

## Reflexão

**Tarefa Proposta:** Uma Viagem ao Centro da Terra.

**Tema abordado:** Razões Trigonométricas

**Unidade didática:** Trigonometria

### **Estrutura e organização da aula**

A realização desta Ficha de Trabalho foi dividida por duas aulas de 90 minutos. Nas aulas n.º 103 e 104 (segunda-feira, 29 de abril) os alunos assistiram ao trailer do filme “O Núcleo” que funcionou como estratégia de introdução da atividade proposta. Os alunos mostraram-se muito entusiasmados com o trailer e curiosos quanto à atividade a desenvolver.

Recorrendo ao projetor multimédia e ao computador apresentei a atividade a desenvolver (sob a forma de Ficha de Trabalho) e lancei o desafio: “Conto convosco para salvar a Terra!”.

Comecei por explicar que iam trabalhar em grupos de 5 e que as instruções de montagem dos Robots e a Ficha de Trabalho estavam guardadas no ambiente de trabalho dos computadores que iam utilizar. O software necessário à programação dos Robots já estava instalado nos seus computadores com a designação de LEGO\_NTX. Estas informações foram explicadas e ilustradas a toda a turma recorrendo ao meu computador e ao projetor multimédia.

Acrescentei ainda que para este dia estavam reservadas duas etapas que tinham que “ultrapassar”: a correta montagem dos Robots NXT, seguindo as instruções de montagem que lhes foram facultadas e a exploração pormenorizada do software de programação e respetivas ferramentas, para, desta forma, estarem familiarizados com o programa e serem capazes de o operar.

O ambiente na sala de aula era de muita atenção e de alguma expectativa e ansiedade para começar a montar os Robots da Lego.

Os alunos formaram livremente grupos de 5 elementos com o objetivo de “ultrapassar” as duas primeiras fases do plano de trabalho:

Na fase da aula dedicada à construção dos Robots verifiquei duas realidades distintas: dois grupos montaram os Robots com relativa facilidade enquanto os restantes grupos apresentaram muitas dificuldades recorrendo frequentemente à minha ajuda levando, desta forma, mais tempo do que o inicialmente previsto para esta tarefa.

À medida que os grupos acabavam de construir os Robots incentivei-os a explorar o software de programação dos mesmos e as respetivas ferramentas (andar para a frente, andar para trás, virar à esquerda e à direita, testar as diferentes potências do motor, ...) Exemplifiquei o que acontecia

quando utilizadas algumas ferramentas e como se transferiam “as ordens” dadas para os Robots. Expliquei ainda que o tempo restante desta aula devia ser dedicado a explorarem todas as potencialidades do software de programação dos Robots.

Pouco depois de começarem a experimentar os Robots fui andando de grupo em grupo indagando “Qual é a parte da frente do Robot?” e mediante o feedback obtido perguntava novamente “Mas se não vos ‘dá jeito’ esse lado, o que precisam de fazer na programação para contornar esse problema?”. A maioria dos alunos (uns com mais orientação outros quase sem precisar de dizer mais nada) percebeu onde eu queria chegar e resolveu o problema.

Durante esta fase da aula verifiquei novamente que os dois grupos “mais avançados” na primeira fase eram os grupos que melhor tinham percebido a dinâmica *programação do Robot/ ações do Robot*. Os outros grupos acabaram por perceber o que se pretendia por observação e cooperação com alguns elementos dos dois outros grupos.

Quando faltava pouco tempo para acabar a aula desafiei os grupos a programarem os Robots para um percurso coma forma de um triângulo retângulo, explicando que as fases seguintes desta “missão” vão exigir esse tipo de percurso. Alertei-os também para estarem atentos para a relação existente entre o número de rotações de uma roda do Robot e a distância percorrida por estes uma vez que iriam precisar desta relação mais tarde.

Nas aulas n.º 105 e 106 (terça-feira – aula partilhada) os alunos têm como proposta de trabalho as Fases 3 e 4 da Ficha de Trabalho:

**FASE 3: Utilizar o tabuleiro e projetar a viagem ao centro da Terra.**

**FASE 4: Elaborar um relatório para apresentar à NASA**

Na Fase 3 os alunos recorrendo a um tabuleiro onde está representado um esquema bidimensional de uma parte do interior da Terra, numa dinâmica de trabalho em grupo, tiveram que programar o protótipo da nave, para fazer a viagem de ida e regresso ao núcleo do planeta Terra seguindo as instruções dadas na Ficha de Trabalho.

**FASE 3: Utilizar o tabuleiro e projetar a viagem ao centro da Terra.**

**1. Analisem as indicações acerca da viagem a realizar:**

- ✓ **A nave parte da Crosta Terrestre (A) em direção ao centro da Terra (D);**

Nesta instrução os alunos ficaram confusos inicialmente pois pensavam que tinham que percorrer de uma só vez a distância de A até D. Depois de explicado que esta 1ª indicação servia para mostrar a direção que o Robot tinha que seguir prosseguiram sem mais dúvidas.

- ✓ **Para no ponto B, durante 3 segundos, para deixar uma bomba;**
- ✓ **Avança até ao ponto C, permanece nesse local 3 segundos para deixar uma nova bomba;**
- ✓ **Avança até ao ponto D, para durante 1 segundo;**

Nestas instruções não houve grandes dúvidas. Alguns grupos, devido às experiências das aulas anteriores, levaram a cabo estas pequenas etapas com alguma facilidade e rapidez.

- ✓ **Ainda no centro da terra, sobre o ponto D, vira até ficar de frente para o ponto E e permanece nesse local 3 segundos para deixar a bomba de maior intensidade ( $\dot{D}E$  e  $\dot{D}A$  formam um ângulo  $\alpha$ );**

Esta foi a instrução que mais “dores de cabeça” deu aos alunos. Tiveram algumas dificuldades em encontrar o ângulo correto, por um lado e permanecer exatamente no ponto E, por outro.

Os cinco grupos experimentaram exaustivamente até conseguirem atingir um resultado satisfatório mas tenho que salientar que houve um grupo que não desistiu até atingir um resultado “perfeito”. Um dos alunos desse grupo estava tão entusiasmado que colocou o seu telemóvel no Robot e filmou o percurso para mais tarde ter “provas de um percurso perfeito”.

Algumas dificuldades em ultrapassar esta instrução prenderam-se com o facto de o tabuleiro apresentar algumas “imperfeições”, à medida que iam sendo utilizados. Este facto produzia diferentes percursos para uma mesma programação. Quero salientar que apesar de eu pensar que isto ia desanimar ou confundir os alunos, isso não se verificou: os alunos continuaram perseverantes na tentativa de cumprirem a sua missão.

- ✓ **Avança até ao ponto E. Fica nesse local 1 segundo para detonar as bombas que se encontram em D e C e para deixar uma nova bomba;**
- ✓ **Mantendo a direção de DE, avança até a um ponto F que fica à menor distância do ponto B. Aí permanece 3 segundos para detonar as bombas que estão nos pontos B e E e para deixar uma nova bomba;**

Nesta instrução os alunos recorreram às professoras para localizar o ponto F. Fiquei com a impressão que o seu principal problema era a interpretação da instrução. Quando era explicado o que se

pretendia por outras palavras percebiam onde colocar o ponto F mas sempre com dificuldades em utilizar o vocabulário matemático correto.

- ✓ **Segue em frente, mantendo a mesma direção, até um ponto G situado à menor distância de A. Permanece 1 segundo em G para detonar a bomba que está em F e para deixar uma nova bomba;**

Nesta instrução, dado que implicava um raciocínio semelhante ao da instrução anterior, os alunos mostraram-se mais autónomos.

- ✓ **Sai da crosta terrestre no ponto A.**

- 2. Programem o vosso protótipo de modo a realizar com sucesso a missão. Nota que *uma volta completa do motor do teu protótipo (uma rotação) corresponde à nave se deslocar aproximadamente 1024 Km.***

Apenas um grupo chegou a este ponto da Ficha de Trabalho. Ajudei-os a perceber o enunciado e assim converteram rotações em quilómetros.

Quando me apercebi que a maioria dos grupos não ia ser capaz de passar para a Fase 4 da Ficha de Trabalho cogitei a hipótese de parar as experiências, pedir ao grupo mais avançado para mostrar o percurso do seu Robot e elaborar o relatório a partir da sua programação. No entanto, e após conversar com a Professora Sónia, optei por deixar os alunos terminar a Fase 3 pois dificilmente terão oportunidade de trabalharem com os Robots da Lego novamente.

Assim, tendo em vista terminar a atividade na próxima aula, pedi aos alunos para fazerem um esboço do percurso do Robot (triângulos) no caderno diário ou na Ficha de Trabalho, anotando as rotações necessárias para percorrer cada pequena etapa.

### **Ambiente na sala de aula**

Em termos gerais os alunos demonstraram bastante interesse, empenho e muito entusiasmo na realização da atividade. Curiosamente um dos grupos que melhor trabalhou, mostrando muita perseverança e perfeccionismo na realização das tarefas é constituído por alunos com um aproveitamento muito fraco na disciplina de Matemática.

### **Atividade do Aluno**

O trabalho de grupo foi de características cooperativas, com os alunos recorrendo a alunos “mais capazes” ou às professoras para esclarecerem as suas dúvidas.

Foi a aula onde o trabalho de grupo foi mais produtivo traduzindo-se na melhor estratégia de trabalho para levar a cabo esta atividade.

### **Atividade do Professor**

Durante a realização da atividade as professoras auxiliaram os alunos quer na interpretação do enunciado, como na resolução da ficha de trabalho.

Às professoras cabe o papel de apoiar e orientar os alunos nas suas dúvidas, circulando pela sala de aula.

### **Produção Matemática dos alunos**

Esta atividade permitiu aos alunos, a introdução ao estudo das razões trigonométricas de uma forma completamente original, favorecendo, por outro lado, o estabelecimento de conexões com outras unidades programáticas.

Com a realização desta tarefa pretende-se que os alunos estabeleçam conexões e relações para iniciarem o estudo das razões trigonométricas de um ângulo agudo.

### **Utilização e exploração de recursos materiais**

Material utilizado na aula:

- Robots NXT da Lego Mindstorm 2.0.;
- Software NXT da Lego Mindstorms 2.0;
- Computadores;
- Projetor multimédia;
- Colunas;
- Instruções de montagem;
- Ficha de Trabalho;
- Tabuleiro esquemático.

### **Episódios na sala de aula**

A aula decorreu dentro da normalidade. Os alunos mostraram-se muito mais empenhados e entusiasmados do que na generalidade das aulas de Matemática.

De referir que os alunos que trabalharam muito bem em grupo, ajudando-se mutuamente e colmatando as dúvidas uns aos outros.

A professora

*Ana Cláudia Durães*