



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

## FERRAMENTA DE INTERVENÇÃO

### Comparar números decimais

#### 1. Introdução

A fim de desenvolver um conjunto de atividades educativas relacionadas com a comparação de números decimais, fazemos referência a alguns referenciais teóricos que serão descritos na secção 2.

Na secção 3, faz-se uma descrição das atividades educativas. Em particular, se as atividades são dirigidas a um único aluno ou à turma, o objetivo pedagógico das atividades, a área cognitiva e domínio matemático envolvidos e os objetos matemáticos nas áreas de dificuldades identificadas através do questionário B2.

#### 2. Referencial teórico

As referências teóricas que nos ajudaram a delinear as atividades são:

**1) Princípios do Universal Design for Learning (UDL)** (Tabela 3), uma estrutura concebida especificamente para projetar atividades educacionais inclusivas(<http://udlguidelines.cast.org/>)

Tabela 3: Orientações da UDL

	Fornecer vários meios de ENVOLVIMENTO	Fornecer vários meios de REPRESENTAÇÃO	Fornecer vários meios de AÇÃO e EXPRESSÃO
	Redes afetivas o "PORQUÊ" da aprendizagem	Redes de reconhecimento O "O QUÊ" da aprendizagem	Redes estratégicas O "COMO" da aprendizagem
Adesão	Fornecer opções para o <b>Interesse no envolvimento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Otimizar a escolha individual e a autonomia</li> <li>Otimizar a relevância, o valor e a autenticidade</li> <li>Minimizar ameaças e distrações</li> </ul>	Fornecer opções para <b>Percepção:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oferecer uma forma de personalizar a exibição de informações</li> <li>Oferecer alternativas para informações auditivas</li> <li>Oferecer alternativas para informações visuais</li> </ul>	Fornecer opções para <b>Ações Físicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Variar o método de resposta e navegação</li> <li>Otimizar o acesso a ferramentas e tecnologias de apoio</li> </ul>
Construção	Fornecer opções para <b>Esforço e Persistência:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar a relevância das metas e objetivos</li> <li>Variar exigências e recursos para otimizar o desafio</li> <li>Promover a colaboração e o espírito de equipa</li> <li>Aumentar o feedback orientado para o professor</li> </ul>	Fornecer opções para <b>Idiomas e Símbolos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Esclarecer vocabulário e símbolos</li> <li>Esclarecer a sintaxe e a estrutura</li> <li>Ajudar a descodificação de texto, notação matemática e símbolos</li> <li>Promover a compreensão entre as diferentes linguagens</li> <li>Ilustrar através de múltiplas representações</li> </ul>	Fornecer opções para <b>Expressão e Comunicação:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Usar vários meios para comunicação</li> <li>Usar várias ferramentas para construção e estruturação</li> <li>Construir fluências com níveis graduados de suporte para prática e desempenho</li> </ul>



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

Interiorização	Fornece opções para <b>Autorregulação:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover expectativas e crenças que otimizam a motivação</li> <li>• Facilitar habilidades e estratégias pessoais de enfrentar situações</li> <li>• Desenvolver a autoavaliação e a reflexão</li> </ul>	Fornece opções para <b>Compreensão:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ativar ou fornecer conhecimento prévio</li> <li>• Realçar padrões, características, grandes ideias e relações</li> <li>• Guiar o processamento e a visualização de informações</li> <li>• Maximizar a transmissão e generalização</li> </ul>	Fornece opções para <b>Funções Executivas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar o estabelecimento de metas adequadas</li> <li>• Apoiar o planeamento e desenvolvimento de estratégias</li> <li>• Facilitar a gestão de informações e de recursos</li> <li>• Aumentar a capacidade de monitorizar o progresso</li> </ul>
Meta	Alunos que são ....		
	Determinados & Motivados	Perspicazes & Conhecedores	Estratégicos e Focados

O “Center for Applied Special Technology (CAST)” desenvolveu uma estrutura abrangente em torno do conceito de Universal Design for Learning (UDL), com o objetivo de focar a pesquisa, o desenvolvimento e a prática educacional na compreensão da diversidade e na facilitação da aprendizagem (Edyburn, 2005). A UDL inclui um conjunto de princípios, articulados em Diretrizes e Pontos de verificação<sup>1</sup>. A pesquisa que fundamenta a estrutura da UDL é que “os alunos são altamente variáveis na sua resposta à instrução. [...]”

Assim, a UDL foca-se nessas diferenças individuais como um elemento importante para a compreensão e conceção de uma instrução eficaz para a aprendizagem.

Para atingir este objetivo, a UDL apresenta três princípios fundamentais: 1) fornecer vários meios de representação, 2) fornecer vários meios de ação e expressão, 3) fornecer vários meios de envolvimento. Em particular, as diretrizes do primeiro princípio têm a ver com os meios de perceção envolvidos na receção de certas informações e de “compreensão” das informações recebidas. Por sua vez, as diretrizes do segundo princípio levam em consideração a elaboração de informações/ ideias e a sua expressão. Por fim, as diretrizes do terceiro princípio tratam do domínio do “afeto” e da “motivação”, também essenciais em qualquer atividade educacional.

Para as nossas análises, vamos focar-nos em particular nas diretrizes específicas dos três princípios.

As diretrizes do Princípio 1 (fornecer vários meios de representação), sugerem propor diferentes opções de perceção e oferecer suporte para a descodificação de notações e símbolos matemáticos. Além disso, as diretrizes sugerem a importância de fornecer opções para padrões de destaque de compreensão, características, ideias-chave e relações entre noções matemáticas.

Além disso, as diretrizes do Princípio 2 (fornecer vários meios de ação e expressão) sugerem oferecer diferentes opções de expressão e comunicação para apoiar o planeamento e o desenvolvimento de estratégias. Finalmente, as diretrizes do Princípio 3 mostram como

<sup>1</sup> Para uma lista completa dos princípios, diretrizes e pontos de verificação e uma descrição mais extensa das atividades do CAST, visite <http://www.udlcenter.org>





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

certas atividades podem atrair o interesse dos alunos, otimizando a escolha individual e a autonomia e minimizando ameaças e distrações.

Na secção 4, analisaremos exemplos de atividades, classificando-as tanto pelo tipo de aprendizagem matemática para que são projetadas como pela área cognitiva que apoiam.

**2)** O Projeto Europeu **FasMed**, que incidiu sobre a avaliação formativa em matemática e ciências, (<https://research.ncl.ac.uk/fasmed/>).

A avaliação formativa (AF) é concebida como um método de ensino onde "as evidências sobre o desempenho do aluno são obtidas, interpretadas e usadas por professores, alunos ou colegas, para tomar decisões sobre as próximas etapas na instrução que, provavelmente, serão melhores, ou melhor fundamentadas, do que as decisões que teriam tomado na ausência das evidências que foram detetadas" (Black & William, 2009, p. 7). O projeto FaSMEd refere-se ao estudo de William e Thompson (2007), que identifica cinco estratégias-chave para as práticas de AF no ambiente escolar: (a) esclarecer e partilhar intenções de aprendizagem e critérios para o sucesso; (b) desenvolver discussões eficazes em sala de aula e outras tarefas de aprendizagem que evidenciem a compreensão do aluno; (c) fornecer feedback que ajude os alunos a progredir; (d) estimular os alunos como recursos de aprendizagem de uns para os outros; (e) estimular os alunos como donos de sua própria aprendizagem. O professor, os colegas do aluno e o próprio aluno são os agentes que ativam essas estratégias de AF.

Tabela 4: Estratégias de avaliação formativa

	Para onde o aluno se está a direccionar	Onde o aluno está agora	Como chegar lá
Professor	1. Esclarecer as intenções de aprendizagem e os critérios para o sucesso	2. Planear discussões eficazes em sala de aula e outras tarefas de aprendizagem que evidenciem a compreensão do aluno	3. Fornecer feedback que ajude os alunos a progredir
Colega	Compreender e partilhar intenções de aprendizagem e critérios para o sucesso	4. Estimular os alunos como recursos de aprendizagens de uns para os outros	
Aluno	Compreender as intenções de aprendizagem e os critérios para o sucesso	5. Estimular os alunos como donos da sua própria aprendizagem	

As atividades do FaSMEd são organizadas em sequências que englobam trabalhos de grupo em fichas de trabalho e discussão em aula, onde os trabalhos de grupo selecionados são discutidos por toda a turma, sob a orientação do professor. Tendo em consideração as estratégias de avaliação formativa e as funcionalidades da tecnologia, Cusi, Morselli & Sabena (2017, p. 758) desenvolveram três tipos de fichas para desenvolver em sala de aula:

"(1) *fichas de problemas*: fichas de trabalho que apresentam um problema e fazem uma ou mais perguntas envolvendo a interpretação ou a construção da representação (verbal, simbólica, gráfica, tabular) da relação matemática entre duas variáveis (por exemplo, interpretando um gráfico de tempo-distância);

(2) *fichas de auxílio*, destinadas a apoiar os alunos que enfrentam dificuldades nas fichas de problemas, fazendo sugestões específicas (por exemplo, questões norteadoras);

(3) *fichas de votação*, solicitando uma votação entre as opções propostas".



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

Os autores identificaram estratégias de feedback (Tabela 5) que o professor pode adotar para dar feedback aos alunos (Cusi, Morselli & Sabena, 2018, p. 3466). Essas estratégias são aplicadas na discussão em aula que é organizada pelo professor após o trabalho em grupo nas fichas.

Tabela 5:

Repetição	Quando o professor repete a intervenção de um aluno para chamar a atenção sobre a mesma. Frequentemente, durante a repetição, o professor enfatiza com a entoação de voz algumas palavras cruciais da frase. A reformulação ocorre quando o professor reformula a intervenção de um aluno, com o duplo objetivo de chamar a atenção da turma e tornar a intervenção mais inteligível para todos.
Reformulação	A reformulação ocorre quando o professor reformula a intervenção de um aluno, com o duplo objetivo de chamar a atenção da turma e tornar a intervenção mais inteligível para todos. A reformulação é aplicada quando o professor sente que a intervenção poderia ser útil, mas precisa ser comunicada de uma forma melhor para se tornar um recurso para os outros. [...] As estratégias de repetição e reformulação [...] fazem de um aluno (o autor da intervenção) um recurso para a aula.
Reformulação com apoio	Quando o professor, além de reformular, adiciona alguns elementos para orientar o trabalho dos alunos.
Recomeço	Quando o professor reage à intervenção de um aluno, que considera interessante para a turma, não dando um feedback direto, mas colocando uma questão relacionada. Desta forma, ao relançar o assunto, o professor fornece um feedback implícito [...] sobre a intervenção do aluno, sugerindo que a questão é interessante e vale a pena ser aprofundada ou, inversamente, tem alguns pontos problemáticos e deve ser reformulada.
Destaque	O destaque ocorre quando o professor chama a atenção para duas ou mais intervenções, representando duas posições distintas, de modo a promover uma comparação. Em contraposição, [...] os autores das duas posições podem ser recursos para a turma e também responsáveis pela sua aprendizagem.

A partir da experiência do FaSMEd, extraímos a ideia de criar atividades de sala de aula na perspectiva da avaliação formativa, que podem promover a inclusão.

### 3. Descrição

Nas subseções 3.1 a 3.5, são apresentadas as atividades de intervenção.

#### 3.1 Dificuldades identificadas através do questionário B2

A atividade de intervenção é apresentada tendo em conta uma dificuldade específica que foi detetada através do questionário B2.

Detetámos dificuldades no seguinte item no questionário B2:

*Ordene os seguintes números do menor para o maior:*

*0,233, 0,3, 0,32, 0,35, 0,208*

Essas dificuldades estão relacionadas com a escrita de números na forma decimal e com a sua relação de ordem.



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

### 3.2 Área cognitiva e domínio matemático envolvido

A dificuldade específica mencionada na subseção 3.1 está ligada à área cognitiva Números e o domínio matemático é a Aritmética.

### 3.3 Objetivos Educativos

A ferramenta de intervenção visa promover a compreensão do sistema decimal e a comparação de números decimais.

### 3.4 Destinatários

A ferramenta de intervenção articula-se num conjunto de atividades que devem ser realizadas com toda a turma, numa perspetiva de inclusão.

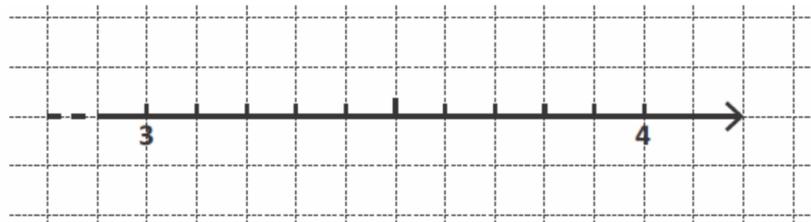
### 3.5 Atividades educativas: a ferramenta de intervenção

Ordene os seguintes números do menor para o maior:

3,21; 3,20; 2,87

A fim de fornecer aos alunos uma nova forma de personalizar a exibição de informações (diretrizes UDL), o professor sugere o seguinte método:

- Pense qual é o número menor e qual é o maior. Por favor, coloque os números numa reta numérica (aproximadamente). Os números à esquerda são menores do que os números à direita na reta numérica.



A fim de suscitar discussões eficazes em sala de aula (FaSMEd), o professor inicia uma discussão a partir das respostas dos alunos. O professor indica a resposta certa.



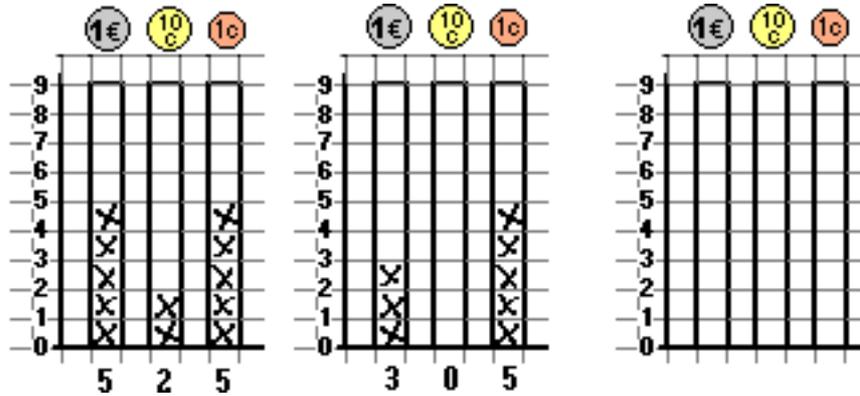
Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

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

b) Os professores podem usar o ábaco de dinheiro para representar os números: 5,25 e 3,05.



O professor explica como funciona o ábaco de dinheiro com os exemplos dados de 5,25 e 3,05 e pede aos alunos que tentem fazer o mesmo com um dos números 3,21; 3,20; 2,87. Isso permitirá novamente que os alunos tenham acesso a vários meios de representação (diretrizes UDL).

c) O professor pede aos alunos que preencham a tabela e depois comparem os números decimais. Os alunos trabalham em pares, partilhando as suas respostas e ajudando-se na construção do conhecimento (FaSMEd).

	Unidades	Décimas	Centésimas
<b>3.21</b>	***	**	*
<b>3.20</b>			
<b>2.87</b>			

d) O professor explica como é que os alunos podem comparar números decimais:

$$3.21 = 3 + 0.2 + 0.01$$

$$= 3 \text{ unidades} + 2 \text{ décimas} + 1 \text{ centésima}$$

$$3.20 = 3 + 0.2 + 0.00$$

$$= 3 \text{ unidades} + 2 \text{ décimas} + 0 \text{ centésimas}$$

$$2.87 = 2 + 0.8 + 0.07$$

$$= 2 \text{ unidades} + 8 \text{ décimas} + 7 \text{ centésimas}$$



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

Como 2 unidades é menor que 3 unidades, 2,87 é menor que 3,21 e 3,20.

Agora, compare 3,21 e 3,20.

Como 3 unidades = 3 unidades, precisas comparar o próximo dígito

2 décimas = 2 décimas, visto que são iguais, é necessário comparar outro dígito:

1 centésima > 0 centésimas, portanto,  $3,20 < 3,21$

Então, ordena os números do menor para o maior:

$$2,87 < 3,20 < 3,21$$

e) O professor mostra outra forma de comparar números decimais:

Agora, tenta observar a parte inteira

3,21; 3,20; 2,87

$$3 = 3 > 2$$

2,87 é o número menor

Quando a parte inteira é a mesma, então compara as décimas

3,21; 3,20

$$2 = 2$$

Quando as décimas forem iguais, compara as centésimas

3,21; 3,20<sup>1</sup> < 0

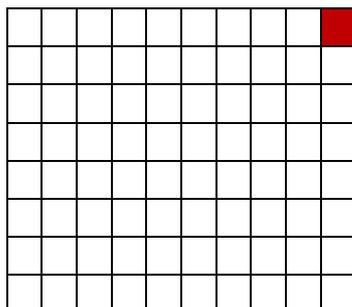
3,21 é o maior número.

Graças a esta atividade os alunos terão uma forma alternativa de informação visual (diretrizes UDL)

f) O professor pede aos alunos que façam esta atividade usando quadrados:

Tenta desenhar os quadrados que representarão os números 3,21; 3,20; 2,87 e depois compara-os. Lembra-te:

**0.01**



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

- [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. <https://doi.org/10.1080/19404158.2017.1289963>
- [2] European Project FasMed (<https://research.ncl.ac.uk/fasmed/>).
- [3] Universal design for learning (UDL) principles (<http://udlguidelines.cast.org/>)



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.