



Project number: 2018-1-IT02-KA201-048274

## Ferramenta de Intervenção

# Sistemas de coordenadas cartesianas 3D

### 1. Introdução

Esta ferramenta de intervenção visa familiarizar os alunos com os sistemas de coordenadas 3D e com a identificação de coordenadas de pontos.

### 2. Referencial teórico

Karagiannakis e colegas (2016), propõem um modelo classificando as competências envolvidas na aprendizagem da matemática em quatro domínios: números, memória, raciocínio e visuo-espacial. Os resultados de sua pesquisa apoiam a hipótese de que as dificuldades na aprendizagem da matemática podem ter múltiplas origens e fornecem um meio para esboçar os perfis de aprendizagem matemática dos alunos.

A ferramenta de intervenção aqui descrita está relacionada com o domínio Visuo-espacial, bem como com o domínio matemático Geometria, uma vez que os alunos são convidados a observar e localizar pontos no cubo 3D.

1) De outro ponto de vista, o Centro de Tecnologia Especial Aplicada (CAST) desenvolveu uma estrutura abrangente em torno do conceito de Design Universal para Aprendizagem (UDL) - <http://www.udlcenter.org> - com o objetivo de permitir a pesquisa, desenvolvimento e prática educacional na compreensão da diversidade das dificuldades e na facilitação da aprendizagem; UDL inclui um conjunto de Princípios que realçam as diferenças individuais como um elemento importante para compreender e planejar uma instrução que seja eficaz para o aluno. Com este objetivo, a UDL avança três princípios fundamentais:

- 1) Fornecer vários meios de representação;
- 2) Fornecer múltiplos meios de ação e expressão;
- 3) Fornecer vários meios de motivação.

2) Outro referencial teórico vem do Projeto Europeu FasMed, voltado para a avaliação formativa em matemática e ciências, (<https://research.ncl.ac.uk/fasmed/>), concebido como um método de ensino onde a informação sobre o desempenho do aluno é interpretada e usada por professores, alunos ou pelos seus colegas para fazer escolhas sobre as etapas a seguir.

### 3. Design

Nas subsecções seguintes, são apresentadas em detalhe as atividades da ferramenta de intervenção:

#### 3.1. Dificuldades identificadas através do questionário B2

A ferramenta de intervenção é apresentada como resposta às dificuldades apresentadas pelos alunos em compreender os sistemas cartesianos de coordenadas, como nos exercícios 27 e 28 do questionário B2.

#### 3.2. Área cognitiva e domínio matemático envolvidos

Visuo-espacial/Geometria

#### 3.3. Objetivos educacionais



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Project number: 2018-1-IT02-KA201-048274

Identificação de coordenadas num referencial cartesiano do espaço.

### 3.4. Destinatários

A atividade de intervenção pode ser dirigida a toda a turma.

### 3.5. Atividades Educacionais: a ferramenta de intervenção

Espera-se que esta atividade forneça uma oportunidade de trabalhar a persistência do aluno (princípio de motivação UDL), melhorar a capacidade de definir objetivos e estratégias para alcançá-los (UDL princípio Ação e Expressão), bem como a capacidade de analisar informações visuais e de aprendizagem por meio de diferentes meios de apoio (princípio UDL Representação).

A discussão que surgirá ao longo da experiência permitirá ao professor avaliar informalmente a compreensão e o progresso dos alunos e identificar conceitos que os alunos ainda têm dificuldade em compreender para que possam ser feitos ajustes em futuras aulas, permitindo assim uma avaliação formativa.

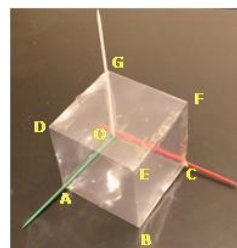
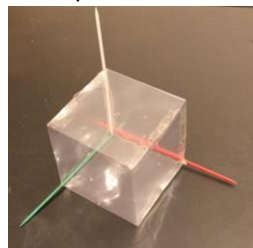
Material necessário:

- Cubo com 10 cm de aresta construído com material plástico transparente
- Palitos de plástico do jogo “Mikado”

A atividade está prevista para durar 45 minutos e será desenvolvida em duas etapas: na primeira, serão identificados os pontos cujas coordenadas sejam positivas ou nulas; na segunda etapa, mudando o referencial cartesiano, os pontos terão coordenadas positivas, negativas e / ou nulas.

1. Identifique cada aresta do cubo com uma letra e coloque palitos de plástico do jogo “Mikado” com cores diferentes em três arestas concorrentes, como mostrado na primeira figura abaixo, de modo que:

- O palito de plástico verde representa o eixo OX.
- O palito de plástico vermelho representa o eixo OY.
- O palito de plástico branco representa o eixo OZ.



Como o cubo tem 10 cm de aresta, as coordenadas dos pontos assinalados são:

O (0, 0, 0), A (10, 0, 0), B (10, 10, 0), C (0, 10, 0), D (10, 0, 10), E (10, 10, 10), F (0, 10, 10), G (0, 0, 10).

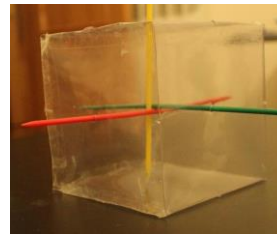
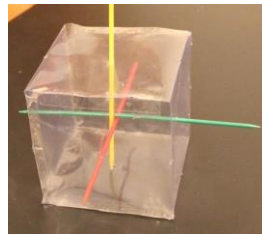
2. Coloca três palitos de plástico de diferentes cores do “Mikado” de modo que se intersetem no centro de duas faces paralelas como nas figuras seguintes, de forma que:

- O palito de plástico vermelho represente o eixo OX.
- O palito de plástico verde represente o eixo OY.
- O palito de plástico amarelo represente o eixo OZ.

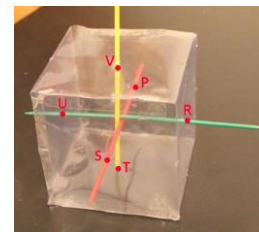
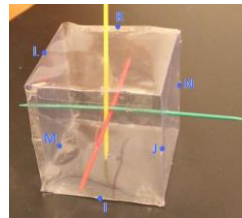
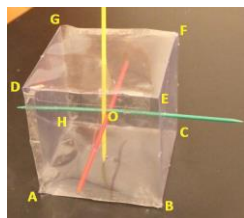


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Assim, e considerando que o cubo tem 10 cm de aresta, identificamos com letras os vértices, os centros das faces e alguns pontos médios das arestas do cubo:



- a) Identifica os vértices do cubo com letras e indica as coordenadas de cada um: O (0, 0, 0), A (5, -5, -5), B (5, 5, -5), C (-5, 5, -5), D (5, -5, 5), E (5, 5, 5), F (-5, 5, 5), G (-5, -5, 5), H (-5, -5, -5).
- b) Identifica alguns pontos médios das arestas e indica as suas coordenadas: I (5, 0, -5), J (5, 5, 0), K (-5, 0, 5), L (0, -5, 5), M (0, -5, -5), N (-5, 5, 0).
- c) Identifica os centros das faces do cubo e indica as suas coordenadas: P (-5, 0, 0), R (0, 5, 0), S (5, 0, 0), T (0, 0, -5), U (0, -5, 0), V (0, 0, 5).

#### 4. Referências

- [1] Karagiannakis, G. N., Baccaglioni-Frank, A. E., & Roussos, P. (2016). Detecting strengths and weaknesses in learning mathematics through a model classifying mathematical skills. *Australian J. of Learning Difficulties*, 21(2), 115–141.
- [2] [www.dge.mec.pt](http://www.dge.mec.pt) (Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico)
- [3] [www.projectmaths.ie](http://www.projectmaths.ie) (Coordinate Geometry - Project Maths)