) que assinala o nome da respectiva rocha.

**Características das rochas:**

- A.** Rocha de alto grau de metamorfismo com alternância de leitos claros e leitos escuros que lhe confere um bandado característico.
- B.** Rocha cristalina, com textura não foliada, essencialmente constituída por calcite.
- C.** Rocha de grau médio de metamorfismo, constituída por elevada quantidade de minerais micáceos, e que apresentam xistosidade.
- D.** Rocha essencialmente constituída por quartzo, proveniente de uma recristalização, por exemplo, de arenitos.
- E.** Rocha de baixo grau de metamorfismo de granulometria fina e apresenta fissilidade evidente.

**Rochas:**

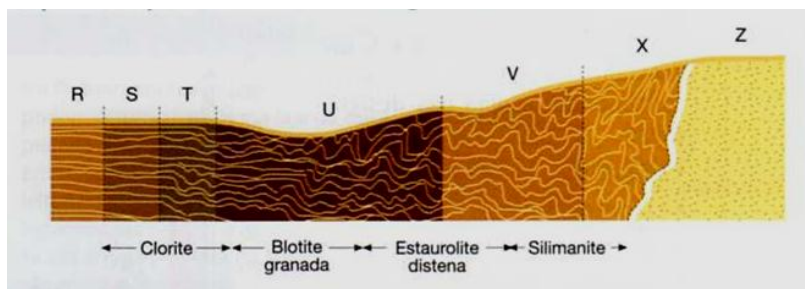
- I.** Mármore
- II.** Micaxisto
- III.** Gnaisse
- IV.** Quartzito
- V.** Corneana
- VI.** Ardósia

Consulta o teu manual página: 160 e 162.

**5.** Explique de que modo o processo de formação de uma cadeia montanhosa pode contribuir para o aparecimento de rochas metamórficas com foliação.

Consulta o teu manual página: 158 e 159.

**6.** A figura representa, esquematicamente, algumas alterações que ocorrem num argilito, quando sujeito a metamorfismo regional crescente.



**6.1.** Estabeleça a correspondência entre cada uma das letras (R, S, T, U, V, X e Z) e uma das rochas da lista seguinte:

- A.** Ardósia;
- B.** Argilito;
- C.** Filito;
- D.** Gnaisse;
- E.** Granito;
- F.** Micaxisto;
- G.** Migamatito.

Consulta o teu manual página: 158.

**6.2.** Designe os minerais assinalados na figura, em função do papel que desempenham na sequência esquematizada.

Consulta o teu manual página: 156 e 157-

**6.3.** Refira três factores de metamorfismo.

Consulta o teu manual página: 152, 153 e 154.

**6.4.** A distena e a silimanite são minerais com igual composição química ( $Al_2SiO_5$ ), mas caracterizam zonas com diferentes graus de metamorfismo. Justifique este facto.

Consulta o teu manual página: 157.

**6.5.** Justifique a afirmação: “As rochas metamórficas contêm informação referente ao interior da crosta, enquanto as rochas sedimentares contêm informação referente à superfície da crosta.”.

(Exercícios Adaptados de Exames Nacionais)

## **2.2.2. Instrumentos de Investigação/Avaliação da Acção**

De forma a conseguir avaliar o projecto de intervenção pedagógica implementado, construí alguns instrumentos que me permitem averiguar os conhecimentos prévios e adquiridos pelos alunos durante a leccionação dos conteúdos.

É fundamental que os docentes elaborem os instrumentos de avaliação com algum cuidado e com qualidade acima de tudo, pois da sua aplicação depende muitas vezes, a classificação atribuída aos alunos, e conseqüentemente o seu futuro académico (Rodrigues & Precioso, 2010).

### **▪ Ficha de Avaliação Diagnóstica**

Este material funciona como instrumento didáctico e de investigação. A aplicação deste instrumento de avaliação correspondia a actividade principal do projecto de intervenção, uma vez que me permitiu recolher e analisar os conhecimentos prévios e alternativos que os alunos detinham do ano anterior e as principais dificuldades, como medida preventiva do insucesso escolar.

A **Ficha de Avaliação Diagnóstica** é constituída por quatro questões. Estas questões reportam-se aos conteúdos que foram leccionados no ano anterior (10º Ano), que funcionam como pré-requisitos ou base fundamentais, para a aquisição dos conhecimentos que iriam ser leccionados neste novo ano, 11ºAno. Foi por isso construída, depois de efectuar uma troca de informações com a Professora que leccionou no ano anterior. Deste modo tentei perceber o que foi leccionado no ano transacto. Analisei posteriormente, de forma cuidadosa alguns Documentos Oficiais como o Programa da Disciplina e o manual do 10ºAno. Esta ficha de avaliação diagnóstica foi aplicada antes de iniciar a leccionação dos conteúdos.

A primeira questão está relacionada com a definição de metamorfismo. É solicitado aos alunos que mencionem o que entendem por metamorfismo. Esta questão é essencial porque este conceito de metamorfismo tem de estar bem compreendido e bem consolidado para que nesta nova abordagem os alunos não avancem para conhecimentos mais complexos sem antes,

conseguirem compreender conceitos mais simples como o conceito de metamorfismo. A segunda questão está relacionada com as principais características que este fenómeno geológico apresenta. São enumeradas algumas características e os alunos apenas têm de seleccionar as que estão relacionadas com o metamorfismo. Estes conhecimentos também são fundamentais, uma vez que este fenómeno necessita de condições específicas para que ocorra. É importante que os alunos consigam distinguir estas características, uma vez que são fundamentais e caracterizam este tipo de ambiente geológico. A terceira questão estava relacionada com os tipos de metamorfismo e consistia na escolha das principais características de cada um dos dois tipos de metamorfismo. A última questão está relacionada com a classificação de um conjunto de rochas. Como as rochas sedimentares e magmáticas já tinham sido abordadas, os alunos por exclusão de partes chegavam às rochas metamórficas que iriam ser leccionadas. Esta questão tinha como objectivo determinar se os alunos conheciam algum tipo de rochas metamórficas antes de serem leccionadas.

Posteriormente analisei cada uma das fichas com alguma antecedência. Analisei cuidadosamente cada resposta fornecida a cada questão, de forma a perceber as principais dificuldades dos alunos e as ideias erradas que detinham do ano anterior. Esta análise qualitativa foi extremamente útil porque consegui averiguar antes de leccionar, as principais ideias erradas e tentei arranjar estratégias que me apoiassem durante a leccionação dos conteúdos de forma a conseguir “desmontar” essas ideias erradas. Detectei também as principais dificuldades e durante leccionação esclareci estes conceitos com o devido cuidado para que todos conseguissem ultrapassar com sucesso essas mesmas dificuldades.

Este instrumento de avaliação, foi posteriormente validado de acordo com os critérios de correcção que estabeleci e desta forma, consegui efectuar uma análise quantitativa que me irá permitir estabelecer uma comparação com os resultados obtidos na ficha de avaliação sumativa. Como é constituída apenas por quatro questões foi cotada para 40 valores, posteriormente efectuei a respectiva conversão e desta forma, obtive uma cotação para 20 valores. Os critérios de correcção são apresentados em anexo.



## Ficha de Avaliação Diagnóstica

### Rochas Metamórficas

Biologia e Geologia 11ºAno

Nome: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

1. Mencione o que entende por metamorfismo.
2. Selecciona algumas características que considere estarem relacionadas com este fenómeno geológico.
 

|   |  |
|---|--|
| <b>A.</b> Fusão total da rocha inicial;<br><b>B.</b> Alterações termodinâmicas (temperatura e pressão);<br><b>C.</b> Cirstalização; | <b>D.</b> Presença de fluidos;<br><b>E.</b> Recristalização;<br><b>F.</b> Fusão parcial;<br><b>G.</b> Tempo. |
|---|--|
3. Estabeleça a correspondência entre a coluna I e a coluna II.

| Coluna I  | Coluna II  |
|---|--|
| 1. Metamorfismo Regional<br><br>2. Metamorfismo de Contacto | <b>A.</b> Os principais factores intervenientes são a temperatura e os fluidos;<br><b>B.</b> Formação de uma auréola metamórfica;<br><b>C.</b> Afecta grandes extensões da crosta;<br><b>D.</b> Associado a intrusões magmáticas;<br><b>E.</b> Os principais factores intervenientes são temperatura e pressão;<br><b>F.</b> Associado a limites convergentes de placas. |

4. Classifique as rochas da coluna I, preenchendo a classificação na coluna II.

| Coluna I - Rochas   | Coluna II - Classificação |
|---|---------------------------|
| Calcário;<br>Mármore;<br>Arenito;<br>Quartzito;<br>Filito;<br>Granito;<br>Micaxisto;<br>Diorito;<br>Gabro;<br>Gnaisse;<br>Andesito;<br>Ardósia. | Rochas Sedimentares:      |
|   | Rochas Magmáticas:        |
|   | Rochas Metamórficas:      |

## ▪ **Ficha de Avaliação Sumativa**

A **Ficha de Avaliação Sumativa** é um dos instrumentos de investigação extremamente importantes, porque permite avaliar o projecto de intervenção e as estratégias de ensino implementadas. Através da aplicação deste instrumento posso verificar se os alunos assimilaram os conteúdos programáticos, e se conseguiram obter sucesso no tema leccionado.

Esta ficha aborda todos os conteúdos que foram leccionados. É constituída por sete questões. Estas questões são de vários tipos, desde questões de compreensão de conteúdos, aplicação de conhecimentos, interpretação e questões que apenas recorrem à memorização e conhecimento de conceitos. Foi elaborada a respectiva matriz, onde se pode verificar o enquadramento de cada questão, em cada tipologia anteriormente mencionada, é apresentada em anexo.

A cotação de cada questão é idêntica às cotações que normalmente são atribuídas a questões do mesmo género, nos testes e exames nacionais. Assim sendo a ficha sumativa não foi cotada para vinte valores. Foi cotada para 186 valores e posteriormente efectuei a respectiva conversão e desta forma, obtive uma cotação para 20 valores respectivamente. No final de cada questão, pode verificar-se entre parênteses o respectivo valor atribuído a essa mesma questão.

A primeira questão é constituída por várias alíneas, algumas questões efectuadas nestas alíneas, são idênticas às da ficha de avaliação diagnóstica (1.1- Diga o que entende por processo de metamorfismo; 1.3- Caracterize, justificando o metamorfismo de contacto e regional; 1.7- mencione exemplos de rochas metamórficas.). A resolução de algumas alíneas deste exercício passa por uma correcta análise e interpretação do gráfico apresentado. A segunda questão consiste na justificação da seguinte afirmação: “As rochas metamórficas podem também sofrer metamorfismo.” Os alunos tinham responder, de acordo com a análise e interpretação que efectuaram ao gráfico, apresentado na alínea anterior. A terceira questão consiste no estabelecimento da correspondência correcta entre cada uma das designações das rochas metamórficas estudadas e as suas principais características. A quarta questão é constituída por três alíneas. Consiste na interpretação de uma imagem que ilustra um maciço granítico envolvido por rochas metamórficas. Uma das alíneas pede para explicar o facto de rochas metamórficas aflorarem na proximidade de maciços graníticos. Na segunda alínea é pedido aos alunos para efectuarem uma previsão das principais alterações que um corpo ígneo provoca nas rochas encaixantes. A terceira e última alínea deste exercício, serve para indicarem o tipo de

factores metamórficos, que são responsáveis pelas transformações que as rochas encaixantes sofrem. A quinta questão da ficha consiste na análise e interpretação de uma imagem e posteriormente para estabelecer a ligação entre cada algarismo da imagem e uma afirmação. A sexta questão é constituída por seis alíneas. Cada alínea apresenta uma afirmação com espaços vazios e que devem ser preenchidos com uma das quatro alternativas apresentadas, de modo a construir uma afirmação correcta. A sétima e última questão desta ficha, apresenta um conjunto de afirmações. Cada afirmação têm de ser classificada como verdadeira ou falsa e posteriormente devem apresentar a respectiva justificação das afirmações consideradas falsas.

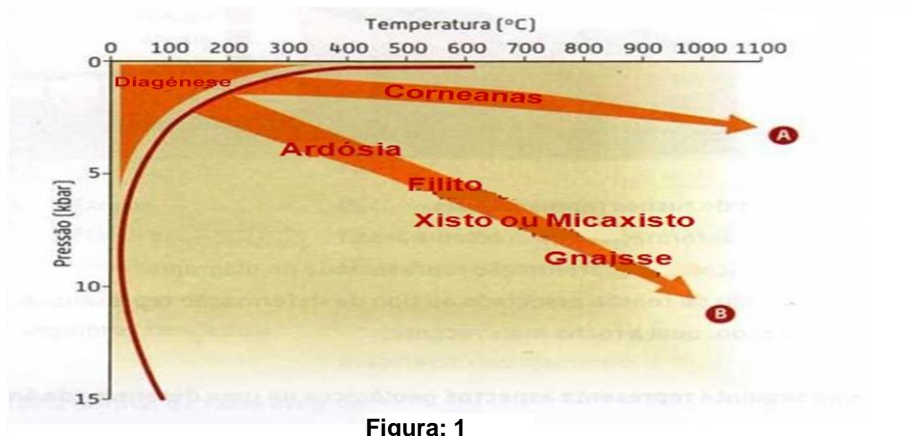
Foi implementada no final da leccionação do tema “Rochas Metamórficas”. Algumas questões como anteriormente referi, são idênticas às da ficha de avaliação diagnóstica, para averiguar se ocorreu ou não, alguma evolução, se os alunos conseguiram ultrapassar as dificuldades e ideias erradas que possuíam inicialmente e que manifestaram na ficha de avaliação diagnóstica. Os dados recolhidos com o auxílio deste instrumento de avaliação, foram analisados de uma forma quantitativa, através da aplicação dos critérios de correcção que inicialmente estabeleci. Consegui atribuir, uma classificação entre zero e vinte valores, que me permite comparar quantitativamente estes resultados com os resultados da ficha de avaliação diagnóstica. Posteriormente analisei as questões idênticas às da ficha diagnóstica de forma, a conseguir perceber se as dificuldades inicialmente manifestadas foram ultrapassadas.

Optei por realizar uma ficha de avaliação sumativa, para que os alunos tomassem consciência que a classificação obtida ia ser levada em consideração na avaliação final do período. Desta forma, os alunos tinham o conhecimento que esta ficha não era apenas uma ficha de trabalho e deviam aplicar-se durante a sua resolução. Esta ficha foi construída com vários exercícios, que foram adaptados de vários manuais escolares. Este instrumento de avaliação é validado de acordo com os critérios de correcção, que inicialmente estipulei para cada questão. Os critérios de correcção são apresentados em anexo.



**Nome:** \_\_\_\_\_ **Nº:** \_\_\_\_\_ **Turma:** \_\_\_\_\_

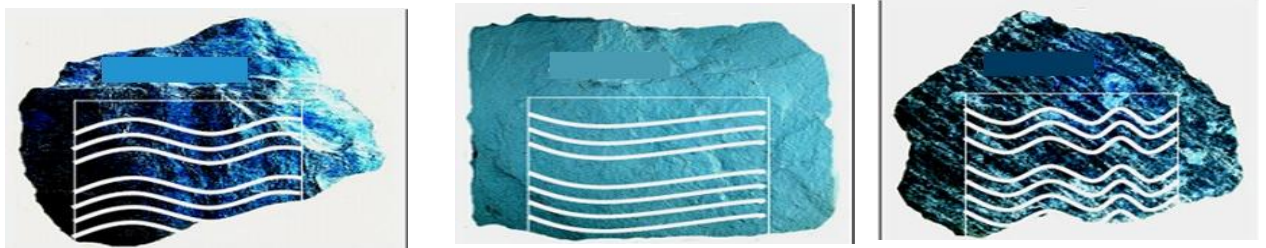
1. O diagrama da figura evidencia alterações verificadas em rochas, em função do aumento da pressão e/ou temperatura. Analise e interprete o mesmo.



**Figura: 1**

- 1.1. Diga o que entende por processo de metamorfismo. (10)
- 1.2. Mencione três factores que condicionam o metamorfismo. (6)
- 1.3. Caracterize, justificando, o metamorfismo de:
  - 1.3.1. De contacto; (10)
  - 1.3.2. Regional. (10)
- 1.4. Identifique o tipo de metamorfismo representado:
  - 1.4.1. Pela letra A; (5)
  - 1.4.2. Pela letra B.(5)
- 1.5. Explique a existência de rochas metamórficas foliadas. (10)
- 1.6. Indique qual tipo de metamorfismo A ou B, que forma rochas metamórficas:
  - 1.6.1. Foliadas; (5)
  - 1.6.2. Não foliadas; (5)
- 1.7. Mencione um exemplo de uma rocha metamórfica:
  - 1.7.1. Foliada; (5)
  - 1.7.2. Não foliada. (5)

1.8. Na figura abaixo representada, identifique os três tipos de foliação e ordene-os por ordem crescente de metamorfismo. (14)



A)

B)

C)

Figura: 2

2. Com base nos dados do diagrama, comente a seguinte afirmação: “As rochas metamórficas podem também sofrer metamorfismo.” (10)

3. Estabeleça a correspondência entre os algarismos da **coluna I** e as letras da **coluna II**. (10)

| Coluna I     | Coluna II   |
|--------------|---|
| 1. Corneana  | <b>a)</b> Granulometria muito fina, os seus planos de foliação possuem aspecto baço, de baixo grau de metamorfismo. |
| 2. Gnaisse   | <b>b)</b> Rocha foliada formada predominantemente por minerais tabulares, como as micas (visíveis a “olho nu”).     |
| 3. Xisto     | <b>c)</b> Rocha não foliada, monominerálica que não faz efervescência quando se aplica HCl.                         |
| 4. Ardósia   | <b>d)</b> Representa um grau metamórfico entre ardósia e o xisto, os seus planos de foliação são brilhantes.        |
| 5. Quartzito | <b>e)</b> Rocha formada por bandas alternadas de silicatos claros e escuros.  |
| 6. Filito    | <b>f)</b> Rocha não foliada, rica em calcite.   |
| 7. Mármore   | <b>g)</b> Rocha não foliada, dura, formada por metamorfismo de contacto.  |

4. Observe atentamente a figura 3. Atendendo à origem do granito e de outras rochas magmáticas intrusivas:

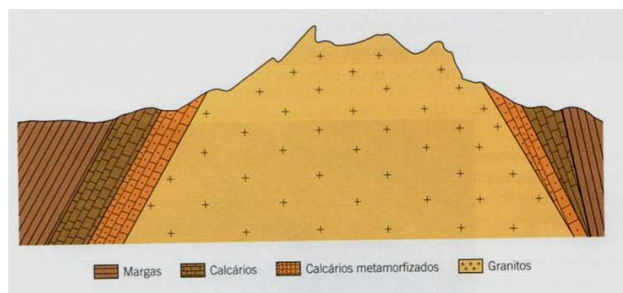
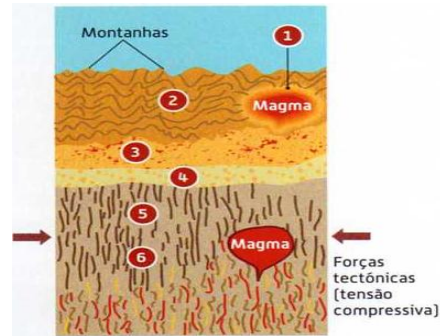


Figura: 3

- 4.1.** Explique por que razão as rochas metamórficas afloram, por vezes, na proximidade dos granitos. (10)
- 4.2.** Preveja o tipo de alterações que a intrusão granítica provoca nas rochas encaixantes. (10)
- 4.3.** Identifique os factores responsáveis pelas transformações das rochas encaixantes. (6)
- 5.** Observe o esquema, que representa uma secção da geosfera. Os algarismos representam zonas de metamorfismo. (10)



**Figura: 4**

- 5.1.** Estabeleça a correspondência entre as zonas metamórficas de 1 a 6 e os seguintes termos:

- A.** Ardósia;
- B.** Aréola de metamorfismo de contacto;
- C.** Rochas sedimentares dobradas não metamorfizadas;
- D.** Filito;
- E.** Gnaisse;
- F.** Micaxisto.

- 6.** Selecciona a alternativa que completa correctamente a afirmação.

- 6.1.** As rochas metamórficas formam-se no...(5)

- A.** Intervalo termodinâmico limitado pelo magmatismo e pelo metamorfismo.
- B.** Interior da Terra, por alteração no estado sólido, da mineralogia e /ou da textura das rochas pré-existentes, por variação da temperatura e da pressão.
- C.** Exterior da Terra, por alteração no estado sólido, da mineralogia e /ou da textura das rochas pré-existentes, por variação da temperatura e da pressão.
- D.** Intervalo termodinâmico limitado pelo metamorfismo e pela diagénese.

- 6.2.** As rochas metamórficas foliadas nunca são....(5)

- A.** De elevado grau de metamorfismo.
- B.** De baixo grau de metamorfismo.
- C.** De grau de metamorfismo intermédio.
- D.** Originadas pelo contacto com intrusões magmáticas.

- 6.3.** As rochas metamórficas com estruturas planares são... (5)
- A.** Estriadas.
  - B.** Estratificadas.
  - C.** Foliadas.
  - D.** Concordantes.
- 6.4.** O primeiro critério de classificação das rochas metamórficas é...(5)
- A.** Textura.
  - B.** Composição química.
  - C.** Ambiente de deposição.
  - D.** Dureza.
- 6.5.** No metamorfismo regional, um argilito pode sofrer metamorfismo progressivamente, ou seja, metamorfismo crescente. Indique a respectiva sequência que evidencia tal facto. (5)
- A.** Gnaisse, xisto argiloso, micaxisto, filito.
  - B.** Gnaisse, micaxisto, filito, xisto argiloso.
  - C.** Ardósia, gnaisse, filito, micaxisto.
  - D.** Ardósia, filito, micaxisto, gnaisse.
- 6.6.** Os principais factores de metamorfismo são... (5)
- A.** Calor e magma
  - B.** Tensão litostática.
  - C.** Temperatura e pressão.
  - D.** Tensão dirigida.
- 7.** Classifique as afirmações seguintes como verdadeiras ou falsas. Justifique as falsas. (10)
- A.** A formação de magma define o limite superior de metamorfismo.
  - B.** A Série Reaccional de Bowen é importante para inferir a temperatura de formação das rochas metamórficas.
  - C.** As rochas que contêm minerais não silicatados não sofrem metamorfismo.
  - D.** O metamorfismo caracterizado por baixa pressão e temperatura crescente está associado ao metamorfismo de contacto.
  - E.** As rochas metamórficas foliadas formam-se sempre a partir de rochas sedimentares estratificadas.
  - F.** Os polimorfos de aluminossilicatos não são importantes na determinação do grau de metamorfismo.
  - G.** A silimanite é um mineral exclusivo das rochas metamórficas.
  - H.** No metamorfismo de contacto o factor predominante é a pressão.

## 2.2.3 Outros Materiais de Apoio à Intervenção Pedagógica

### ▪ **PowerPoint (s): “Metamorfismo” e “Rochas Metamórficas”**

Os **PowerPoint (s)** que efectuei, funcionam como materiais didácticos que apresentam duas funções, apoiam a minha actividade docente na sala de aula, na leccionação dos conteúdos e servem de apoio ao estudo dos alunos. Este instrumento didáctico aborda todos os conceitos e conteúdos importantes que os alunos têm de reter. Desde a simples definição de metamorfismo, os factores de metamorfismo, as causas que cada um dos factores provoca nas rochas, as principais utilidades das rochas metamórficas, os tipos de metamorfismo (Regional e de Contacto) e o tipo de rochas que resulta de cada tipo de metamorfismo, assim como, os principais critérios que se utilizam na classificação das rochas metamórficas, são anunciados neste instrumento didáctico. Este material foi construído de acordo com a planificação de unidade. Para a sua elaboração foram consultados vários manuais escolares, um deles o adoptado pela escola (Silva, 2010) e manuais da especialidade (Dourado, 1989; Ferreira, 1935; e Davis & Rynolds, 1996.) ou seja, livros científicos e ainda alguns documentos disponíveis na internet na seguinte página: <http://www.bgs.ac.uk/scmr/products.html>. Estes instrumentos foram utilizados praticamente em todas as aulas e serviram de apoio à leccionação dos conteúdos, uma vez que estavam organizados de acordo com o que inicialmente estipulei, como sendo a forma mais eficaz para se abordar este tema. Como já referi serviu de apoio à leccionação dos conteúdos, eram utilizados no início de cada aula para se efectuarem revisões de alguns conceitos leccionados em aulas anteriores.

### ▪ **Actividade Síntese**

Esta actividade tinha como objectivo proporcionar, mais um momento de consolidação dos conhecimentos recentemente leccionados. Foi elaborado com o auxílio de um texto adaptado do site <http://netxplica.com/>. A actividade consistia no preenchimento de espaços, deixados em branco, de um texto sintetizador da matéria. As palavras-chave eram fornecidas, os alunos só tinham de organizar o texto correctamente, de acordo com os conteúdos aprendidos. No final da actividade os alunos obtinham um texto sintetizador da matéria que os auxiliava no seu estudo, para as fichas de avaliação sumativas (testes de avaliação) e para o exame nacional. A actividade foi implementada na terceira aula da intervenção pedagógica, no final da leccionação de todos os conteúdos, porque eram necessários para a sua resolução.

### ▪ **Tabela de Classificação das Rochas Metamórficas e Mapa de Conceitos**

Estes dois instrumentos didácticos auxiliam a organização de ideias e conceitos importantes a reter pelos alunos.

A **tabela de classificação** foi construída com a finalidade de ajudar os alunos, a relacionar as rochas metamórficas recentemente estudadas, com as características que possuem, e os principais critérios que são utilizados na classificação das mesmas. Todos os tipos de rochas metamórficas que foram leccionadas, fazem parte desta tabela e estão organizadas de acordo com os critérios de classificação que são utilizados. O principal critério de classificação das rochas metamórficas é a foliação, é um critério textural. Quando esta característica é evidenciada nas rochas, classificamos a rocha – Rocha Foliada. Quando esta característica não é evidenciada, classificamos a rocha – Rocha Não Foliada. Dentro destes dois grandes grupos de classificação das rochas metamórficas, podemos ainda separar respectivamente as foliadas e as não foliadas de acordo com o tamanho do grão, ou seja, de acordo com o tamanho dos minerais que as constituem. As rochas foliadas são ainda classificadas de acordo com o tipo de textura foliada que apresentam, que pode ser de três tipos: Clivagem; Xistosidade e Bandado Gnáissico. As rochas não foliadas são classificadas consoante a reacção ao ácido clorídrico. Esta tabela foi analisada em conjunto com os alunos no final da leccionação dos conteúdos. (Apresentada em Anexo)

O **mapa de conceitos** é um material de apoio ao estudo uma vez que auxilia a organização dos principais conceitos abordados. Reúne todos os conceitos que foram leccionados, estão organizados segundo uma lógica que permite uma melhor compreensão da matéria abordada. Foi utilizado em várias aulas, principalmente nas últimas aulas e foi explorado com os alunos. Serviu de apoio para iniciar a aula do dia 4 de Maio de 2011, visto que foi utilizado para dirigir algumas questões aos alunos, de forma a efectuarem um resumo dos conceitos leccionados. (Apresentado em Anexo).

Estes dois instrumentos didácticos foram adaptados do Dossier do Professor do Manual Terra, Universo de Vida 11º, da Porto Editora.

### **3. Avaliação da Intervenção Pedagógica**

Nesta secção são apresentadas as análises que efectuei a cada uma das aulas onde decorreu a implementação do projecto. Posteriormente é efectuada a avaliação do projecto, recorrendo-se a análise dos resultados obtidos, através da aplicação dos instrumentos de avaliação e seguidamente é efectuada uma análise à evolução dos conhecimentos dos alunos.

#### **3.1. Análise de Aulas**

##### **➤ Análise da Aula do Dia 26/04/2011**

**Ano/Turma:** 11º1 Das 16h55 às 18h25

Na minha perspectiva, julgo que a aula correu bem. Como era a primeira aula com esta turma e visto que estava a iniciar a implementação do projecto estava extremamente preocupada, com o facto de os alunos estarem ou não, a compreender a matéria.

A medida que ia leccionando os conteúdos, ia colocando questões aos alunos para tentar despertar-lhes o interesse pela matéria, e promover a sua interacção. Desta forma, consegui obter algum “feedback”. Durante a leccionação dos conteúdos foi chamando atenção dos alunos para os erros que cometeram na ficha diagnóstica e deste modo, tentei desmontar ideias e conceitos errados. Evidenciei os principais erros que cometeram e apresentei seguidamente os conceitos e conteúdos cientificamente correctos. No fim de leccionar todos os conteúdos planeados para esta aula, sugeri aos alunos que resolvessem alguns exercícios do manual escolar, que ajudavam a consolidar os conhecimentos e a detectar eventuais dúvidas que costumam surgir com a sua realização. Durante a execução da tarefa percorri todos os alunos, questionei individualmente cada um, de modo a perceber se tinham dúvidas. Julgo que a estratégia funcionou, porque alguns alunos aproveitaram para retirar dúvidas que iam surgindo. Outros alunos estavam completamente desinteressados e diziam que não tinham qualquer

dúvida. Alguns alunos aproveitam o facto de o professor estar mais próximo de si e não se inibem em colocar questões, que eventualmente não colocariam durante uma aula normal, porque são tímidos e por vezes têm receio que os colegas da turma “gozem” com eles.

O plano de aula que inicialmente organizei foi cumprido na sua totalidade.

### ➤ **Análise da Aula do Dia 29/04/2011**

**Ano/Turma:** 11<sup>o</sup>1 Das 8h20 às 13h20

Na minha perspectiva, julgo que a aula correu bem. Esta aula tinha como objectivo a realização de uma actividade prática, antes de iniciar a mesma resolvi efectuar revisões dos principais conceitos abordados na última aula. Dirigi questões aos alunos na tentativa de perceber quem tinha assimilado os conceitos e quem ainda apresentava dúvidas. A estratégia resultou, porque tive a oportunidade de voltar a explicar alguns conceitos importantes e foi bastante proveitosa para os alunos. Em algumas situações utilizei o quadro para efectuar esquemas e gráficos que ajudavam os alunos na compreensão de alguns conteúdos. Desenhei o gráfico dos polimorfos de aluminossilicatos e dirigi questões aos alunos, pedindo que fossem ao quadro para responder á questão por mim colocada. Os alunos que foram ao quadro e a turma em geral deram a entender que perceberam muito bem o exercício. A meu ver a estratégia funcionou porque os alunos estavam atentos e como estavam a participar na aula de uma forma mais activa, estavam interessados e motivados para aprender.

Ao dirigir questões percebi quem tinha mais dificuldades, incentivei a sua participação. Alguns alunos, que apresentam mais dificuldades não costumam participar nas aulas porque são tímidos e sentem-se inseguros e provavelmente têm receio das atitudes dos seus colegas.

Posteriormente iniciei a actividade prática, previamente resolvi construir um esquema no quadro que auxiliava os alunos na execução da actividade. O esquema evidenciava os principais critérios de classificação das rochas metamórficas. A meu ver esta estratégia também resultou porque os alunos tiveram a oportunidade de organizar previamente algumas ideias importantes. Deste modo não se sentiram desorientados durante a resolução da actividade.

Cumpri o que inicialmente estipulei no plano de aula.



## ➤ **Análise da Aula do Dia 03/05/2011**

**Ano/Turma:** 11º1 Das 16h55 às 18h20

Na minha perspectiva, julgo que a aula correu bem. Antes de iniciar a aula efectuei um breve resumo dos conteúdos já leccionados. Voltei a dirigir questões a alguns alunos para verificar se os conhecimentos da aula anterior foram bem assimilados, a estratégia funcionou porque consegui perceber quem é que ainda apresentava dúvidas. Depois de explicar alguns conceitos, iniciei o tema da aula, “os tipos de metamorfismo”. A medida que ia leccionando os conteúdos ia colocando questões aos alunos mais distraídos ou aqueles que estavam aproveitar a aula para conversar, deste modo tentei prender a sua atenção. Utilizei amostras de mão de todas as rochas metamórficas, fiz com que as mesmas circulassem pelos alunos de modo a evidenciarem mais de perto algumas características importantes que as rochas metamórficas ostentam. Para além destas rochas, também fiz circular uma rocha que se gerou em ambiente de transição. Expliquei aos alunos que uma análise macroscópica a esta rocha não permite considerá-la uma rocha metamórfica. Expliquei o procedimento que se deve realizar para conseguirmos determinar se esta rocha é metamórfica ou sedimentar. A estratégia funcionou porque os alunos estavam atentos e interessados em aprender algo mais, sobre os procedimentos de classificação das rochas metamórficas.

Durante a abordagem aos tipos de metamorfismo, efectuei no quadro esquemas que evidenciavam o metamorfismo de contacto. O esquema foi efectuado com a interacção dos alunos, ia colocando questões e a medida que iam respondendo correctamente ia construindo o esquema. A estratégia funcionou muito bem, os alunos foram interagindo e consegui perceber se estavam ou não a compreender a matéria.

No final da leccionação dos conteúdos teóricos, fiz uma síntese dos mesmos recorrendo a esquemas conceptuais e a uma tabela de classificação das rochas metamórficas, para que os alunos tivessem a oportunidade de organizar ideias e conceitos que foram abordados durante as aulas. Ao mesmo tempo distribuí pelos alunos fotocópias destes documentos, que auxiliam o seu estudo. Esta estratégia também funcionou como uma medida motivadora, para estudo das rochas metamórficas. Os alunos quando possuem documentos organizados, que facilitam o seu estudo e auxiliam a compreensão dos conceitos abordados, sentem-se motivados e interessados em aprender e desta forma, podemos estar a contribuir para o sucesso escolar de todos alunos.

Distribuí um exercício que funcionava como síntese dos conteúdos abordados. Os alunos tinham de preencher os espaços de um texto sintetizador da matéria. A estratégia funcionou porque os alunos estavam motivados e empenhados na tarefa. Como recompensa no final ficavam com um texto que resumia a matéria que foi abordada nas aulas.

Distribuí uma ficha formativa pelos alunos para ser resolvida na aula. Não consegui iniciar a resolução da ficha formativa nesta aula. Deste modo não consegui cumprir o que inicialmente tinha estipulado no plano de aula.

### ➤ **Análise da Aula do Dia 04/05/2011**

**Ano/Turma:** 11º1 Das 10h10 às 11h40

Esta aula tinha como objectivo a resolução de exercícios que ajudavam os alunos a consolidar os conhecimentos adquiridos nas aulas anteriores. Como na aula anterior tinha distribuído uma ficha formativa que continha exercícios adaptados de exames nacionais aproveitei a aula, para os alunos resolverem a ficha. Em cada questão da respectiva ficha coloquei a página do manual escolar adoptado, que podia ser consultada de modo a auxiliar a resolução do respectivo exercício. Desta forma, estava apoiar os alunos com mais dificuldades, na resolução da respectiva ficha. Esta estratégia tinha como objectivo apoiar os alunos com mais dificuldades, promovendo o sucesso escolar de todos os alunos, visto que muitos deles só possuem o manual escolar como único instrumento de apoio ao estudo em suas casas.

Efectuei uma revisão dos conteúdos no início da aula, utilizando o mapa de conceitos das rochas metamórficas, que tinha fornecido na aula anterior. A medida que ia explorando o mapa de conceitos dirigia questões aos alunos para verificar se tinham assimilado bem os conteúdos. Esta estratégia funcionou muito bem porque desta forma, ficamos com uma melhor percepção dos conteúdos que já assimilaram, e daqueles conteúdos que ainda apresentam dificuldades. Coloquei questões aos alunos com mais dificuldades de modo a verificar quem está em risco de insucesso escolar, na tentativa de ajudar esses alunos explicando mais uma vez e de uma maneira mais simplificada os conceitos.

Posteriormente iniciei a resolução da ficha formativa. Abordei todos os alunos para verificar se estavam a conseguir resolver a ficha e se necessitavam de esclarecer algumas

dúvidas que iam surgindo. Passado algum tempo iniciei a correcção. Instalou-se algum barulho, devido a alguns exercícios da ficha serem ambíguos, os alunos discutiam possibilidades de respostas. Alguns estavam exaltados com alguns exercícios, porque não concordavam com a correcção e tentavam impor a sua maneira de resolução. Chamei a turma atenção porque estavam a fazer demasiado barulho, o ambiente não era favorável a aprendizagem. Temos de agir de imediato e controlar o ambiente na sala. Deste modo garantimos um bom ambiente de aprendizagem na sala de aula. De uma forma geral cumpri o que tinha estipulado no plano de aula.

No início da aula seguinte (06/05/2011), os alunos iam resolver a ficha de avaliação sumativa.

### **3.2. Apresentação e Análise dos Resultados**

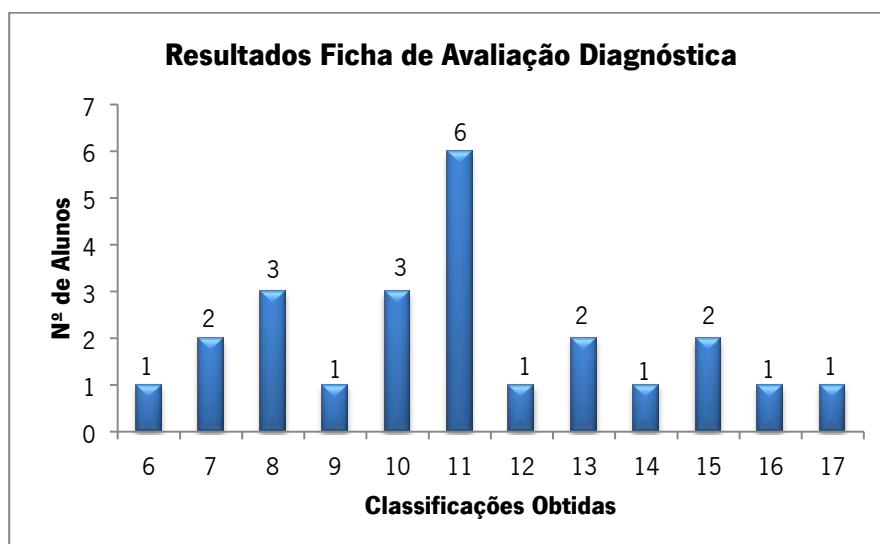
Antes de começar a leccionar o tema “Rochas Metamórficas” decidi passar a ficha de avaliação diagnóstica para avaliar os pré-requisitos, conhecimentos prévios e alternativos assim como as principais dificuldades que os alunos iriam provavelmente manifestar. Desta forma, estava a sinalizar previamente eventuais alunos em risco de insucesso escolar, verificando se detinham ou não, os pré-requisitos que considerava necessários para uma nova abordagem ao tema. Decidi passar esta ficha com alguma antecedência de forma a conseguir analisar atempadamente os conhecimentos prévios e ideias erradas que os alunos detinham do ano anterior. Os resultados da ficha de avaliação diagnóstica inicialmente foram analisados de uma forma qualitativa e posteriormente, no final da leccionação, para que se pudessem comparar com os da ficha de avaliação sumativa, resolvi atribuir uma cotação a cada questão para conseguir avaliar quantitativamente e desta forma, consegui estabelecer a respectiva comparação. Irei efectuar uma análise quantitativa e qualitativa respectivamente, aos resultados obtidos nos dois instrumentos de avaliação. Inicialmente analiso os resultados obtidos na ficha de avaliação diagnóstica e posteriormente os resultados obtidos na ficha de avaliação sumativa. Os resultados são inicialmente apresentados sob a forma de gráficos, onde se pode visualizar as classificações obtidas e o número de alunos da turma que obtiveram a respectiva classificação. Posteriormente analiso as respostas dadas às questões que considere idênticas, em cada uma das fichas. Esta análise será qualitativa e os resultados são expressos em gráficos, de acordo com o número de alunos que respondem de forma correcta, incompleta e incorrectamente. Esta classificação é efectuada de acordo com os critérios de correcção que inicialmente estipulei para cada questão. Depois de efectuada esta análise, comparo os resultados obtidos na ficha de avaliação diagnóstica com os obtidos na ficha de avaliação sumativa, de forma a conseguir retirar conclusões acerca da implementação deste projecto de intervenção pedagógica. Comparo os resultados quantitativos e qualitativos nomeadamente e depois irei comparar os resultados que os alunos obtiveram no segundo e no terceiro período, porque a minha intervenção pedagógica decorreu entre estes dois períodos. Desta forma, verifico se ocorreu ou não, evolução dos conhecimentos dos alunos depois da minha intervenção. Para terminar irei comparar o número de classificações inferiores a dez valores que ocorreram na turma durante os três períodos, para verificar igualmente, se ocorreu evolução das classificações dos alunos depois da minha intervenção.

### 3.2.1. Resultados Obtidos na Ficha de Avaliação Diagnóstica

De acordo com os resultados obtidos, podemos verificar que alguns alunos detinham ideias erradas sobre este processo geológico – Metamorfismo.

Decidi estabelecer critérios de correcção, para corrigir este instrumento de avaliação e deste modo, obtive resultados quantitativos, que me permitem fazer a seguinte análise: dos **vinte e quatro alunos que realizaram a ficha de avaliação diagnóstica**, sete obtiveram classificação inferior a dez valores, três obtiveram uma classificação igual a dez valores e os restantes conseguiram obter uma classificação superior a dez valores. A classificação mais elevada foi de dezasseis e meio de um único aluno.

**Gráfico 4:** Resultados obtidos na ficha de avaliação diagnóstica.

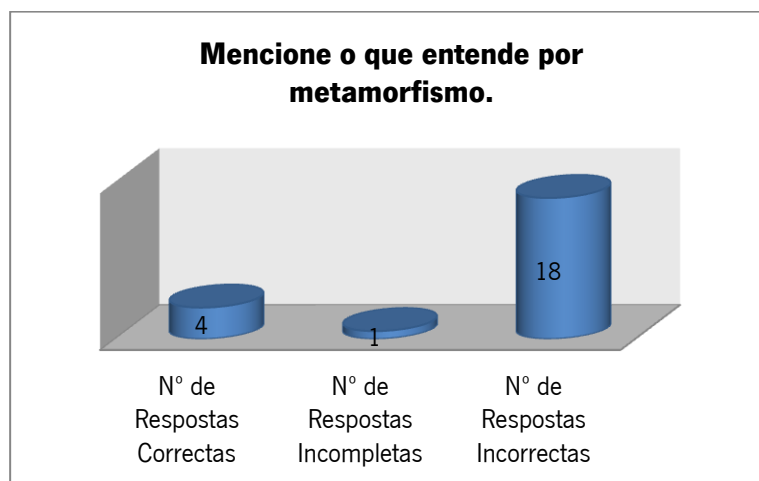


Deste modo consegui perceber quais os alunos que apresentavam mais dificuldades e que deveria auxiliar durante a leccionação dos conteúdos, de modo a proporcionar a todos a mesma igualdade de oportunidades, promovendo o sucesso escolar de todos os alunos, especialmente daqueles que sinalizei, com auxílio deste instrumento de avaliação como alunos em risco de insucesso escolar.

Analisando as respostas dos alunos às respectivas questões, consegui identificar previamente ideias erradas e desta forma, percebi quais os conceitos que não foram bem assimilados no ano anterior. Assim sendo, numa nova abordagem ao tema mais detalhada neste ano, tentei “desmontar” algumas ideias erradas que os alunos detinham.

A maioria dos alunos não consegue definir metamorfismo, confundem este processo geológico com outro totalmente distinto (magmatismo). Não conseguem descrever o que acontece às rochas que passam por este processo geológico. Alguns referem, que durante este processo ocorre a fusão total da rocha inicial, ideia completamente errada porque este processo geológico é caracterizado pelas transformações que ocorrem no estado sólido. Não chega por isso a ocorrer fusão total da rocha inicial.

**Gráfico 5:** Incidência de respostas correctas, incompletas e incorrectas à definição de metamorfismo.

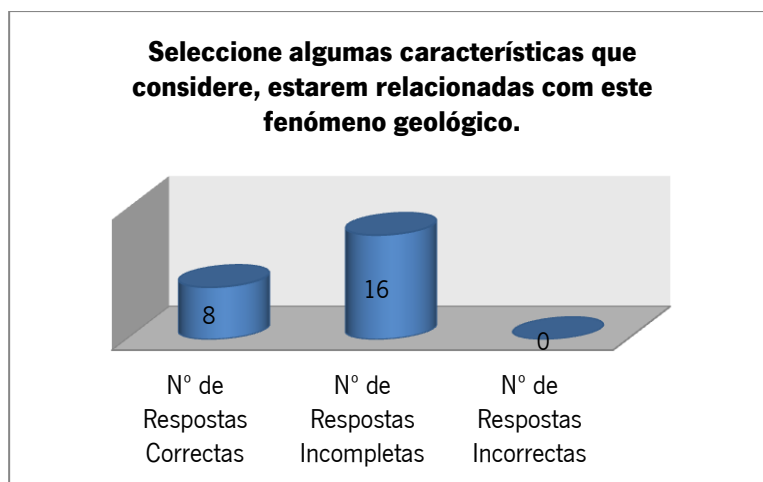


De acordo com gráfico podemos verificar que dezoito alunos responderam de forma incorrecta, quatro alunos responderam correctamente e apenas um aluno apresentou uma resposta incompleta.

A questão seguinte consistia na selecção de algumas características, que caracterizam o processo de metamorfismo. Os alunos não conseguiram seleccionar correctamente as principais características deste processo geológico, alguns possuíam ideias erradas em relação a este processo, julgavam que era necessário ocorrer fusão total da rocha inicial, esta ideia está completamente errada, porque quando ocorre fusão total da rocha inicial passamos para um ambiente magmático e não metamórfico. Mais uma vez, revelam que confundem estes dois processos geológicos completamente distintos. As transformações que as rochas pré-existentes sofrem durante o metamorfismo, ocorrem sem que haja fusão total da rocha, o que eventualmente pode ocorrer é uma fusão parcial da rocha inicial. Durante a leccionação dos conteúdos fui alertando os alunos, para os erros que cometeram na ficha de avaliação diagnóstica de modo a tomarem consciência das ideias erradas que detêm de forma a abandonarem essas mesmas ideias. Nesta questão era somente necessário, seleccionar as características correctas. Como tal não existem respostas totalmente erradas, mas a maioria dos

alunos não conseguiram responder correctamente, acertaram em uma ou duas características o que podemos considerar respostas incompletas.

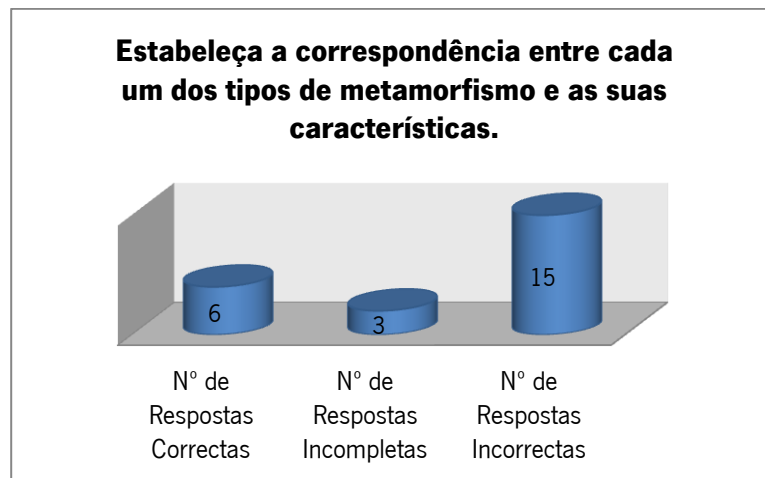
**Gráfico 6:** Incidência de respostas correctas, incompletas e incorrectas à questão “Selecione algumas características que considere, estejam relacionadas com este fenómeno geológico”.



De acordo com gráfico podemos verificar que não existem respostas completamente erradas, bastava seleccionarem uma das características para se considerar resposta incompleta. Apenas oito alunos seleccionaram todas as características consideradas correctas, dezasseis alunos seleccionaram apenas uma ou duas características e desta forma considerei respostas incompletas.

Em outro exercício, os alunos tinham de estabelecer a correspondência entre cada um dos seguintes conceitos apresentados, metamorfismo regional e metamorfismo de contacto, às respectivas características descritas em outra coluna. A maioria dos alunos não conseguiu realizar o exercício com sucesso, apesar das características de cada tipo de metamorfismo estarem presentes e ser somente necessário efectuar a ligação correcta ao tipo de metamorfismo que correspondiam. Atribuem características do metamorfismo de contacto ao metamorfismo regional. A formação de uma auréola metamórfica e o facto de estar associado a intrusões magmáticas, são características típicas do metamorfismo de contacto, mas a maioria dos alunos atribuem estas características ao metamorfismo regional. Atribuem características do metamorfismo regional ao metamorfismo de contacto. O facto de estar associado a limites convergentes de placas e os principais factores intervenientes como a temperatura e a pressão, constituem características típicas do metamorfismo regional, mas a maioria dos alunos atribuem estas características ao metamorfismo de contacto.

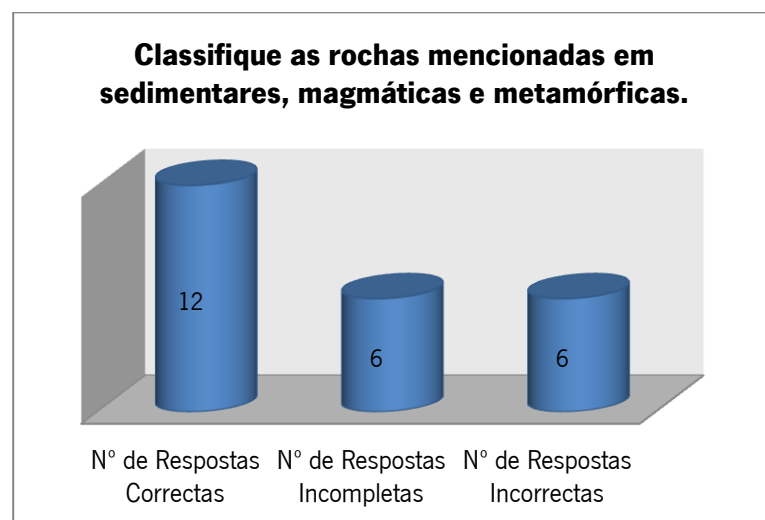
**Gráfico 7:** Incidência de respostas correctas, incompletas e incorrectas à questão “Estabeleça a correspondência correcta entre cada tipo de metamorfismo e as suas características”.



Quinze alunos respondem de forma incorrecta, seis alunos respondem correctamente e apenas três respondem de forma incompleta. Durante a leccionação frisei muito bem as principais diferenças entre estes dois tipos de metamorfismo, utilizei inúmeras imagens onde era possível identificar os dois tipos de metamorfismo e caracterizar os mesmos.

O último exercício era para estabelecer a correspondência entre algumas rochas e a respectiva classificação. Apesar de as rochas sedimentares e magmáticas já terem sido leccionadas, os alunos ainda apresentavam dificuldades em classificar estas rochas. Este exercício podia ser resolvido por exclusão de hipóteses visto que os outros tipos de rochas já tinham sido leccionadas, mesmo assim alguns alunos não conseguiram determinar com exactidão as rochas metamórficas.

**Gráfico 8:** Incidência de respostas correctas, incompletas e incorrectas à questão “Classifique as seguintes rochas em sedimentares, magmáticas e metamórficas”.





Nesta questão seis alunos responderam de forma incompleta, doze alunos responderam de forma correcta e apenas seis alunos responderam de forma incorrecta.

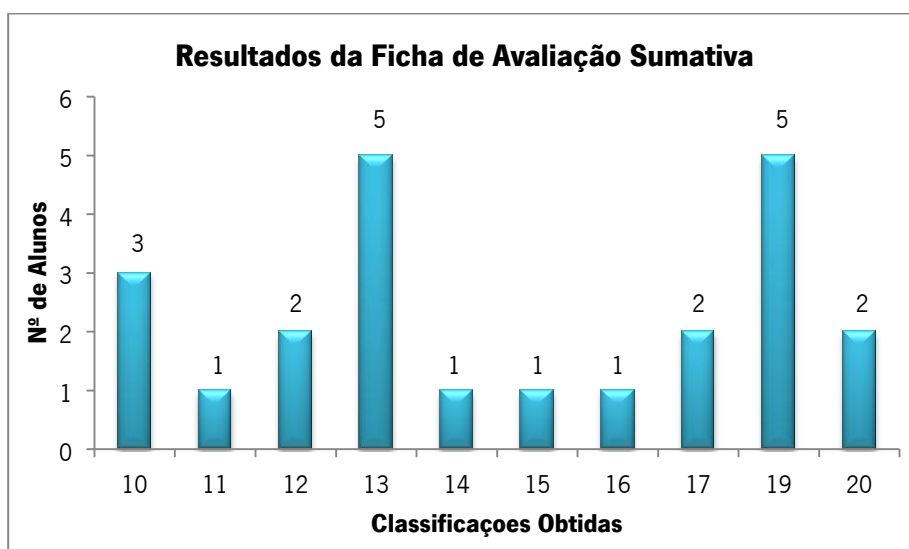
Durante a leccionação dos conteúdos resolvi realizar uma actividade prática com este tipo de rochas, de modo a que os alunos pudessem visualizar estas rochas e não as confundissem com as anteriormente estudadas.

### 3.2.2. Resultados Obtidos na Ficha de Avaliação Sumativa

Depois de ter leccionado o tema, e de ter levado em consideração as informações recolhidas, através da aplicação da ficha de avaliação diagnóstica, resolvi passar uma ficha de avaliação sumativa para verificar se os alunos assimilaram correctamente os conteúdos e verificar se ocorreram progressos significativos neste processo de ensino-aprendizagem e desta forma, determinar se conseguiram alcançar sucesso escolar neste tema.

Os resultados foram positivos, todos os alunos conseguiram obter uma classificação positiva nesta ficha de avaliação. **Dos vinte e três alunos que resolveram a ficha de avaliação sumativa**, somente três alunos obtiveram classificação igual a dez valores. Um aluno obteve uma classificação igual a onze valores, cinco alunos obtiveram treze valores, cinco alunos obtiveram dezanove valores e dois alunos obtiveram vinte valores na ficha de avaliação sumativa.

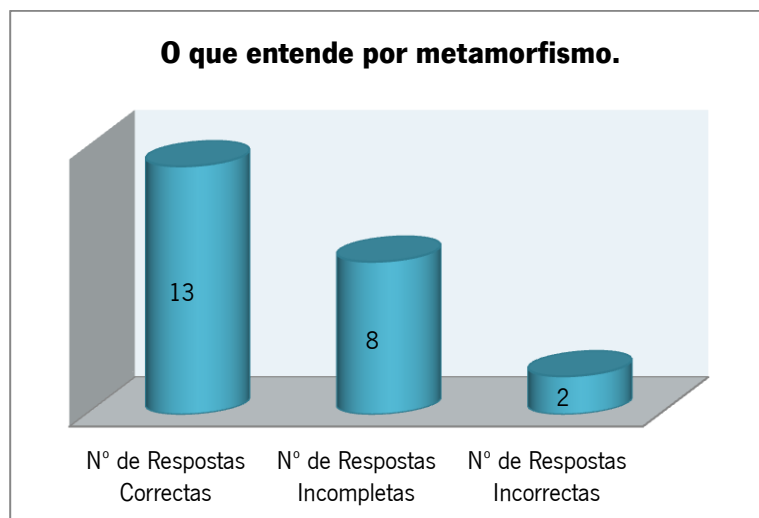
**Gráfico 9:** Resultados obtidos na ficha de avaliação sumativa.



Algumas questões eram parecidas com as da ficha de avaliação diagnóstica. Desta forma, constatei que a maioria dos alunos conseguiu ultrapassar as dificuldades que inicialmente manifestavam e ideias erradas que detinham, com sucesso. A ficha de avaliação formativa abordava todos os conteúdos que foram leccionados e desta forma, foi proporcionado aos alunos antes da resolução da ficha sumativa, um momento onde conseguiram identificar dúvidas e dificuldades.

De acordo com os resultados obtidos, podemos verificar que os alunos já conseguem definir sem dificuldade o processo de metamorfismo e determinam as suas características.

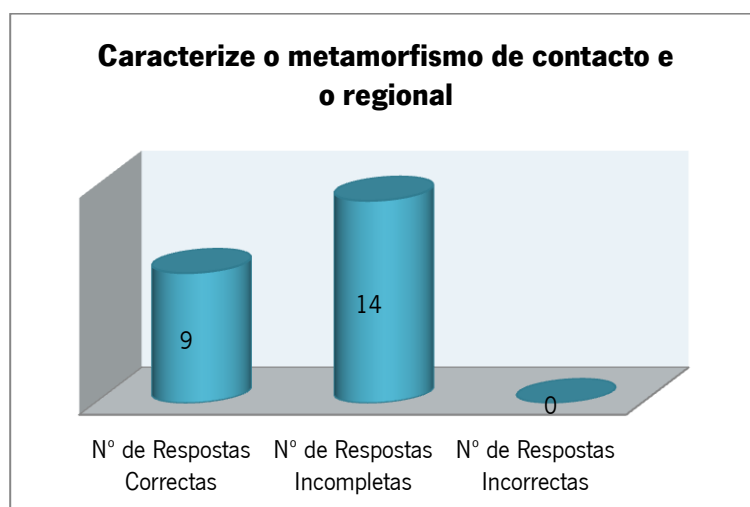
**Gráfico 10:** Incidência de respostas correctas, incompletas e incorrectas à questão “O que entendes por metamorfismo”.



Treze alunos responderam de forma correcta, oito alunos ainda apresentam uma definição incompleta de metamorfismo e dois alunos ainda não conseguem definir este conceito. Um aluno refere o seguinte: “este processo geológico ocorre à superfície da Terra a uma temperatura entre os 400 e 800 C°”. Ideia completamente errada e sem sentido, de facto o metamorfismo ocorre nesse intervalo de temperatura mas não ocorre à superfície da terra, ocorre no interior da crosta terrestre. Para esses valores de temperatura este processo nunca poderia ocorrer à superfície da Terra.

Na questão seguinte onde era pedido aos alunos, para caracterizarem os dois tipos de metamorfismo, mais especificamente o de contacto e o regional, todos os alunos responderam sem dificuldade a esta questão.

**Gráfico 11:** Incidência de respostas correctas, incompletas e incorrectas à questão “Caracterize o metamorfismo de contacto e o regional”.



De acordo com o gráfico podemos reparar que conseguem caracterizar os dois tipos de metamorfismo, devido a ausência de respostas incorrectas, contudo apenas nove alunos respondem a esta questão de forma correcta. Os restantes alunos, catorze caracterizam os dois tipos de metamorfismo de forma incompleta. De acordo com os critérios de correcção não mencionam todas as características típicas de cada um dos dois tipos de metamorfismo.

Conseguem mencionar sem dificuldade exemplos de rochas metamórficas, foliadas e não foliadas.

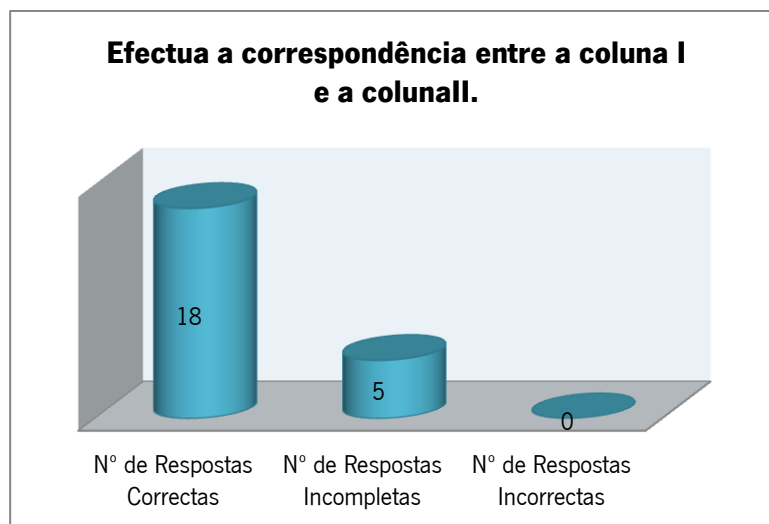
**Gráfico 12:** Incidência de respostas correctas, incompletas e incorrectas à questão “Mencione um exemplo de uma rocha metamórfica foliada e não foliada, respectivamente”.



A maioria dos alunos (vinte) indica exemplos correctos de rochas metamórficas foliadas e não foliadas, contudo dois alunos ainda não o conseguem fazer, e apenas um aluno referiu correctamente um dos exemplos solicitados. Os dois alunos que responderam incorrectamente, apesar de fornecerem exemplos de rochas metamórficas ainda não conseguem indicar com exactidão exemplos de rochas metamórficas foliadas e não foliadas. Referem como exemplo de uma rocha metamórfica foliada a corneana e como exemplo de rocha não foliada o filito. Ideia completamente errada, a corneana é uma rocha metamórfica que não apresenta qualquer tipo de foliação (clivagem, xistosidade e bandado gnáissico) e por isso é uma rocha metamórfica não foliada. O filito é uma rocha metamórfica que apresenta foliação. Os minerais tabulares como as micas tendem a alinhar perpendicularmente à tensão que a rocha foi sujeita, originando estruturas planares que se orientam segundo planos paralelos de modo penetrativo por toda a rocha, conferindo um aspecto foliado, idêntico a um conjunto de folhas de papel empilhadas.

A actividade prática ajudou os alunos a compreender e memorizar as características de cada uma das rochas metamórficas. Na ficha sumativa em uma das questões era solicitado aos alunos que efectuassem a ligação entre cada uma das características mencionadas e a respectiva rocha a que apresentava essa mesma característica. Os alunos conseguem determinar com exactidão, cada rocha e as suas características respectivamente.

**Gráfico 13:** Incidência de respostas correctas, incompletas e incorrectas à questão “Efectua a correspondência entre a coluna I e a coluna II”.



De acordo com o gráfico podemos reparar que dezoito alunos responderam de forma correcta, cinco alunos responderam de forma incompleta e não ocorreram respostas totalmente erradas. Podemos verificar que a actividade prática para além de funcionar como actividade motivadora da aprendizagem também constitui um importante recurso didáctico na medida em que os alunos compreendem e assimilam conteúdos importantes a reter.

### 3.2.3. Análise à Evolução dos Conhecimentos dos Alunos

**Tabela2:** Comparação dos resultados obtidos na ficha diagnóstica e na ficha sumativa.

| <b>Nº de Aluno</b> | <b>Resultados Ficha Diagnóstica</b> | <b>Resultados Ficha Sumativa</b> |
|--------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| <b>1</b>           | 13                                  | 18.7                             |
| <b>2</b>           | 11                                  | 14.2                             |
| <b>3</b>           | 9                                   | 10.3                             |
| <b>4</b>           | 11                                  | 12.8                             |
| <b>6</b>           | 11                                  | 13.2                             |
| <b>7</b>           | 11                                  | 10.7                             |
| <b>8</b>           | 16.5                                | 19.3                             |
| <b>9</b>           | 15                                  | 15.6                             |
| <b>10</b>          | 7                                   | 12.9                             |
| <b>12</b>          | 14                                  | 15.3                             |
| <b>13</b>          | 6                                   | 10.2                             |
| <b>15</b>          | 11                                  | Faltou                           |
| <b>16</b>          | 10                                  | 12                               |
| <b>17</b>          | 16                                  | 19.5                             |
| <b>18</b>          | 15                                  | 19.3                             |
| <b>19</b>          | 10                                  | 11.6                             |
| <b>20</b>          | 13                                  | 18.7                             |
| <b>21</b>          | 8                                   | 10.4                             |
| <b>22</b>          | 11                                  | 18.8                             |
| <b>23</b>          | 12                                  | 19.5                             |
| <b>24</b>          | 7.5                                 | 17.3                             |
| <b>25</b>          | 9.5                                 | 16.6                             |
| <b>26</b>          | 8                                   | 12.4                             |
| <b>27</b>          | 7                                   | 12.8                             |

Os alunos identificados pelos seguintes números, 3, 10, 21, 24, 26, e 27, obtiveram uma classificação inferior a 10 valores na ficha diagnóstica e desta forma, sinalizei estes alunos como eventuais alunos em risco de insucesso escolar no tema que ia leccionar. Os alunos identificados pelos seguintes números, 2, 4, 6, 7, 15, 16, 19, 22 e 25 apesar de obterem uma classificação igual a dez e onze valores na ficha diagnóstica também os sinalizei como eventuais alunos em risco de insucesso no tema a leccionar, porque obtiveram classificações que revelam ainda alguma insegurança no domínio dos conteúdos considerados como pré-requisitos necessários a obtenção do sucesso escolar no tema que iria leccionar. Os restantes alunos apesar de obterem classificações razoáveis, alguns apresentavam ideias erradas que poderiam influenciar o processo de aprendizagem se eventualmente não fossem esclarecidas durante as aulas. Podemos reparar que todos os alunos conseguiram evoluir os seus conhecimentos

relativamente a este tema. Todos conseguiram subir as classificações, que inicialmente obtiveram na ficha de avaliação diagnóstica. A ausência de classificações inferiores a 10 valores na ficha de avaliação sumativa indica que os alunos aproveitaram as actividades realizadas durante as aulas e assimilaram os conteúdos leccionados com sucesso.

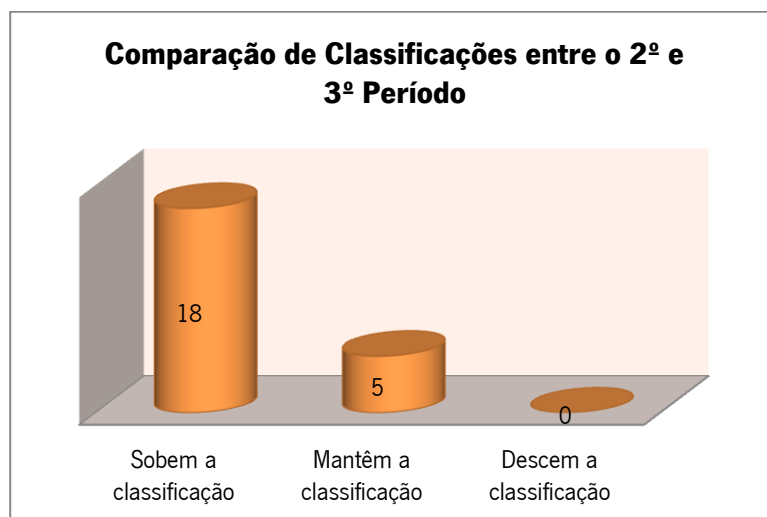
**Tabela 3:** Comparação qualitativa das respostas, às questões consideradas idênticas, da ficha diagnóstica e da ficha sumativa.

| <b>Item</b>   | <b>Tipo de Respostas</b> | <b>Ficha Diagnóstica</b> | <b>Ficha Sumativa</b> |
|---|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| <b>Mencione o que entende por metamorfismo.</b>   | Correcta                 | 4                        | 13                    |
|   | Incompleta               | 1                        | 8                     |
|   | Incorrecta               | 18                       | 2                     |
| <b>Caracteriza os dois tipos de metamorfismo de contacto e regional, respectivamente.</b> | Correcta                 | 6                        | 9                     |
|   | Incompleta               | 3                        | 14                    |
|   | Incorrecta               | 15                       | 0                     |
| <b>Exemplos de Rochas Metamórficas</b>  | Correcta                 | 12                       | 20                    |
|   | Incompleta               | 6                        | 1                     |
|   | Incorrecta               | 6                        | 2                     |

Comparando o número de repostas correctas, incompletas e incorrectas obtidas nos dois instrumentos de avaliação, podemos verificar que ocorreu evolução no processo de aprendizagem e desta forma, ocorreu evolução de conhecimentos. Os alunos conseguiram ultrapassar as suas dificuldades, as ideias erradas que inicialmente manifestavam e desta forma, julgo que assimilaram os conteúdos com sucesso. Podemos verificar que o número de respostas correctas aumentou, diminuindo desta forma o número de respostas incorrectas. Em relação ao número de respostas incompletas, também ocorreu uma diminuição das mesmas. Os alunos que inicialmente sinalizei como alunos em risco de insucesso escolar no tema que ia leccionar, conseguiram ultrapassar as suas dificuldades e conseguiram obter sucesso escolar no respectivo tema leccionado.

A minha intervenção pedagógica decorreu no terceiro período. Comparando os resultados dos alunos no final do segundo e terceiro período, posso constatar que o balanço da minha intervenção pode ser considerado positivo.

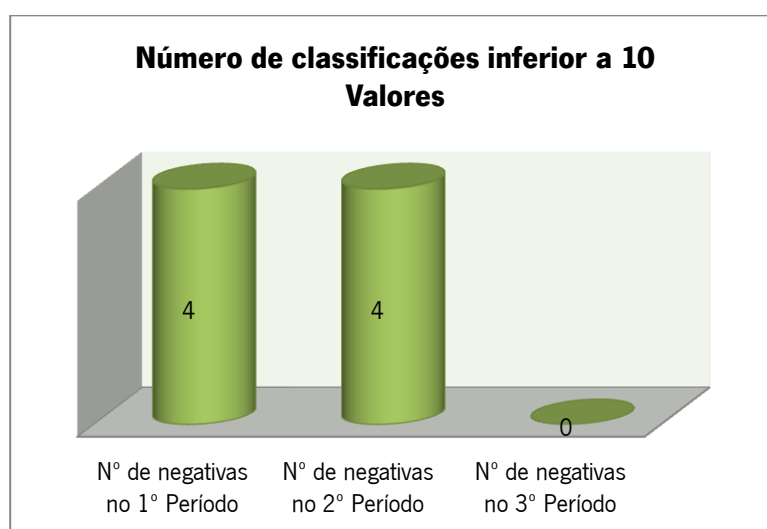
**Gráfico 14:** Comparação dos resultados no 2º e 3º Período.



Dezoito alunos da turma conseguiram obter uma classificação superior em relação a anterior classificação. Subiram entre um, dois e três valores. Cinco alunos mantiveram a sua classificação e nenhum aluno desceu a sua classificação.

Os alunos que apresentavam mais dificuldades, que tinham uma classificação negativa ou inferior a dez valores à disciplina, conseguiram subir as suas classificações para valores positivos. Alguns subiram as suas classificações somente para dez valores, outros subiram para onze e doze valores, a sua classificação à disciplina de Biologia e Geologia.

**Gráfico 15:** Comparação do número de classificações inferiores a 10 valores.





Conforme os dados apresentados no gráfico, podemos verificar que o número de classificações inferiores a dez valores diminui significativamente entre o segundo e o terceiro período. Quatro alunos no segundo período apresentavam uma classificação inferior a dez valores, no terceiro período não existem classificações inferiores a dez valores.

A ficha de avaliação diagnóstica é por isso um instrumento de avaliação de excelência, para se detectarem as principais dificuldades que existem, ou seja, para se verificarem se os pré-requisitos ou bases necessárias para compreensão de um tema didáctico estão ou não comprometidos antes de se iniciar a abordagem do respectivo tema mais aprofundado.

De acordo com estes resultados posso referir, que os objectivos inicialmente estipulados, a que me propus alcançar durante este ano de estágio, foram atingidos. Se eventualmente tivesse mais tempo disponível para leccionar o mesmo tema, julgo que os resultados poderiam ser melhores, uma vez que ficava com mais tempo disponível para prestar um auxílio mais próximo aos alunos que apresentavam mais dificuldades.

## **Conclusões, Limitações e Recomendações**

### **➤ Conclusões do Projecto de Intervenção**

Como futura docente, a minha preocupação inicial baseava-se na tentativa de promover condições pedagógicas que permitissem uma igualdade de oportunidades no acesso ao sucesso educativo dos meus alunos. O meu Projecto de Intervenção Pedagógica Supervisionada, tinha como finalidade principal detectar eventuais alunos em risco de insucesso escolar através da aplicação de uma ficha de avaliação diagnóstica, realizada antes da leccionação do tema Rochas Metamórficas no 11º Ano. Ao tentar promover o sucesso escolar de todos os alunos, garantia a todos uma igualdade de oportunidades no acesso ao sucesso educativo. Com as estratégias implementadas, com a minha disponibilização para os auxiliar na resolução e compreensão de exercícios e actividades, todos os alunos tinham óptimas probabilidades de obter sucesso escolar.

Este projecto de intervenção pedagógica permitiu-me averiguar, a utilidade de um dos instrumentos de avaliação, nomeadamente a aplicação de uma ficha de avaliação diagnóstica na detecção dos conhecimentos prévios dos alunos, como medida fundamental na prevenção do insucesso escolar no tema leccionado. É desta forma, considerado um instrumento de excelência na prevenção do insucesso escolar, porque permite aos docentes averiguarem e avaliarem os pré-requisitos que os alunos possuem antes de se iniciar um novo processo de ensino-aprendizagem. De acordo com as informações recolhidas, verifiquei que os pré-requisitos ou bases necessárias para a compreensão dos conteúdos programáticos que iriam ser leccionados estavam comprometidos. As bases ou pré-requisitos que considerava fundamentais para se obter sucesso no tema leccionado são as seguintes: conhecer e compreender muito bem em que consiste o processo de metamorfismo; conhecer e compreender os factores que influenciam este processo; conhecer e compreender as características típicas deste processo geológico para que não o confundam com o processo magmático e por fim, conhecer e compreender as características de cada um dos dois tipos de metamorfismo. Apesar de alguns destes conceitos voltarem a ser leccionados neste novo ano, se não identificasse as dificuldades dos alunos, talvez as mesmas se mantivessem e desta forma, originavam dificuldades mais complexas. O sucesso escolar dos alunos poderia eventualmente estar em risco. As dúvidas e

dificuldades tinham de ser esclarecidas logo no início da leccionação do tema, para que conseguissem compreender conteúdos mais complexos como por exemplo, explicar a presença de foliação em algumas rochas metamórficas e a sua ausência em outras rochas; compreender o processo de recristalização que ocorre durante este processo sem que haja fusão total da rocha inicial. Se as bases ou pré-requisitos não estão bem consolidados, o novo processo de ensino pode eventualmente estar comprometido e desta forma, o sucesso educativo seria mais difícil de alcançar. Decidi relembrar conceitos básicos sobre o processo de metamorfismo de forma a conseguir avançar com os conteúdos mais complexos, evitando deste modo alguns entraves que poderiam surgir e assim sendo, estava de consciência tranquila porque proporcionei momentos para que os alunos conseguissem esclarecer as suas dúvidas, incertezas e dificuldades. O que eventualmente julguei que podia efectuar durante a minha prática docente de modo a colmatar estas falhas apresentadas nos pré-requisitos e que efectuei foi o seguinte: elucidei os alunos dos seus principais erros; expliquei muito bem o que tinham de assimilar para que nesta nova abordagem estas dificuldades não os impedissem de alcançar o sucesso escolar.

Qualquer docente antes de leccionar determinada unidade temática deveria aplicar uma ficha de avaliação diagnóstica. Ao utilizarmos este recurso didáctico, tomamos consciência das principais dificuldades, das ideias erradas e conceitos mal construídos que os alunos “acarretam” consigo. Elucidando os alunos dos seus erros, durante a leccionação dos conteúdos tentamos com que “desmontem” e “abandonem” ideias erradas, para que compreendam e assimilem as cientificamente correctas. Desta forma, auxiliámos os alunos na troca de conceitos errados pelos conceitos correctos, encaminhando-os para a obtenção do sucesso escolar neste processo de aprendizagem. É garantida uma igualdade de oportunidades no acesso ao sucesso educativo de todos os alunos da turma.

Este projecto de intervenção possibilitou-me implementar estratégias de ensino que considero relevantes na prevenção do insucesso escolar. Através da implementação de estratégias didácticas consideradas relevantes, tanto para o professor como para os alunos, na medida em que permitem ao docente tomar “consciência” da sua prática assim como, reflectir sobre a mesma. Conseguimos determinar se são a melhor forma ou não, para se tentar solucionar eventuais problemas da turma. As estratégias de investigação implementadas permitem-me avaliar os conhecimentos prévios dos alunos e os conhecimentos adquiridos por estes, durante a intervenção pedagógica. Estes instrumentos de avaliação permitem-me avaliar a

minha prestação como professora estagiária, na medida em que os resultados que os alunos obtêm reflectem o tipo de ensino que lhes foi ministrado. Os resultados dos alunos nas fichas de avaliação funcionam como elementos reguladores da prática didáctica por mim utilizada. Assim sendo, tenho a possibilidade de reflectir sobre a minha prática e averiguar a importância das estratégias de ensino inicialmente seleccionadas, como promotoras e facilitadoras da compreensão e assimilação dos conteúdos programáticos.

Os resultados obtidos pelos alunos reflectem a importância das estratégias de ensino implementadas, uma vez que estas estratégias (neste estudo) promoveram com sucesso a aquisição e consolidação dos conhecimentos. O processo de ensino-aprendizagem foi favorecido pela implementação das estratégias didácticas e de investigação, na medida em que permitiram regular as aprendizagens efectuadas pelos alunos. Contudo é relevante referir que se eventualmente a turma fosse diferente os resultados seriam certamente diferentes. Estamos a lidar com seres humanos e nem todos “respondem” da mesma forma. O que é estimulante e motivador para uns pode não ser para outros. Se a turma fosse mais problemática, fosse constituída por alunos completamente desinteressados e desleixados em relação a aprendizagem, certamente a análise dos resultados seria diferente. Numa turma problemática certamente as estratégias de ensino implementadas não teriam os mesmos efeitos e contudo os resultados seriam certamente divergentes.

Este estudo permite-me retirar algumas conclusões mais precisas.

A primeira e principal conclusão que posso retirar deste estudo, está relacionada com a aplicação de um instrumento de avaliação, mais propriamente a aplicação de uma ficha de avaliação diagnóstica, é um material extremamente útil para os professores que pretendem prevenir o insucesso escolar dos seus alunos na abordagem de cada tema a leccionar.

A segunda conclusão que posso retirar é que os alunos quando percebem que o professor está empenhado em promover o sucesso escolar de todos os elementos da turma, ficam interessados e motivados para aprender. Quando percebem que o professor lecciona com interesse e dedicação retribuem da mesma forma, demonstrando igualmente interesse e curiosidade.

A terceira conclusão a que cheguei, é que a realização da actividade prática “Identificação das Rochas Metamórficas” despertou e motivou o interesse dos alunos. Em todas as questões da ficha de avaliação sumativa relacionadas com características de cada uma das rochas metamórficas identificadas na actividade, a maioria dos alunos respondeu correctamente.

A quarta conclusão que posso retirar está relacionada com a realização da ficha de avaliação formativa no final da leccionação dos conteúdos. Proporcionou um momento de reflexão aos alunos, estes tomaram consciência dos conceitos já assimilados e dos que ainda tinham dúvidas. Foi facultado desta forma, um momento de preparação para a ficha de avaliação sumativa, uma última oportunidade para se esclarecerem algumas incertezas e ambiguidades antes da sua resolução.

Por último, e de acordo com as informações recolhidas através da aplicação do inquérito no final da leccionação dos conteúdos, posso concluir que os alunos aprovaram as actividades por mim implementadas durante a intervenção pedagógica. Gostaram da forma como leccionei os conteúdos, chegando mesmo a referir – “gosto do seu método de ensino, e da simplicidade com que a estagiária explica a matéria”. Aprovaram a oportunidade de resolver exercícios em quase todas as aulas, admitiram que a actividade prática motivou e facilitou a compreensão de alguns conceitos.

### ➤ **Limitações do Projecto de Intervenção Pedagógica**

Tratando-se de um projecto de intervenção pedagógica centrado na investigação-acção, considero o tempo facultado para a sua implementação insuficiente. O tempo facultado para a sua concretização e aplicação foi escasso, devido a carga horária da disciplina e aos conteúdos programáticos que tinha de cumprir. Ao usufruir de mais tempo, tinha a possibilidade de proporcionar um apoio mais próximo aos alunos com mais dificuldades, uma vez que se tratava de um estudo relacionado com a prevenção do insucesso escolar. Proporcionei mais atenção aos alunos que apresentaram mais dificuldades, contudo julgo que o apoio que queria ter proporcionado não foi o que inicialmente estipulei. Desta forma, considero que o tempo para a leccionação e para o desenvolvimento/avaliação das estratégias implementadas é escasso.

Tratando-se de um projecto implementado numa turma do secundário, a inexistência de um grupo de controlo e o tamanho da amostra não permitem a generalização das conclusões.

Visto ser um projecto com a finalidade de prevenir o insucesso escolar, apenas em um dos temas leccionados, também não permite a generalização das conclusões.

A ficha diagnóstica ajudou a detectar alguns conhecimentos alternativos, contudo julgo que seria interessante aplicar uma ficha de trabalho, específica para se detectar este tipo de conhecimentos antes de iniciar a leccionação dos conteúdos.

Este projecto tinha como objectivo minorar um dos principais problemas do ensino – Insucesso Escolar. Esta problemática envolve imensos factores, desde aqueles que estão relacionados com as capacidades individuais e cognitivas de cada aluno, os que estão relacionados com o estatuto sócio-económico e familiar de cada aluno, até aqueles factores inteiramente relacionados com a instituição de ensino, mais especificamente, com as práticas de ensino adoptadas pelos professores. Apenas tentei minorar um dos factores, aqueles relacionados com a actividade docente desta forma, este aspecto constitui uma das principais limitações deste projecto de intervenção pedagógica.

Outra das limitações possíveis deste projecto, é o facto de o professor contribuir de alguma forma sem se dar conta disso, para a criação do sucesso e insucesso escolar dos seus alunos. Eventualmente podemos ajustar, inconscientemente, a avaliação às características percebidas dos alunos, o que nos impede de visualizar todas as competências que os alunos dominam (Crahay, 1999).

### ➤ **Recomendações Didácticas e de Investigação Emergentes do Projecto de Intervenção Pedagógica**

Depois de implementado este projecto de intervenção pedagógica, julgo que seria mais benéfico, que a ficha de avaliação diagnóstica e a sumativa apresentassem uma estrutura mais semelhante.

Numa nova abordagem, seria interessante aplicar para além de uma ficha de avaliação diagnóstica, uma outra ficha de trabalho que permitisse detectar concepções alternativas.

Recomendo a realização de exercícios em todas as aulas. Os alunos obtêm desta forma, a oportunidade de consolidar os conhecimentos que foram leccionados em cada aula, são

detectadas as dificuldades, podendo regular-se melhor o processo e ensino-aprendizagem. A importância da exploração do erro é inegável, já que permite ao docente e ao aluno mais possibilidades de criação de condições pedagógicas adequadas à promoção do sucesso escolar do aluno.

Aconselho a todos os professores a não encararem as informações recolhidas na ficha de avaliação diagnóstica como um “rótulo” que se “cola” para sempre a cada um dos alunos. As informações recolhidas com aplicação deste instrumento de avaliação caracterizam apenas o nível a partir do qual o aluno e o professor, em conjunto, consigam um progresso na aprendizagem (Ferreira, 2007).

Seria interessante investigar até que ponto os conteúdos e conceitos leccionados persistiram ou não. Seria pertinente no início do próximo ano lectivo, aplicar um teste aos alunos em questão, e posteriormente efectuar a respectiva análise comparando os resultados com os obtidos no presente estudo.

Projectos desta natureza podiam ser implementados com amostras maiores (mais alunos intervenientes), envolvendo até se possível outras escolas de preferência inseridas em meios sócio-económicos distintos. Desta forma, poderíamos testar os resultados obtidos, permitindo assim a generalização das conclusões.

### ➤ **O Valor do Projecto de Intervenção Pedagógica para o Desenvolvimento Pessoal e Profissional**

Ao longo deste ano lectivo (2010/2011) tive a oportunidade de executar funções relacionadas com a minha futura actividade profissional – Professora de Biologia e Geologia.

A oportunidade de implementar um projecto de intervenção pedagógica na turma do 11ºAno, permitiu-me reflectir acerca da importância de certas estratégias de ensino. Como o objectivo deste projecto consistia na prevenção do insucesso escolar, a minha preocupação quando seleccionava determinada estratégia, focava-se nos prós e contras da sua utilização. Questionava sempre o seu valor, e tinha sempre presente que deveria proporcionar actividades que auxiliassem a promoção do sucesso escolar de todos os alunos. Ao reflectir acerca das minhas acções, evito erros que eventualmente cometeria se não pensasse antes da acção.

Assim sendo, aprendi a leccionar de forma consciente, não “despejei” simplesmente conteúdos na sala de aula e evitei reproduzir o tipo de ensino que me foi ministrado, à muitos anos atrás, enquanto aluna. Julgo que a implementação de um projecto desta natureza promove o desenvolvimento, e a formação de profissionais mais conscientes e responsáveis. Adquirimos e desenvolvemos atitudes investigativas, críticas e reflexivas em relação à profissão. Este projecto possibilitou-me ainda, uma maior aproximação aos meus alunos, às suas necessidades. Desenvolvi uma pedagogia centrada no aluno. (Vieira, 2010).

O estágio profissional também me proporcionou outro tipo de oportunidades, leccionei conteúdos programáticos em duas turmas diferentes, aperfeiçoei e treinei a linguagem pedagógico-didáctica em dois níveis de ensino desiguais. Conheci a estrutura e funcionamento de uma Escola. Preparei instrumentos necessários para a implementação de uma unidade didáctica. Aprendi a adequar as planificações à turma e aos alunos. Tive a oportunidade de implementar actividades práticas por mim idealizadas. Promovi situações de aprendizagem colaborativa, nomeadamente na resolução de actividades práticas em grupo e elaboração do respectivo relatório. Aprendi a formular questões pertinentes e adequadas. Estimulei a participação dos alunos durante as aulas. Elaborei, seleccionei e corriji instrumentos de avaliação, nomeadamente: ficha de avaliação diagnóstica, ficha de avaliação formativa e ficha de avaliação sumativa. Desta forma, aprendi a construir instrumentos criativos, diversificados e adequados aos objectivos de aprendizagem.

O balanço do estágio profissional por mim realizado este ano lectivo (2010/2011) é bastante positivo. Tive a oportunidade de implementar estratégias de ensino que considero relevantes na prevenção do insucesso escolar, tive a oportunidade de reflectir sobre a importância deste projecto e deste modo averigui que o professor não é simplesmente um profissional que transmite conhecimentos. É muito mais do que isso, somos agentes activos neste processo de ensino-aprendizagem e como tal temos o dever de facultar todo o apoio aos nossos alunos para que consigam obter sucesso escolar.





## Referências Bibliográficas

- Allal, L. (1988). Vers un Elargissement de la Pedagogie de Maîtrise. In C. A. Ferreira, *A Avaliação no Quotidiano da Sala de Aula*. (pp. 57) Porto: Porto Editora.
- Almeida, L. S., Gomes, C., Ribeiro, I. S., Dantas, J., Sampaio, M. A., Rocha, A., Paulo, E., Pereira, T., Nogueira, E., Gomes, F., Marques, L., Sá, C. & Santos, F. (2005). *Sucesso e Insucesso no Ensino Básico: Relevância de Variáveis Sócio-Familiares e Escolares em Alunos do 5º Ano*. Actas do Congresso Galaico Português de PsicoPedagogia (pp. 3629-3642). Braga: Universidade do Minho.
- Avanzini, G. (s/d). *O Insucesso Escolar*. Lisboa: Editorial Pórtico.
- Benavente, A. (1990). *Insucesso escolar no contexto português*. *Análise social*, XXV (pp. 108-109).
- Benavente, A. (1998). *Da construção do sucesso escolar. Equacionar a questão e debater estratégias*. *Seara Nova*, 18, (pp 3-27).
- Bloom, B. S., Hastings, J. T. & Madaus, G. F. (1983). *Manual de Avaliação Formativa e Somativa do Aprendizado Escolar*. São Paulo: Livraria Pioneira Editora
- Cardinet, J. (1993). *Avaliar é Medir?* Porto: Edições Asa.
- Crahay, M. (1996). *Podemos Lutar Contra o Insucesso Escolar?* Lisboa: Instituto Piaget.
- Davis, G. H. & Reynolds, S. J. (1996) *Structural Geology of Rocks And Regions*. John Wiley e Sons, Inc. 2<sup>nd</sup> Edition
- Dourado, A. C. (1989) *Petrografia Básica*. Editorial Paraninfo; S.A.
- Dourado, L. (2006). *Concepções e praticas dos professores de Ciências Naturais relativas à implementação integrada do trabalho laboratorial e do trabalho de campo*. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol.5 N° 1.

- Felizardo, D.M. (1994). *Combater As Dificuldades De Aprendizagem – Actividades De Apoio Educativo*. Porto: Texto Editora.
- Ferraz, M. J., Carvalho, A., Dantas, C., Cavaco, H., Barbosa, J., Tourais, L. & Neves, N. (1994). Avaliação Formativa: algumas notas. In *Pensar avaliação, melhorar a aprendizagem*. Lisboa: IIE
- Ferraz, M. J., Carvalho, A., Dantas, C., Cavaco, H., Barbosa, J., Tourais, L. & Neves, N. (1994). Avaliação Sumativa: algumas notas. In: *Pensar avaliação, melhorar a aprendizagem*. Lisboa: IIE
- Ferreira, C. A. (2007). *A Avaliação no Quotidiano da Sala de Aula*. Porto: Porto Editora.
- Ferreira, M. P. (1935). *Rochas Metamórficas*. Coimbra
- Formosinho, J. (1983). *Definição do Insucesso Escolar em Face das Funções da Educação Escolar*. Área de Análise Social e Organizacional da Educação. Braga: Universidade do Minho.
- Hadji, C. (1994). *Avaliação, Regras do Jogo. Das Intenções aos Instrumentos*. Porto: Porto Editora.
- Leite, L. & Esteves, E. (2005). *Análise crítica de actividades laboratoriais: Um estudo envolvendo estudantes de graduação*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol.4, N°1.
- Leite, L. (2006). *Da complexidade das actividades laboratoriais à sua simplificação pelos manuais escolares e às consequências para o ensino e a aprendizagem das ciências*. Actas do XIX Congresso de ENCIGA (Cd-Rom). Pova de Varzim: Escola Secundaria Eça de Queirós.
- Pedrochi, F. & Neves, M. C. D. (2005). *Concepções Astronômicas de Estudantes no Ensino Superior*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4, N° 2.
- Perrenoud, P. (1988). La Pedagogie de maîtrise, une utopie rationaliste? In C. A. Ferreira, *A Avaliação no Quotidiano da Sala de Aula*. (pp. 57) Porto: Porto Editora.

- Precioso, J. (2005). *Factores Relacionados com o Insucesso Escolar no Ensino Básico em Portugal Contributos para Ajudar a Resolver o Problema*. O Professor, N° 89, Série III (pp. 26-33).
- Roazzi, A & Almeida, L. (1988). *Insucesso Escolar: Insucesso do aluno ou Insucesso do Sistema Escolar?* Revista Portuguesa de Educação, Vol.1, n° 2 (pp. 53-60).
- Rodrigues, C. S. M. (2006). *Avaliar a avaliação: um estudo efectuado com testes do 6.º ano de escolaridade de Ciências da Natureza*. Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho.
- Rodrigues, C. & Precioso, J. (2010). *Avaliar a avaliação: um estudo efectuado com testes do 6.º ano de escolaridade de Ciências da Natureza*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol.9, N°2 (pp. 418-434).
- Saavedra, L. (2001). *Sucesso/Insucesso Escolar A Importância do Nível Socioeconómico e do Género*. Psicologia, Vol. XV, n°1 (pp. 67-92).
- Santos, G. M. A. (1993). *La Evaluacion: un Proceso de Diálogo, Comprensión y Mejore*. Archidona: Ediciones Aljibe.
- Silva, A. D., Santos, M. E., Gramaxo, F., Mesquita, A., Baldaia, L. & Félix, J. M. (2010). *Terra, Universo de Vida, 11.º Dossier do Professor*. Porto: Porto Editora.
- Sil, V.M.C. (2002). *Alunos em Situação de Insucesso Escolar: Percepções, Estratégias e Opiniões dos Professores Estudo Exploratório*. Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho.
- Pereira, M. P. (1992). *Didáctica das Ciências da Natureza*. Universidade Aberta
- Vieira, F., Moreira, M. A., Barbosa, I., Paiva, M. & Fernandes, I. S. (2010) *No Caleidoscópico da Supervisão: Imagens da Formação e da Pedagogia*. Edições Pedagogo (2ª Edição).
- Zabalza, M. (1994). *Planificação e desenvolvimento curricular na escola*. Porto: Porto Editora.

## Referências Legislativas

*Constituição Da República Portuguesa*. Capítulo III - Direitos e deveres culturais. Artigo 74º  
(Ensino).

Disponível em: <http://legislacao.min-edu.pt/np4/133>

*Decreto de Lei n.º 74/2004 de 26 de Março*.

Disponível em: <http://legislacao.min-edu.pt/np4/133>

Delegação Regional do Norte da IGE. (2010). *Avaliação Externa das Escolas – Relatório de Escola – Escola Secundária Sá de Miranda – Braga*. Ministério de Educação e Inspeção-Geral da Educação.

Disponível em:

[http://www.ige-min-edu.pt/upload/AEE\\_2010\\_DRN/AEE\\_10\\_ES3\\_Sa\\_de\\_Miranda\\_R.pdf](http://www.ige-min-edu.pt/upload/AEE_2010_DRN/AEE_10_ES3_Sa_de_Miranda_R.pdf)

Lei n.º 49/2005, de 30 de Agosto – *Lei de Bases do Sistema Educativo - Versão nova Consolidada*.

Disponível em: <http://legislacao.min-edu.pt/np4/133>

Mendes, A., Rebelo, D., Pinheiro, E., Silva, C. P., Amador, F., Baptista, J. F. P. & Valente, R. A. (2003). *Programa de Biologia e Geologia – 11.º ou 12.º ano. Curso Científico – Humanístico de Ciências e Tecnologias*. Ministério da Educação – Departamento do Ensino Secundário.

Disponível em: <http://dgidc.min-edu.pt/>

*Projecto Educativo da Escola Secundária Sá de Miranda*. (2010/2013)

Disponível em: <http://www.escolasamiranda.pt/>

*Projecto Curricular da Escola Secundária Sá de Miranda*. (2010/2011)

Disponível em: <http://www.escolasamiranda.pt/>

## **Anexos**

Documento o Projecto de Intervenção Pedagógica Supervisionada com os seguintes elementos, de acordo com a seguinte ordem:

- 1.** Autorização: Divulgação da Instituição;
- 2.** Plano de Unidade;
- 3.** Plano (s) de Aula (s);
- 4.** Critérios de Correção da Ficha de Avaliação Diagnóstica e Critérios de Correção da Ficha de Avaliação Sumativa;
- 5.** Matriz da Ficha de Avaliação Sumativa;
- 6.** Mapa de Conceitos;
- 7.** Tabela de Classificação Geral das Rochas Metamórficas;
- 8.** Inquérito.

## Autorização

### Divulgação da Instituição

Exmo. Sr. Director Fausto Alves Farinha venho por este meio, solicitar autorização para divulgar o nome e o logótipo da Escola Sá de Miranda no meu Relatório de Estágio.

Neste ano lectivo (2010/2011), executei funções na respectiva instituição como Professora Estagiária de Biologia e Geologia.

Agradeço a atenção e compreensão dada ao meu pedido.

Pede deferimento,

AUTORIZADO.

14 JUN 2011

14  
/  
06  
11

Joana de Jesus Coelho Peixoto  
(Joana de Jesus Coelho Peixoto)

Braga, 14 de Junho de 2011



➤ **PLANO DE UNIDADE**

**11º ANO - BIOLOGIA E GEOLOGIA II**

**TEMA 4: GEOLOGIA, PROBLEMAS E MATERIAIS DO QUOTIDIANO**

**PARTE 2: PROCESSOS E MATERIAIS GEOLÓGICOS IMPORTANTES EM AMBIENTES TERRESTRES**



|  |                     |  |   |   |
|--|---------------------|--|---|---|
| <b>Sub-parte 2.4 – Metamorfismo. Agentes de Metamorfismo. Rochas Metamórficas.</b> | <u>Conteúdos</u>    | <u>Objectivos</u>  |   | <u>Estratégias</u>  |
|  |                     | Gerais   | Específicos   |   |
|  | <b>Metamorfismo</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compreender o conceito de metamorfismo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definir metamorfismo</li> <li>▪ Explicar o processo de metamorfismo</li> </ul> | <p>Com o intuito de averiguar os conhecimentos prévios e alternativos que os alunos retêm do ano anterior, será realizado um teste diagnóstico antes da leccionação do tema, de modo a detectar atempadamente os mesmos. <b>Teste Diagnóstico em anexo.</b></p> <p>Será efectuado um breve enquadramento teórico, acerca das rochas anteriormente estudadas (Rochas Sedimentares e Magmáticas). <b>PowerPoint “Metamorfismo”. Diapositivos 2 e 3.</b></p> <p>Para iniciar o tema será utilizado um esquema que ilustra os três tipos de ambientes de formação de rochas, de forma a evidenciar o ambiente de formação metamórfico como sendo o ambiente intermédio, entre o sedimentar e magmático. <b>Diapositivo 5 e 6.</b></p> <p>Será fornecida a definição de metamorfismo, realçando que as transformações que acontecem durante este processo ocorrem, sem que haja fusão da rocha inicial. <b>Diapositivo 7 e 8.</b></p> <p>Posteriormente será utilizado um esquema que evidencia as zonas (zonas de subducção, zonas de formação de cadeias montanhosas zonas convergentes de placas e zonas estáveis) onde este fenómeno ocorre. <b>Diapositivo 9</b></p> <p>Para se realçar as transformações mineralógicas e texturais que ocorrem durante o processo de metamorfismo, será explorado um esquema e uma animação que evidenciam estas transformações. Animação disponível no blog que criei: <a href="http://cnbgjp.blogspot.com/">http://cnbgjp.blogspot.com/</a> <b>Diapositivo 10.</b></p> |

|  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
|  | <p><b>Factores de metamorfismo</b></p> <p><u>Tensão</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Litostática e Não litostática</li> </ul> <p><u>Temperatura</u></p> <p><u>Fluidos</u></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conhecer os factores que intervêm no processo de metamorfismo</li> <li>▪ Compreender a influência da tensão litostática e tensão não litostática</li> <li>▪ Compreender a influência da temperatura</li> <li>▪ Compreender a influência dos fluidos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definir os factores de metamorfismo</li> <li>▪ Descrever cada um dos factores de metamorfismo</li> <li>▪ Explicar a influência da tensão litostática e da tensão não litostática no processo de metamorfismo</li> <li>▪ Distinguir tensão litostática de tensão não litostática</li> <li>▪ Explicar a influência da temperatura durante o processo de metamorfismo</li> <li>▪ Descrever as duas fontes de calor possíveis</li> <li>▪ Explicar a influência de fluidos durante o processo de metamorfismo</li> </ul> | <p>Com o intuito de perceber o que os alunos sabem acerca dos factores que julgam influenciar o processo de metamorfismo, serão questionados e posteriormente as respostas serão registadas no quadro.</p> <p>Posteriormente serão anunciados os factores que intervêm neste processo, salientando que as alterações que ocorrem nas rochas pré-existentes estão dependentes da acção e intensidade de actuação de cada um dos factores. No fim da leccionação dos mesmos, será registado no quadro os factores que intervêm no metamorfismo. <b>Diapositivos 11.</b></p> <p>Será explicada a influência da tensão litostática e não litostática no processo de metamorfismo. <b>Diapositivo 12.</b></p> <p>Através de esquemas que ilustram a acção de cada uma das tensões, será explicado o modo como actuam e as consequências que provocam nas rochas pré-existentes. <b>Diapositivo 13, 14, 15, 16, 17 e 18.</b></p> <p>Com o intuito dos alunos perceberem as diferenças entre cada uma das tensões será realizado um <b>exercício do manual do aluno da pág. 152.</b></p> <p>Será explicada a influência da temperatura, salientando as duas formas de calor que intervêm neste processo. Através de esquemas que ilustram estas duas formas de calor será evidenciado num dos esquemas a formação de uma auréola metamórfica em torno do corpo ígneo, no outro esquema será evidenciado o aumento da temperatura e pressão com o aumento da profundidade. <b>Diapositivo 19, 20 e 21.</b></p> <p>Será explorado um esquema que evidencia o intervalo de temperatura onde decorre este fenómeno geológico. <b>Diapositivo 22</b></p> <p>Será explicada a influência, dos fluidos circulantes no processo de metamorfismo. Uma imagem que evidencia um filão, que se deve a solidificação de fluidos hidrotermais será explorada. <b>Diapositivo 23 e 24.</b></p> |
|--|---|---|--|--|

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <p><u>Tempo</u></p>   | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Compreender a influência do tempo</li></ul>          | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Identificar efeitos produzidos pela solidificação destes fluidos</li><li>▪ Definir a importância do factor tempo para o processo de metamorfismo</li><li>▪ Explicar que o factor tempo é essencial no processo de metamorfismo</li></ul> | <p>Será explicado que o factor tempo é muito importante para o processo metamórfico, pois as adaptações e alterações que ocorrem nas rochas levam tempo não sendo imediatas. <b>Diapositivo 25.</b></p> <p>Com o intuito de ajudar os alunos a organizar os conceitos, serão apresentados um conjunto de tópicos importantes a reter sobre o processo de metamorfismo. <b>Diapositivo 26.</b></p> <p>Ainda para ajudar os alunos a organizar e fixar os conceitos estudados, será apresentado um esquema sintetizador dos principais factores de metamorfismo. <b>Diapositivo 27.</b></p> <p>Para despertar e motivar o interesse dos alunos para o estudo das rochas metamórficas, serão apresentadas imagens que ilustram, casas de xisto e paisagens metamórficas portuguesas, estátuas e monumentos conhecidos a nível mundial, que foram construídos com este tipo de rochas. <b>PowerPoint “Rochas Metamórficas”. Diapositivos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9.</b></p> <p>Ainda no sentido de despertar o interesse dos alunos será feita uma breve descrição das principais causas de utilização deste tipo de rochas e posteriormente serão citadas as suas principais utilidades. <b>Diapositivo 10, 11, 12, e 13.</b></p> |
| <p><b>Rochas Metamórficas</b></p> <p><u>Mineralogia das Rochas metamórficas</u></p> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Conhecer os minerais de origem metamórfica</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Enumerar os minerais de origem metamórfica</li><li>▪ Identificar os minerais de origem metamórfica</li></ul>   | <p>Será enunciado que os minerais que as rochas metamórficas apresentam, estão directamente relacionados com os factores de metamorfismo e sua respectiva intensidade durante o processo metamórfico. <b>Diapositivo 14.</b></p> <p>Serão apresentados os minerais que fazem parte da constituição destas rochas, ilustrando aqueles que são comuns as rochas sedimentares e magmáticas e aqueles que são minerais exclusivos deste tipo de rochas. De forma a ilustrar os minerais, serão apresentadas imagens de cada espécie mineral. Salientando que os minerais exclusivos das rochas metamórficas formam-se em condições de Pressão e Temperatura bem definidas. <b>Diapositivos 15,16, 17, 18, 19, e 20.</b></p>  |

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recristalização</li> <br/> <li>○ Mineral Índice</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compreender os minerais de origem metamórfica</li> <br/> <li>▪ Compreender o processo de recristalização</li> <br/> <li>▪ Conhecer o conceito de mineral índice</li> <br/> <li>▪ Compreender o conceito de mineral índice</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explicar o grau de metamorfismo de acordo com a presença de certos minerais de origem metamórfica</li> <br/> <li>▪ Distinguir o grau de metamorfismo de acordo com a presença de certos minerais</li> <br/> <li>▪ Explicar o processo de recristalização</li> <br/> <li>▪ Distinguir processo de recristalização de cristalização</li> <br/> <li>▪ Definir o conceito de mineral índice</li> <br/> <li>▪ Explicar o conceito de mineral índice</li> <br/> <li>▪ Aplicar o conceito de mineral índice para determinar o grau de metamorfismo</li> </ul> | <p>Através de um esquema que evidencia uma relação, entre os diferentes tipos de minerais e os diferentes graus de metamorfismo, será salientada que a presença de certos minerais revela as condições (Pressão e Temperatura) em que a respectiva rocha foi formada fornecendo informações relevantes acerca do contexto metamórfico onde ocorreu a sua génese. <b>Diapositivo 21.</b></p> <p>Com o intuito de perceber se os alunos conseguiram compreender as informações que podemos retirar a partir da presença de certos minerais nas rochas metamórficas, será realizado um <b>exercício do manual, página 155.</b></p> <p>Será explicado o conceito de recristalização. Posteriormente será pedido aos alunos que expliquem o conceito de cristalização e de seguida irei confrontá-los com a definição de recristalização, de modo a perceberem que são dois processos distintos. <b>Diapositivo 22 e 23.</b></p> <p>Com o objectivo de perceber o que os alunos conhecem acerca do conceito de mineral índice, serão questionados e posteriormente será apresentada a definição correcta de mineral índice. <b>Diapositivo 24 e 25.</b></p> <p>Será explicitada a existência de minerais que possuem igual composição química apenas apresentam diferente estrutura cristalina (polimorfos de alumínio). Salientando que a presença destes polimorfos nas rochas metamórficas, constituem indicadores das condições termodinâmicas em que a respectiva rocha se gerou. A partir da sua presença podemos classificar o grau de metamorfismo que a rocha foi sujeita. <b>Diapositivo 26.</b></p> <p>Através da análise de um gráfico que representa os domínios de estabilidade termodinâmica dos polimorfos de alumínio, os alunos poderão eventualmente descrever as condições que</p> |
|--|---|---|---|---|

|  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
|  | <p><u>Tipos de metamorfismo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Metamorfismo regional</li> <li>○ Metamorfismo de contacto</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interpretar gráficos que representam domínios de estabilidade termodinâmica dos polimorfos de <math>Al_2SiO_3</math></li> <li>▪ Conhecer os tipos de metamorfismo</li> <li>▪ Compreender o metamorfismo regional</li> <li>▪ Compreender metamorfismo de contacto</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distinguir as condições termodinâmicas que a rocha metamórfica experimentou, através da presença dos polimorfos de alumínio</li> <li>▪ Prever as condições de estabilidade termodinâmicas de acordo com o polimorfo que a rocha possui</li> <li>▪ Definir os tipos de metamorfismo</li> <li>▪ Identificar os tipos de metamorfismo</li> <li>▪ Explicar metamorfismo regional</li> <li>▪ Inferir características estruturais que este tipo de metamorfismo confere às rochas</li> <li>▪ Explicar metamorfismo de contacto</li> <li>▪ Inferir características estruturais que este tipo de metamorfismo confere às rochas</li> </ul> | <p>determinada rocha metamórfica experimentou durante a sua génese. <b>Diapositivo 27.</b> Será realçado que estes minerais funcionam como indicadores da temperatura e pressão que a rocha foi sujeita, funcionando deste modo como “Paleotermómetros e Paleobarómetros” respectivamente. <b>Diapositivo 28.</b></p> <p>Utilizando ainda o gráfico será pedido aos alunos que expliquem as condições que julgam serem necessárias ocorrerem durante a génese de uma rocha metamórfica que contenha um dos minerais, dois dos minerais ou até mesmo os três minerais polimorfos de aluminossilicatos. <b>Diapositivo 27.</b></p> <p>Com o intuito de ajudar os alunos a consolidar estes conhecimentos, será resolvido um <b>exercício do manual, página 157.</b></p> <p>A definição de metamorfismo regional e metamorfismo de contacto será apresentada, através da exploração de uma imagem que ilustra estes dois tipos de metamorfismo. <b>Diapositivo 32.</b> Através da apresentação de uma imagem, será pedido aos alunos que indiquem os locais onde está ocorrer metamorfismo de contacto e metamorfismo regional. <b>Diapositivo 33.</b> Será explicado o metamorfismo regional através da exploração de um conjunto de imagens. Evidenciando o tipo de rochas metamórficas que resultam deste tipo de metamorfismo. <b>Diapositivos 34, 35, 36 e 37.</b> Através da utilização de um esquema, será pedido aos alunos que indiquem uma característica que este tipo de metamorfismo confere às rochas metamórficas. <b>Diapositivo 38.</b></p> <p>Será explicado o metamorfismo de contacto através da exploração de um conjunto de imagens. Evidenciando o tipo de rochas que resultam deste tipo de metamorfismo. <b>Diapositivos 39 e 40.</b> Através da utilização de um esquema, será pedido aos alunos que indiquem ausência de</p> |
|--|---|--|---|--|

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  | <p><u>Classificação das rochas metamórficas</u></p> <p>○ Textura Foliada</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conhecer critérios de classificação das rochas metamórficas</li> <li>▪ Compreender o conceito de Textura foliada</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definir critérios de classificação das rochas metamórficas</li> <li>▪ Descrever o principal critério de classificação</li> <li>▪ Identificar características texturais em amostras de mão que permitem classificar as rochas</li> <li>▪ Explicar o conceito de textura foliada</li> <li>▪ Prever o tipo de metamorfismo que a rocha sofreu</li> </ul> | <p>determinada característica que confere as rochas que se geram neste tipo de metamorfismo uma textura diferente das anteriores. <b>Diapositivo 41.</b></p> <p>Os critérios que são usados na classificação das rochas metamórficas serão explicitados, nomeadamente um critério textural a foliação. Será explicado em que consiste esta característica, que algumas rochas metamórficas ostentam. Será salientado que nem todas as rochas metamórficas apresentam esta característica, nomeadamente as rochas que resultam de metamorfismo de contacto, já que esta característica está relacionada com a tensão dirigida que se faz sentir durante o processo de metamorfismo regional, estando relacionada com as forças que actuam durante este processo. <b>Diapositivos 42 e 43.</b></p> <p>Para que os alunos consigam compreender melhor em que consiste a foliação, serão utilizadas amostras de mão de rochas metamórficas foliadas. As mesmas irão circular pelos alunos. Serão ainda utilizadas outras amostras de mão de rochas metamórficas não foliadas, em que esta característica está ausente. <b>Amostras de mão das seguintes rochas: ardósia, filito, xisto, gnaise, corneana, quartzito e mármore.</b></p> <p>Para ilustrar o tipo de forças, assim como os efeitos que causam será utilizado um esquema que evidencia estes fenómenos. <b>Diapositivos 44 e 45.</b></p> <p>Os dois tipos de texturas que as rochas metamórficas apresentam, nomeadamente a textura foliada e não foliada serão ilustradas, recorrendo-se a um esquema esclarecedor. <b>Diapositivo 46.</b></p> <p>Através de um esquema que evidencia duas imagens de uma rocha metamórfica não foliada e outras duas imagens de rochas metamórficas foliadas, ao microscópio petrográfico, será explicitado em que consiste a textura foliada e a textura não foliada. <b>Diapositivo 48 e 49.</b></p> <p>Serão apresentadas e imagens de todas as rochas metamórficas foliadas. <b>Diapositivos 51, 52, 53, 54 e 55.</b></p> <p>Será pedido aos alunos que indiquem o tipo de metamorfismo que esteve na génese da respectiva rocha que apresenta esta característica textural.</p> |
|--|--|--|--|--|

|  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Textura não Foliada</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compreender o conceito de Textura não foliada</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definir os três tipos de foliação (clivagem, xistosidade ou bandado gnáissico)</li> <li>▪ Explicar os três tipos de foliação</li> <br/> <li>▪ Explicar o conceito de textura não foliada</li> <li>▪ Prever o tipo de metamorfismo que a rocha sofreu</li> </ul> | <p>Será enunciado os três tipos de foliação que existem, através da exploração de um esquema que evidencia os três tipos de foliação. <b>Diapositivo 56.</b></p> <p>Será explicado os três tipos de foliação e as características que cada apresenta, ao mesmo tempo será enunciado o grau de metamorfismo que está associado a cada uma. <b>Diapositivos 57, 58 e 59.</b></p> <p>Serão utilizadas amostras de mão para mostrar os três tipos de foliação. Fazendo circular as mesmas pelos alunos possibilitando que todos consigam observar de perto os três tipos de foliação. <b>Amostras de mão das seguintes rochas: ardósia, filito, xisto e gnaiss.</b> Para sintetizar será apresentado um esquema que ilustra os três tipos de foliação relacionando-as com o aumento da intensidade do metamorfismo. <b>Diapositivo 62.</b></p> <p>Através de um esquema que evidencia duas imagens de uma rocha metamórfica não foliada e outras duas imagens de rochas metamórficas foliadas, ao microscópio petrográfico, será explicitado em que consiste a textura foliada e a textura não foliada. <b>Diapositivos 48 e 49.</b></p> <p>Serão utilizadas amostras de mão e imagens de todas as rochas metamórficas não foliadas. <b>Diapositivos 61, 62, 63 e 64.</b></p> <p>Será pedido aos alunos que me indiquem o tipo de metamorfismo que esteve na génese da respectiva rocha que apresenta textura não foliada.</p> <p>De forma a sistematizar os conteúdos e ajudar os alunos a organizar as ideias, serão apresentados e explorados esquemas, tabela de classificação das rochas metamórficas e um mapa de conceitos. <b>Diapositivos 65, 66, 67 e 68.</b></p> <p>Com o intuito de motivar os alunos, será realizada uma actividade prática, onde podem identificar cada uma das rochas metamórficas que foram estudadas (foliadas e não foliadas) apoiando-se numa chave dicotómica. <b>Protocolo da Actividade Prática.</b></p> <p>Para consolidar os conhecimentos e tentar promover o sucesso escolar dos alunos, será resolvida uma ficha formativa com exercícios idênticos aos dos exames nacionais. Será prestado um auxílio mais próximo aos alunos com mais dificuldades. <b>Ficha Formativa.</b></p> <p>Com o intuito de averiguar os progressos dos alunos, será resolvida uma ficha sumativa pelos mesmos, que abrange todos os conteúdos que foram abordados durante as aulas. <b>Ficha Sumativa.</b></p> |
|--|---|---|--|--|

## ➤ Plano (s) de Aula (s)



### **Plano de Aula 11ºAno** **Metamorfismo; Agentes de metamorfismo; Rochas Metamórficas** **26/04/2011** **Duração: 90 minutos.**

**Sumário:** Introdução ao estudo do Processo Geológico Metamorfismo. Abordagem dos Agentes ou Factores que intervêm neste processo. Resolução de exercícios.

**Tema:** Metamorfismo - Factores de Metamorfismo

- Compreensão do processo geológico: Metamorfismo;
- Compreensão de cada um dos factores que intervêm no processo de metamorfismo e principais consequências da sua actuação;
- Compreensão do conceito de minerais índice. Estudo dos polimorfos de aluminossilicatos;
- Compreensão da relação entre minerais índice e grau de metamorfismo.

**Aula anterior:** Visto ser a primeira aula do 3º período, irei fazer uma ligeira abordagem aos conteúdos que foram leccionados no período anterior, nomeadamente relembrar características fundamentais que foram abordadas no estudo da formação, das rochas sedimentares e magmáticas. Esta “ponte” também servirá de apoio para a introdução do processo de metamorfismo.

**Objectivos:**

- Compreender o conceito de metamorfismo;
- Conhecer e compreender cada um dos factores de metamorfismo;
- Compreender as consequências ou influências de cada um dos factores de metamorfismo (Tensão; Temperatura; Fluidos e Tempo);
- Conhecer e compreender os minerais de origem metamórfica;
- Compreender o processo de recristalização;
- Conhecer e compreender o conceito de mineral índice;
- Interpretar gráficos que representam domínios de estabilidade dos polimorfos de aluminossilicatos (Andaluzite, Silimanite e Distena).

**Estratégias:**

Utilização do PPT “ Metamorfismo”;

- Breve enquadramento teórico, acerca dos conteúdos abordados no 2º período sobre as rochas sedimentares e magmáticas.



- Iniciar o tema colocando a seguinte questão aos alunos: “Como reagem as rochas quando submetidas a condições termodinâmicas diferentes das que presidiram no momento à sua formação?”.
- Exploração de um esquema que evidencia os três tipos de ambientes de formação de rochas, salientando que o ambiente metamórfico é o ambiente intermédio entre o sedimentar e magmático.
- Apresentação da definição de metamorfismo, salientando que as transformações que ocorrem durante este processo acontecem sem que haja fusão da rocha inicial.
- Exploração de um gráfico que evidencia os limites de temperatura e pressão do processo de metamórfico.
- Exploração de um esquema que evidencia as zonas (zonas de subducção, zonas de formação de cadeias montanhosas e zonas estáveis) onde ocorre o metamorfismo.
- Apresentação de uma imagem que ilustra as adaptações mineralógicas e texturais que ocorrem durante este processo. Exploração de uma animação que evidencia as adaptações mineralógicas e texturais que um granito sofre quando passa por este processo geológico.

Nota: Encontra-se disponível no Blog que concebi: <http://cnbgjp.blogspot.com/> ;

- Questionarei os alunos acerca dos factores que julgam intervir no processo de metamorfismo. Registarei no quadro as eventuais respostas.
- Posteriormente apresentarei os factores que intervêm neste processo, salientando que as alterações que ocorrem nas rochas pré-existentes estão dependentes da acção e intensidade de actuação de cada um dos factores.
- No final da leccionação dos mesmos, registarei no quadro os factores que intervêm no metamorfismo.
- Recorrendo a imagens que ilustram o efeito da tensão litostática e não litostática, explicarei a sua influência no processo e as eventuais consequências que cada uma provoca nas rochas.
- Será explicada a influência da temperatura, salientando as duas formas de calor que intervêm neste processo. Através de esquemas que ilustram as duas formas de calor será evidenciado num dos esquemas a formação de uma auréola metamórfica em torno do corpo ígneo, no outro esquema será evidenciado o aumento da temperatura e pressão com o aumento da profundidade.
- Será explicada a influência, de fluidos circulantes no processo de metamorfismo. Apresentarei uma imagem que ilustra um filão, que se deve a solidificação de fluidos hidrotermais.
- Explicarei que o factor tempo é muito importante para o processo metamórfico, pois as adaptações e alterações que ocorrem nas rochas levam tempo, não sendo imediatas.

- Apresentarei um conjunto de tópicos importantes a reter pelos alunos sobre o processo de metamorfismo.
- Apresentarei um esquema sintetizador dos principais factores de metamorfismo.

#### Utilização do PPT “Rochas Metamórficas”;

- Para despertar e motivar o interesse dos alunos para o estudo das rochas metamórficas, apresentarei um conjunto de imagens que ilustram, casas de xisto e paisagens metamórficas portuguesas, estátuas e monumentos conhecidos a nível mundial, que foram construídos com este tipo de rochas.
- Ainda no sentido de despertar o interesse dos alunos farei uma descrição das principais razões de utilização deste tipo de rochas e citarei as suas principais utilidades.
- Enunciarei que os minerais apresentados pelas rochas metamórficas estão directamente relacionados com os factores de metamorfismo e sua respectiva intensidade durante o processo metamórfico.
- Apresentarei os minerais que fazem parte destas rochas, ilustrando aqueles que são comuns as rochas sedimentares e magmáticas e aqueles que são exclusivos deste tipo de rochas. Utilizarei imagens de cada espécie de mineral.
- Através de um esquema que evidencia uma relação, entre os diferentes tipos de minerais e os diferentes graus de metamorfismo, salientarei que a presença de certos minerais revela as condições de pressão e temperatura (P e T) em que a respectiva rocha foi formada, fornecendo informações relevantes acerca do contexto metamórfico onde ocorreu a sua génese.
- Com o objectivo de perceber o que os alunos conhecem do conceito de mineral índice, irei questioná-los. Posteriormente apresentarei a definição correcta de mineral índice.
- Explicarei a existência de minerais que possuem igual composição química apenas apresentam diferente estrutura cristalina (polimorfos de alumínio). Salientarei que a presença destes polimorfos nas rochas metamórficas, funcionam como indicadores das condições termodinâmicas em que a respectiva rocha se gerou. A partir da sua presença podemos classificar o grau de metamorfismo que a rocha foi sujeita.
- Através da análise de um gráfico que representa os domínios de estabilidade termodinâmica dos polimorfos de alumínio, os alunos poderão eventualmente descrever as condições que determinada rocha metamórfica experimentou durante a sua génese.
- Salientarei que estes minerais funcionam como indicadores da temperatura e pressão a que a rocha foi sujeita. Funcionando deste modo como “Paleotermómetros e Paleobarómetros” respectivamente.

- Utilizando ainda o gráfico pedirei aos alunos que expliquem as condições que julgam serem necessárias ocorrerem durante a génese de uma rocha metamórfica, que contenha um dos minerais, dois dos minerais ou os três minerais polimorfos de aluminossilicatos.
- Resolução de exercícios do manual adoptado, com o intuito de promover a consolidação dos conhecimentos adquiridos na aula. Tentar perceber se os alunos conseguiram compreender os conteúdos, principalmente aqueles que apresentam mais dificuldades. Exercícios das seguintes páginas: 152, 155 e 157.

**Materiais:**

Manual Escolar; PPT (“Metamorfismo” e “ Rochas Metamórficas”); Animações; Quadro; Internet.

**Problemas:**

Poderá haver dificuldades na interpretação de certos fenómenos que ocorrem durante a génese das rochas metamórficas, visto que não ocorre fusão total e estas alterações ocorrem no estado sólido;

Poderá haver dificuldades na compreensão das consequências que a tensão não litostática promove (alinhamento de certos minerais como por exemplo os tabulares, micas).

Poderá haver dificuldade em compreender que a transferência de calor de um corpo ígneo para as rochas encaixantes promove alterações nas mesmas sem que ocorra fusão total.

Poderá haver dificuldade em compreender que a mineralogia das rochas metamórficas está dependente das condições de temperatura e pressão no momento em que ocorre a sua génese.

Poderá haver dificuldade na interpretação dos gráficos que representam os domínios de estabilidade dos polimorfos de aluminossilicatos.

**Avaliação:**

Com o intuito de averiguar os conhecimentos prévios e alternativos que os alunos retêm do ano anterior, será realizada uma ficha de avaliação diagnóstico antes da leccionação do tema, de modo a detectar com antecedência os mesmos. (Ficha diagnóstica realizada no dia 08/04/2011).

Interesse dos alunos pelos conteúdos durante a leccionação (Observação do tipo naturalista);

Comportamento e participação dos alunos durante a aula (Observação do tipo naturalista);

Empenho na realização dos exercícios (Observação do tipo naturalista).



**Plano de Aula 11º Ano**  
**Metamorfismo; Agentes de metamorfismo; Rochas Metamórficas**  
**29/04/2011**  
**Duração: 135 minutos**

**Sumário:** Continuação do estudo das rochas metamórficas. Realização de uma actividade prática: identificação de rochas metamórficas.

**Tema:** Rochas Metamórficas

- Identificação de Rochas Metamórficas.

**Aula anterior:** Breve enquadramento teórico acerca dos conteúdos que foram abordados na última aula (metamorfismo, factores de metamorfismo, implicações que este processo acarreta como por exemplo recristalização e formação de minerais índice).

**Objectivos:**

- Conhecer os critérios de classificação das rochas metamórficas;
- Compreender o conceito de textura foliada e não foliada;
- Aplicar os critérios de classificação das rochas metamórficas.

**Estratégias:**

- Fazer uma breve introdução teórica antes de iniciar a actividade que auxiliara os alunos na resolução da mesma. Nesta introdução serão abordados os critérios que se utilizam para a classificação deste tipo de rochas.
- Explicarei os critérios que são usados na classificação das rochas metamórficas, nomeadamente um critério textural a foliação.
- Explicarei em que consiste esta característica, que algumas rochas metamórficas ostentam.
- Salientar que nem todas as rochas metamórficas apresentam esta característica, nomeadamente as rochas que resultam de metamorfismo de contacto
- O turno será organizado em grupos de quatro elementos, para a resolução da actividade prática.
- A cada aluno será fornecido o protocolo da actividade prática, que contém a chave dicotómica que auxilia os alunos na identificação das rochas.
- Cada amostra de mão, das respectivas rochas a serem reconhecidas estará identificada com uma letra diferente.
- Cada grupo apreciará duas rochas de cada vez, visto não existirem amostras de mão suficientes.
- No final da actividade o grupo terá que preencher uma tabela com as principais características de cada uma das rochas.
- Irei preencher uma tabela idêntica no quadro com a interacção dos alunos. Promovendo desta forma a discussão dos resultados da actividade prática com o grupo turma.

**Materiais:**

Manual adoptado; PPT; Projector multimédia; Quadro; Protocolo da Actividade Prática; Lupa binocular; Ácido Clorídrico; Papel absorvente; Amostras de mão das seguintes rochas metamórficas: Ardósia, Filito, Xisto ou Micaxisto, Gnaisse, Mármore, Quartzito, Corneana.

**Problemas:**

Poderá haver dificuldades na compreensão dos critérios de classificação das rochas metamórficas.

Poderá haver dificuldades na interpretação de alguns conceitos que estão presentes na chave dicotómica, porque ainda não foram leccionados.

Poderá haver dificuldades na identificação das rochas.

**Avaliação:**

Os alunos terão que realizar, em grupo, um relatório em “V” sobre a actividade prática;

Interesse dos alunos pela actividade prática (Observação do tipo naturalista);

Comportamento dos alunos durante a aula (Observação do tipo naturalista);

Empenho na realização da tarefa proposta (Observação do tipo naturalista).



**Plano de Aula 11º Ano**  
**Metamorfismo; Agentes de metamorfismo; Rochas Metamórficas**  
**03/05/2011**  
**Duração: 90 minutos**

**Sumário:** Os tipos de metamorfismo: regional e de contacto. Abordagem das rochas metamórficas que resultam de cada um dos tipos de metamorfismo. Critérios de classificação das rochas metamórficas (texturas das rochas metamórficas).

**Tema:** Tipos de Metamorfismo: Regional e de Contacto. Texturas das rochas metamórficas.

- Compreensão dos tipos de metamorfismo (regional e de contacto);
- Compreensão dos critérios de classificação das rochas metamórficas (textura foliada e não foliada).

**Aula anterior:** Relembrar as rochas metamórficas e suas características, estudadas na actividade prática. Relacionar cada uma das rochas metamórficas e suas particularidades, com o tipo de metamorfismo que esteve presente no momento da sua formação.

**Objectivos:**

- Conhecer e compreender os tipos de metamorfismo, nomeadamente o regional e de contacto;
- Conhecer os critérios de classificação das rochas metamórficas;
- Compreender o conceito de textura foliada e não foliada.

**Estratégias:**

Utilização do PPT “Rochas Metamórficas”;

- Apresentar a definição de metamorfismo regional e metamorfismo de contacto através da exploração de uma imagem.
- Através da apresentação de uma imagem, pedirei aos alunos que indiquem os locais onde está ocorrer metamorfismo de contacto e metamorfismo regional.

- Será explicado o metamorfismo regional através da exploração de um conjunto de imagens. Focando o tipo de litologias que resultam deste tipo metamorfismo.
- Através da utilização de um esquema, irei pedir aos alunos que indiquem uma característica que este tipo de metamorfismo confere às rochas metamórficas.
- Será explicado o metamorfismo de contacto através da exploração de um conjunto de imagens. Evidenciando o tipo de litologias que resultam deste tipo de metamorfismo.
- Explicarei os critérios que são usados na classificação das rochas metamórficas, nomeadamente um critério textural a foliação. Explicarei em que consiste esta característica, que algumas rochas metamórficas ostentam.
- Salientar que nem todas as rochas metamórficas apresentam esta característica.
- Farei circular pelos alunos amostras de mão de rochas metamórficas que apresentam foliação e outras em que esta característica está ausente, para que os alunos consigam visualizar e compreender melhor em que consiste esta característica.
- Apresentar um esquema que ilustra o tipo de forças, assim como os efeitos que causam.
- Ilustrarei, através do auxílio de uma imagem os dois tipos de textura que as rochas metamórficas apresentam, nomeadamente a textura foliada e não foliada.
- Através de um esquema que evidencia duas imagens, de duas rochas metamórficas não foliadas e outras duas imagens de rochas metamórficas foliadas, ao microscópio petrográfico, explicarei aos alunos em que consiste a textura foliada e a textura não foliada.
- Apresentarei e imagens de todas as rochas metamórficas foliadas.
- Será pedido aos alunos que me indiquem o tipo de metamorfismo que esteve na génese da respectiva rocha, que apresenta esta característica textural.
- Enunciarei os três tipos de foliação que existem. Através da exploração de um esquema que evidencia os três tipos de foliação.
- Será explicado aos alunos os três tipos de foliação e as características que cada apresenta, ao mesmo tempo indicarei a que grau de metamorfismo associado a cada um.
- Utilizarei amostras de mão para demonstrar os três tipos de foliação. Irei fazer circular as mesmas pelos alunos, para que possam observar de perto os três tipos de foliação.
- Para sintetizar apresentarei um esquema que ilustra os três tipos de foliação relacionando-os com o aumento da intensidade do metamorfismo.
- Apresentarei amostras de mão e imagens de todas as rochas metamórficas não foliadas.
- Será pedido aos alunos que me indiquem o tipo de metamorfismo que esteve na génese da respectiva rocha que apresenta textura não foliada.
- De forma a sistematizar os conteúdos e ajudar os alunos a organizar as ideias, será apresentado e explorado um mapa de conceitos das rochas metamórficas.

**Materiais:**

Manual; PPT; Animações; Quadro; Ficha formativa; Internet.

**Problemas:**

Poderá haver dificuldades na compreensão entre cada tipo de metamorfismo e os principais factores intervenientes.

Poderá haver dificuldades na compreensão dos principais critérios de classificação das rochas metamórficas (textura foliada - foliação).

Poderá haver dificuldades em relacionar o tipo de rochas metamórficas com o tipo de metamorfismo que esteve presente no momento da sua formação.

Poderá haver dificuldades na compreensão dos três tipos de foliação, visto que estão relacionadas com o desenvolvimento dos minerais.

Poderá haver dificuldades em relacionar o tipo de foliação com o grau de metamorfismo.

**Avaliação:**

Com o intuito de ajudar os alunos a consolidar os conhecimentos, irão iniciar a resolução de uma ficha formativa que aborda todos os conceitos estudados. Os exercícios da ficha são adaptados dos exames nacionais. De modo a auxiliar os alunos com mais dificuldades, cada questão da ficha indica as páginas do manual que podem ser consultadas.

Interesse dos alunos pelos conteúdos durante a leccionação (Observação do tipo naturalista);

Comportamento e participação dos alunos durante a aula (Observação do tipo naturalista);

Empenho na realização da ficha formativa.

**Plano de Aula 11º Ano****Metamorfismo; Agentes de metamorfismo; Rochas Metamórficas****04/05/2011****Duração: 90 minutos**

**Sumário:** Resolução de exercícios.

**Tema:** Metamorfismo; Agentes de metamorfismo; Rochas metamórficas.

**Aula anterior:** Visto tratar-se de uma aula de aplicação de conceitos, os alunos terão de ter presente as noções que foram abordadas nas aulas anteriores.

**Objectivos:**

- Compreender o conceito de metamorfismo;
- Conhecer os factores que intervêm no processo de metamorfismo;
- Compreender a influência da tensão litostática e tensão não litostática;

- Compreender a influência dos seguintes factores de metamorfismo: temperatura, presença fluidos e do tempo;
- Conhecer e compreender os minerais de origem metamórfica;
- Compreender o processo de recristalização;
- Conhecer e compreender conceito de mineral índice;
- Interpretar gráficos que representam domínios de estabilidade termodinâmica dos polimorfos de  $Al_2SiO_5$ ;
- Conhecer os tipos de metamorfismo;
- Compreender o metamorfismo regional e o metamorfismo de contacto;
- Conhecer critérios de classificação das rochas metamórfica;
- Compreender o conceito de Textura Foliada e Textura Não Foliada.

**Estratégias:**

- Continuação da resolução da Ficha Formativa;
- Resolução de exercícios do manual escolar;
- Correção da Ficha Formativa.

**Materiais:**

Manual Escolar; PPT; Quadro; Ficha Formativa; Mapa de Conceitos; Tabela de Classificação Geral das Rochas Metamórficas.

**Problemas:**

Poderá haver dificuldades na compreensão de alguns exercícios da ficha formativa, visto tratarem-se de exercícios idênticos aos dos exames nacionais. Para serem resolvidos é necessário que os alunos consigam relacionar os conceitos anteriormente abordados.

**Avaliação:**

Com o intuito de ajudar os alunos a consolidar os conhecimentos, irão realizar uma ficha formativa que aborda todos os conceitos estudados. Os exercícios da ficha são adaptados dos exames nacionais. De modo a auxiliar os alunos com mais dificuldades, cada questão da ficha indica as páginas do manual que podem ser consultadas;

Comportamento e participação dos alunos durante a correção da ficha formativa (Observação do tipo naturalista).



## Critérios de Correção da Ficha de Avaliação Diagnóstica

| Item                | Critérios de Correção  | Classificação      |
|---------------------|--|--------------------|
| 1                   | Conjunto de alterações, mineralógicas e texturais das rochas pré-existentes (sedimentares, magmáticas e metamórficas) quando sujeitas a condições termodinâmicas diferentes das que presidiram à sua formação. Estas alterações ocorrem no estado sólido ou num estado de fusão parcial. | <b>10</b>          |
| 2                   | B; D; E; F; G  | <b>10 (2 cada)</b> |
| 3                   | 1: C; E; F.<br>2: A; B; D.   | <b>10</b>          |
| 4                   | Rochas Metamórficas: B; D; E; G; J; L.   | <b>10</b>          |
| <b>Total:<br/>4</b> |  | <b>Total: 40</b>   |

## Critérios de Correção da Ficha de Avaliação Sumativa

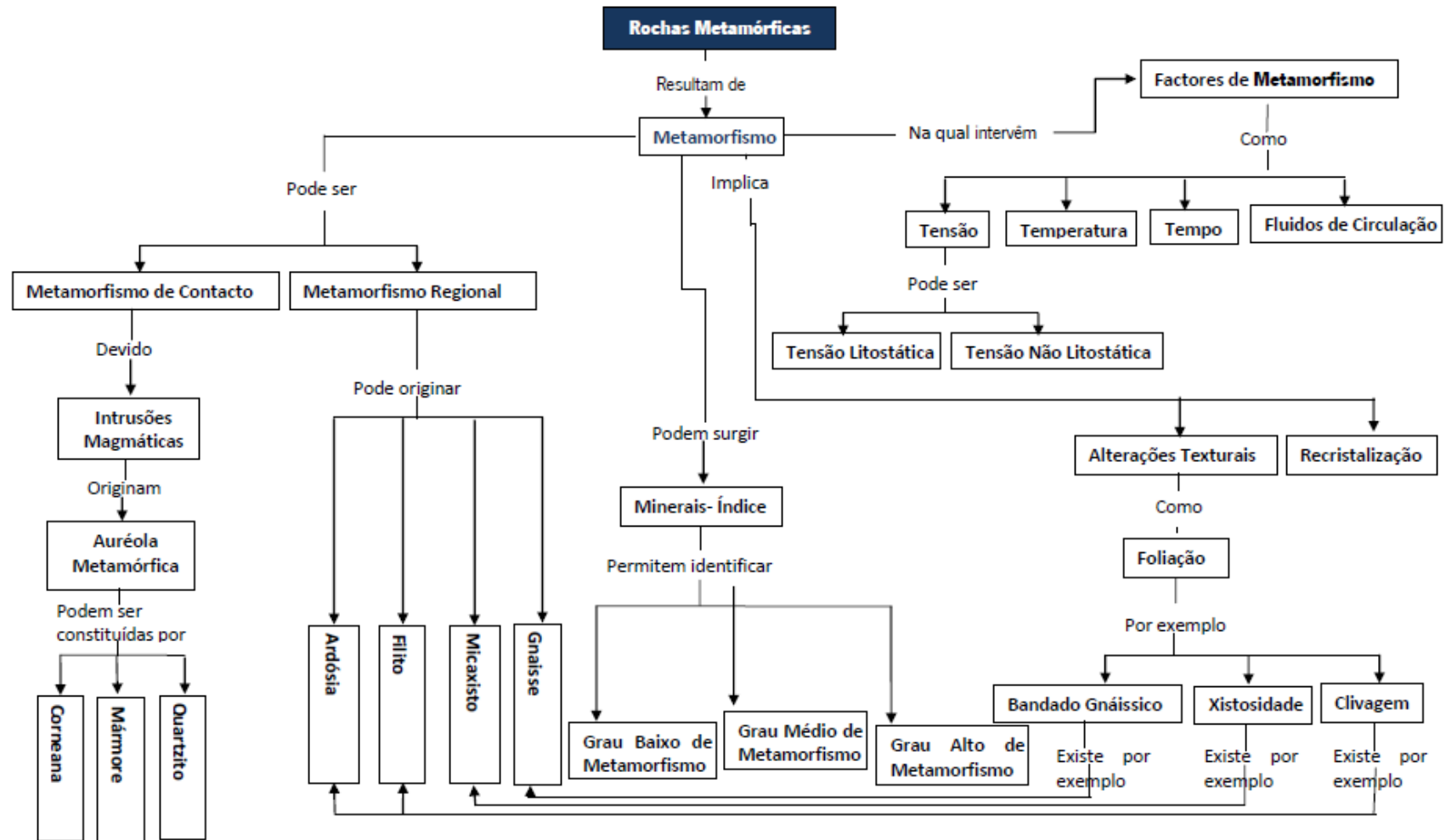
| Item         | Critérios de Correção  | Classificação   |
|--------------|--|-----------------|
| <b>1.1</b>   | Conjunto de alterações, mineralógicas e texturais das rochas pré-existentes (sedimentares, magmáticas e metamórficas) quando sujeitas a condições termodinâmicas diferentes das que presidiram à sua formação. Estas alterações ocorrem no estado sólido ou num estado de fusão parcial. | <b>10</b>       |
| <b>1.2</b>   | Temperatura, pressão ou tensão, presença de fluidos e tempo.   | <b>6</b>        |
| <b>1.3.1</b> | No metamorfismo de contacto, o factor dominante é o aumento da temperatura provocado pela intrusão de corpos ígneos no seio de rochas pré-existentes.  | <b>10</b>       |
| <b>1.3.2</b> | Metamorfismo regional ocorre na sequencia de fenómenos tectónicos de larga escala, sendo a temperatura e a tensão não litostática os principais agentes indutores deste tipo de metamorfismo.  | <b>10</b>       |
| <b>1.4.1</b> | <b>A-</b> Metamorfismo de Contacto   | <b>5</b>        |
| <b>1.4.2</b> | <b>B-</b> Metamorfismo Regional  | <b>5</b>        |
| <b>1.5</b>   | As rochas metamórficas foliadas formam-se em ambientes metamórficos com tensão dirigida que determina a orientação dos minerais tabulares (micas).   | <b>10</b>       |
| <b>1.6.1</b> | <b>Foliadas:</b> B   | <b>5</b>        |
| <b>1.6.2</b> | <b>Não Foliadas:</b> A   | <b>5</b>        |
| <b>1.7.1</b> | <b>Foliadas:</b> ardósia, filito, xisto ou micaxisto e gnaiss.   | <b>5</b>        |
| <b>1.7.2</b> | <b>Não Foliadas:</b> corneana, mármore e quartzito   | <b>5</b>        |
| <b>1.8</b>   | A) Xistosidade<br>B) Clivagem<br>C) Bandado Gnássico<br><br>B – A – C  | <b>14 (9+5)</b> |
| <b>2</b>     | Rochas de baixo grau de metamorfismo, como por exemplo a ardósia e o filito, quando sujeitas a um aumento das condições termodinâmicas, podem sofrer metamorfismo originando outras rochas metamórficas,   | <b>10</b>       |

|                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
|                            | nomeadamente, xistos e gnaisses.  |   |
| <b>3</b>                   | 1: g; 2: e; 3:b; 4:a; 5: c; 6: d; 7: f.   | <b>10 (5: 2 a 4 certas); (10: 5 a 6 certas)</b> |
| <b>4.1</b>                 | Algumas rochas metamórficas, nomeadamente as não foliadas, resultam das intrusões magmáticas. Estes corpos ígneos quando se instalam no seio de rochas pré-existentes provocam a sua alteração devido a elevada temperatura que se dissipa para as rochas encaixantes metaforizando-as.   | <b>10</b>                                       |
| <b>4.2</b>                 | Como o corpo ígneo está a temperaturas muito elevadas o factor de metamorfismo predominante neste contexto é a temperatura. Este factor vai fazer com que os minerais das rochas encaixantes fiquem sujeitos a altas temperaturas provocando a sua desestabilização, estes minerais reorganizam-se e dão origem a minerais de maiores dimensões, ou destabilizam e dão origem a outros minerais mais estáveis nestas novas condições. | <b>10</b>                                       |
| <b>4.3</b>                 | Temperatura e presença de fluidos.  | <b>6</b>  |
| <b>5.1</b>                 | A-3; B- 1; C-2; D- 4; E-6; F- 5   | <b>10 (5: 2 a 4 certas); (10: 5 a 6 certas)</b> |
| <b>6.1</b>                 | B   | <b>5</b>  |
| <b>6.2</b>                 | D   | <b>5</b>  |
| <b>6.3</b>                 | C   | <b>5</b>  |
| <b>6.4</b>                 | A   | <b>5</b>  |
| <b>6.5</b>                 | D   | <b>5</b>  |
| <b>6.6</b>                 | C   | <b>5</b>  |
| <b>7</b>                   | <p><b>Verdadeiras:</b> A; D; G.</p> <p><b>Falsas:</b> B; C; E; F; H.</p> <p><b>(0: 2,1 ou 0 correctas)</b><br/> <b>(4: 3 a 4 correctas)</b><br/> <b>(7: 5 a 6 correctas)</b><br/> <b>(10: 7 a 8 correctas)</b></p>  |   |
| <b>Total:</b><br><b>32</b> |   | <b>Total: 186</b>                               |

### Matriz da Ficha Sumativa

| Tema  | Objectivos  |                  | Memorização/<br>Conhecimento | Compreensão      | Aplicação/<br>Interpretação |
|---|---|------------------|------------------------------|------------------|-----------------------------|
|   | Conteúdos   |                  |                              |                  |                             |
| <b>Metamorfismo</b>                                       | Definição de metamorfismo, indicação de factores de metamorfismo e caracterização dos tipos de metamorfismo.  | 1.1)<br>1.2)     | 1.3.1)<br>1.3.2)             |                  |                             |
|   | Interpretação de um gráfico que representa condições termodinâmicas dos dois tipos de metamorfismo            |                  |                              | 1.4.1)<br>1.4.2) |                             |
|   | Relacionar o tipo de metamorfismo com o desenvolvimento de foliação   |                  |                              | 1.6.1)<br>1.6.2) |                             |
|   | Condições necessárias para que ocorra metamorfismo  | 7)               |                              |                  |                             |
| <b>Rochas Metamórficas</b>                                | Explicação da existência de rochas metamórficas foliadas  |                  | 1.5)                         |                  |                             |
|   | Indicação de exemplos de rochas metamórficas foliadas e não foliadas  | 1.7.1)<br>1.7.2) |                              |                  |                             |
|   | As rochas metamórficas podem sofrer metamorfismo.   |                  |                              | 2)               |                             |
|   | Rochas metamórficas e suas características  |                  | 3)                           |                  |                             |
|   | Interpretação do facto de algumas rochas metamórficas aflorar perto de granitos                               |                  | 4.1)                         |                  |                             |
|   | Estabelecer ligações entre a formação das rochas metamórficas e as condições necessárias durante a sua génese |                  | 6.1)                         | 5.1)             |                             |
| <b>Tipos de Foliação</b>                                  | Identificação dos tipos de foliação e ordenar os mesmos em função do grau de metamorfismo que representam.    | 1.8)             |                              |                  |                             |
| <b>Factores de Metamorfismo</b>                           | Influência da temperatura na génese de rochas metamórficas  |                  | 4.2)                         |                  |                             |
|   | Indicação dos principais factores de metamorfismo que intervêm no metamorfismo de contacto                    | 4.3)             |                              |                  |                             |
| <b>Textura Foliada</b>                                    | Principais factores de metamorfismo   | 6.6)             |                              |                  |                             |
|   | Rochas metamórficas com este tipo de textura indicam que tipo de metamorfismo                                 | 6.2)             |                              |                  |                             |
| <b>Critérios de Classificação das Rochas Metamórficas</b> | Identificação de características deste tipo de textura  | 6.3)             |                              |                  |                             |
|   | Indicação de critérios de classificação   | 6.4)             |                              |                  |                             |
| <b>Grau de Metamorfismo</b>                               | Estabelecer a relação entre grau de metamorfismo e as rochas metamórficas                                     | 6.5)             |                              |                  |                             |
|   |   |                  |                              |                  |                             |

## Mapa de Conceitos



## Classificação Geral das Rochas Metamórficas

| Textura/Outras Propriedades |                |                     | Nome da Rocha | Metamorfismo o Dominante | Grau de Metamorfismo | Composição Mineralógica Predominante   | Rocha Original            |
|-----------------------------|----------------|---------------------|---------------|--------------------------|----------------------|--|---------------------------|
| <b>Com Foliação</b>         | Grão Fino      | Clivagem            | Ardósia       | Regional                 | Baixo                | <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; justify-content: space-around;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">M. de Argila</div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin: 0 5px;"></div> </div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">Clorite</div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin: 0 5px;"></div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">Micas</div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin: 0 5px;"></div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">Quartzo</div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin: 0 5px;"></div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">Anfibolas</div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin: 0 5px;"></div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">Feldspato</div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin: 0 5px;"></div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">Calcite</div> </div> | Rocha Argilosa            |
|                             |                |                     | Filito        | Regional                 |                      |  | Rocha Argilosa            |
|                             | Grão Grossoiro | Xistosidade         | Micaxisto     | Regional                 | Médio                |  | Rocha Argilosa            |
|                             |                | Aspecto Bandado     | Gnaisse       | Regional                 | Alto                 |  | Rocha Argilosa ou Granito |
| <b>Sem Foliação</b>         | Grão Fino      | Não Reage com o HCl | Corneana      | Contacto                 | Médio a Alto         |  | Rocha Argilosa            |
|                             |                |                     | Quartzito     | Contacto                 | Médio a Alto         |  | Arenito Silicioso         |
|                             | Grão Grossoiro | Reage com o HCl     | Mármore       | Contacto                 | Médio a Alto         |  | Calcário ou Dolomite      |

## Inquérito

### Avaliação da Prestação da Professora Estagiária

| Item  | Sim | Mais ou menos | Não |
|---|-----|---------------|-----|
| Explicita, de forma clara, as aprendizagens bem como as tarefas a realizar na aula?   | 22  | 1             | 0   |
| Utiliza exemplos e constrói esquemas no quadro que auxiliam a compreensão da matéria?   | 22  | 1             | 0   |
| Efectua a articulação das aprendizagens a realizar com aprendizagens anteriores?  | 22  | 1             | 0   |
| A maneira como aborda a matéria, desperta e promove o interesse dos alunos pelos conteúdos?   | 20  | 3             | 0   |
| Realiza sínteses da aprendizagem?   | 23  | 0             | 0   |
| Mostra-se disponível para explicar a matéria sempre que algum aluno não compreenda?   | 23  | 0             | 0   |
| Esclarece dúvidas relevantes colocadas pelos alunos?  | 21  | 2             | 0   |
| Estimula e reforça a participação dos alunos?   | 22  | 1             | 0   |
| Efectua uma síntese global dos conteúdos tratados em cada aula?   | 23  | 0             | 0   |
| A resolução de exercícios durante as aulas ajudou a detectar e esclarecer eventuais dúvidas atempadamente?  | 23  | 0             | 0   |
| Os materiais fornecidos (ficha formativa, mapa de conceitos, tabela de classificação geral das rochas metamórficas) auxiliam o meu estudo e a compreensão da matéria? | 22  | 1             | 0   |
| As actividades laboratoriais motivaram e facilitaram a compreensão de alguns conceitos?   | 22  | 1             | 0   |

#### O que mais gostei nas suas aulas foi:

“O método adoptado. A matéria foi exposta de uma forma clara. Como a estagiária deu a aula e conseguiu que todos percebessem a matéria”.

“Fichas de trabalho. Sínteses e resumos das aulas.”

“Realização das actividades práticas.”

“Resolução de fichas sobre a matéria. Sínteses das aulas anteriores efectuadas no início de cada aula”

“Explica bem a matéria”.

“A forma como motivou os alunos”

“O seu método de ensino e a simplicidade como explica os conceitos”

“Das sínteses e da disponibilidade da professora em esclarecer dúvidas”

#### O que menos gostei nas suas aulas foi:

“Por vezes fala num tom mais baixo”

#### Algumas sugestões:

“Liberte-se mais”