

## FERRAMENTA DE INTERVENÇÃO

# Compreensão da relação entre números fracionários e percentagens

### 1. Introdução

De forma a desenvolver um conjunto de atividades educacionais que visam ajudar a compreender a relação entre números fracionários e percentagens, melhorando a capacidade de raciocínio, referimo-nos a alguns referenciais teóricos que serão descritos na secção 2.

Na secção 3, é feita a descrição das atividades educacionais. 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 envolvido e os objetos matemáticos nas áreas de dificuldades identificadas através do questionário B2.

### 2. Enquadramento teórico de referência

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>

Project Number: 2018-1IT02KA201048274

Interiorização	<p>Fornece opções para <b>Autorregulação:</b></p> <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>	<p>Fornece opções para <b>Compreensão:</b></p> <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>	<p>Fornece opções para <b>Funções Executivas:</b></p> <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	Perspícazes & Conhecedores	Estratégicos e Focados

O Centro de Tecnologia Especial Aplicada (CAST) desenvolveu uma estrutura abrangente em torno do conceito de Design Universal para Aprendizagem (UDL), com o objetivo de focar na pesquisa, no desenvolvimento e na prática educacional e compreensão da diversidade e na facilitação da aprendizagem (Edyburn, 2005). O UDL inclui um conjunto de Princípios, articulados nas *Diretrizes* e *Pontos de Verificação*. A pesquisa que fundamenta a estrutura da UDL é que “os alunos são altamente variáveis em sua resposta à instrução. [...]”

Assim, o UDL foca essas diferenças individuais como um elemento importante para a compreensão e o projeto 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 compromisso. Em particular, as diretrizes do primeiro princípio têm a ver com os meios de percepção envolvidos no recepção de certas informações e de “compreensão” das informações recebidas. No entanto, as diretrizes do segundo princípio levam em consideração a elaboração de informações / ideias e 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 concentrar-nos em particular nas diretrizes específicas dos três Princípios.

As diretrizes do Princípio 1 (fornecer vários meios de representação), sugerem propor diferentes opções de percepção e oferecer suporte para a decodificação de notações e símbolos matemáticos. Além disso, as diretrizes sugerem a importância de fornecer opções para padrões de destaque de compreensão, características críticas, grandes ideias e relações entre noções matemáticas. Finalmente, nossas análises darão exemplos de como o software AINuSet pode guiar o processamento, visualização e manipulação da informação, a fim de maximizar a transferência e generalização.

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 planejamento e o desenvolvimento de estratégias. Finalmente, as diretrizes do Princípio 3 mostram como 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.

Mostraremos como esses exemplos foram elaborados com base nos princípios do UDL, a fim de torná-los inclusivos e eficazes para superar as dificuldades matemáticas identificadas pelo questionário B2.

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

Project Number: 2018-1IT02KA201048274

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 seus 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 evidenciadas" (Black & Wiliam, 2009, p. 7). O projeto FaSMEd refere-se ao estudo de Wiliam e Thompson (2007), que identifica cinco estratégias-chave para as práticas de AF no ambiente escolar: (a) esclarecer e compartilhar 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 mova os alunos para a frente; (d) ativar os alunos como recursos instrucionais uns para os outros; (e) ativar 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 direcionar	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. Levando em consideração as estratégias de avaliação formativa e as funcionalidades da tecnologia, Cusi, Morselli & Sabena (2017, p. 758) desenvolveram três tipos de fichas para a atividade em sala de aula:

“(1) **questionário 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) **questionário de auxílio**, destinadas a apoiar os alunos que enfrentam dificuldades com os formulários de problemas, fazendo sugestões específicas (por exemplo, questões norteadoras);

(3) **questionário de votação**: fichas de trabalho solicitando uma votação entre as opções propostas”.

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 empregadas 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. Design

#### 3.1 Dificuldades identificadas através do questionário B2

Detetámos dificuldades no seguinte item do questionário B2 (Q3 Ar3):

*4/5 dos animais da quinta são vacas. Expresse o número de vacas em percentagem do total de animais da quinta.*

Essa dificuldade está relacionada com a compreensão da relação entre números fracionários e percentagens e revela dificuldades na capacidade de raciocínio.

#### 3.2 Área cognitiva e domínio matemático de interesse

A área de dificuldades identificada através do questionário B2 está relacionada ao domínio da Aritmética. Em particular, a dificuldade está relacionada à compreensão da relação entre números fracionários e percentagens. Assim, o Raciocínio é a área cognitiva envolvida (Tabela 1).

Tabela 1: As dificuldades detetadas estão ligadas ao domínio cognitivo do Raciocínio e ao domínio da aritmética.:

	Aritmética	Geometria	Álgebra
Memória			
Raciocínio	Q3Ar3:4/5 dos animais da quinta são vacas. Expresse o número de vacas em percentagem do total de animais da quinta.		
Visuo-espacial			

### 3.3 Objetivos Educacionais

A ferramenta de intervenção visa ajudar na compreensão da relação entre números fracionários e percentagens.

### 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 educacionais: a ferramenta de intervenção

As sequências de ensino são concebidas para abordar dificuldades específicas de aprendizagem, dentro de uma perspectiva inclusiva. As atividades desempenham o papel de treino cognitivo. Em particular, o aluno é levado a compreender a semântica de toda a tarefa escrita (problema de palavras), o significado de cada termo matemático específico apresentado no exercício e o procedimento passo a passo para apreender as suas relações matemáticas.

A primeira ideia no desenho das atividades baseia-se na proposta de uma espécie de ficha de problemas relacionada à compreensão da semântica do exercício. O professor escreverá no quadro o texto do exercício, sublinhando algumas partes das frases da seguinte forma:

4/5 dos animais da quinta são vacas. Expresse o número de vacas em percentagem do total de animais da quinta.

O professor pode promover uma discussão entre os alunos sobre:

“As partes sublinhadas das duas frases referem-se ao mesmo objeto?”

“O que é este objeto?”

“Este objeto (o total dos animais da fazenda) pode ser definido como um todo?”

Além disso, o professor pode propor uma discussão, que apoia uma concepção de números fracionários como parte de um todo, usando exemplos da vida real como os seguintes:

- partilhar uma pizza com um amigo significa administrar um número inteiro (uma pizza) e um número fracionário (a parte da pizza para dar a um amigo). A pizza pode ser representada como um círculo, dividido em quatro partes iguais (figura 1):

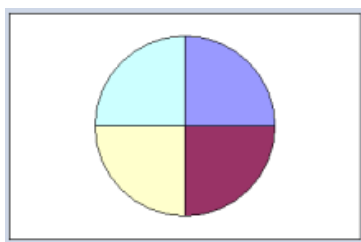


Figura 1

Cada parte representa um quarto da pizza inteira ou  $1/4$  do total. Pode ser útil lembrar aos alunos que uma fração cujo numerador é 1 é uma fração unitária e representa 1 parte sombreada de todas as partes iguais do todo. Neste exemplo,  $1/4$  é a fração da unidade. Da mesma forma,  $3/4$  de uma pizza, significa dividir a pizza em quatro fatias e pegar três dessas fatias, como na figura 2 a seguir:

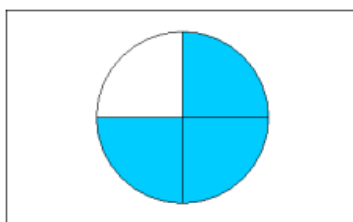


Figura 2

As três partes do todo consideradas equivalem a três vezes a fração unitária  $1/4$ . As três partes juntas representam uma nova fração do todo:

$$1/4 + 1/4 + 1/4 = 3/4$$

Como pode ser visto no exemplo da figura 2, o professor pode enfatizar aos alunos como um número fracionário pode ser interpretado como um operador que divide o todo em partes iguais considerando apenas algumas delas.

Voltando ao texto do exercício sobre os animais na quinta, o professor pedirá aos alunos que encontrem os termos matemáticos exibidos na tarefa, tal como  $4/5$ , um número fracionário específico e a palavra porcentagem (latim, per centum, significa por cem) normalmente traduzido para o código matemático com o símbolo “%”.

Em particular, sobre números fracionários, pode ser relevante fazer uma revisão desta etapa o significado de Números Fracionários Equivalentes. O professor orientará a discussão tanto através de representações gráficas quanto de números, para que os alunos possam passar de um código a outro (processo de transcodificação). Será proposto à turma um modelo matemático, constituído por 3 faixas, cada uma delas tendo como critérios básicos, comprimento igual e a mesma unidade de medida escolhida (escala do modelo), conforme se apresenta na folha de apoio (figura 3). É importante focar a atenção dos alunos nos critérios básicos do modelo que permitem comparar as unidades fracionárias representadas em cada faixa.



Project Number: 2018-1IT02KA201048274

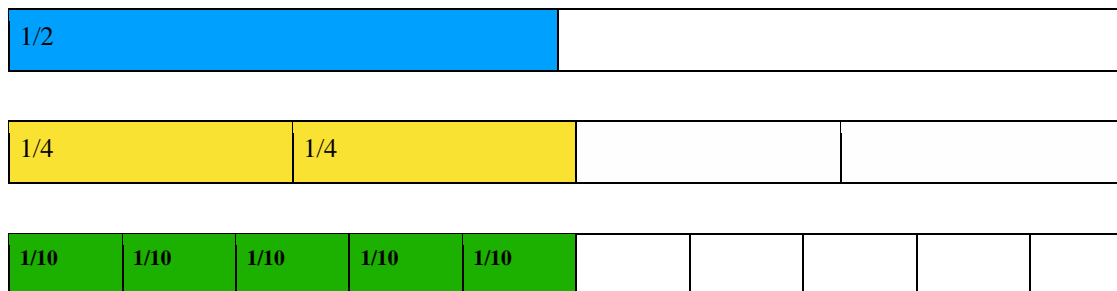


Figura 3 - Revisão do significado de números fracionários equivalentes

Com base nos critérios acima mencionados, os alunos podem ver como os números fracionários exibidos na figura 3,  $1/2$ ,  $2/4$  e  $5/10$  representam o mesmo número que  $1/2$ .

Solicitando aos alunos que adicionem alguns outros exemplos de frações equivalentes, os alunos demonstrarão ter compreendido o significado dos números fracionários equivalentes. Além disso, o professor solicitará aos alunos que formalizem a forma de obtenção das frações equivalentes. Uma discussão (orientada pelo professor) sobre o que os alunos observam na figura 3 e como podem interpretá-lo de forma aritmética permite que os alunos construam o significado dos números fracionários como partes de um todo e frações equivalentes.

Em termos de avaliação formativa, a estratégia 2 é ativada. Durante a discussão, as estratégias 5 e 4 são acionadas, uma vez que os alunos podem intervir para expressar as suas dúvidas (tornando-se assim donos de sua própria aprendizagem) ou para dar explicações aos seus companheiros (tornando-se recursos para os companheiros).

O professor e os colegas podem fornecer feedback a um aluno, ativando a estratégia 3. Uma atenção específica deve ser dada à percentagem e ao seu significado. O professor pode dar aos alunos uma percentagem, por ex. 2% pedindo-lhes para encontrar o seu equivalente como uma fração com denominador 100, que pode ser alternativamente expresso como "centésimo" / "centésimos".

### Construção da relação entre números fracionários e percentagens usando objetos visuais

Para permitir que os alunos construam a conexão entre números fracionários e percentagens, o professor irá propor o uso de uma representação visual e pedir aos alunos que desenhem (melhor em papel quadriculado) um todo, usando como representação um quadrado com comprimento e largura igual a 10 vezes do lado dos quadrados do papel (figura 4a). Facilmente os alunos podem interpretar o todo igual a 100 quadrados de papel. O papel quadrado atua como uma grelha gráfica (figura 4b) sobrepondo e dividindo o todo em cem partes iguais.

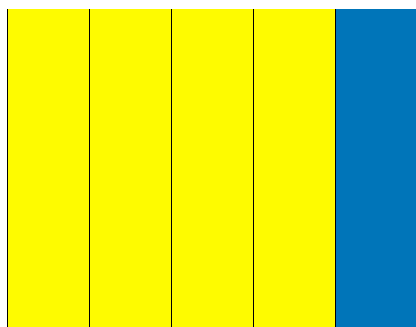


Figura 4a: um quadrado que representa o todo

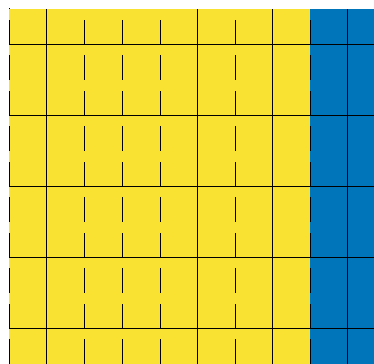


Figura 4b: o todo está dividido em 100 partes iguais

Project Number: 2018-1IT02KA201048274

Assim, o professor apresenta 2 quadrados iguais, cada um dividido em cem partes, representando em amarelo diferentes partes do todo (figura 4c e figura 4d):

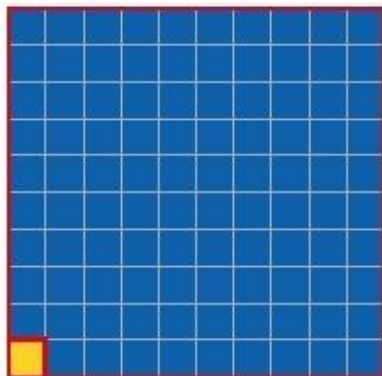


Figura 4c: quantidade amarela= 1 quadrado

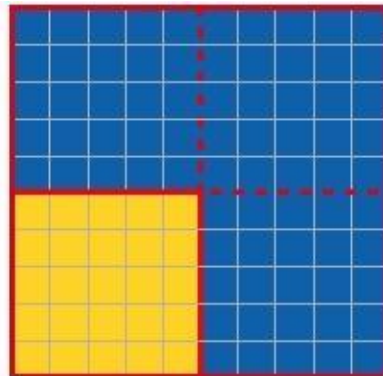


Figura 4d: quantidade amarela = 25 quadrados

O professor pode destacar no quadrado referido na figura 4c, uma das 100 partes com a cor amarela, promovendo uma discussão entre os alunos a fim de expressar a quantidade amarela do todo, com os dois códigos matemáticos previamente revistos (frações e percentagens).

A quantidade amarela mostrada na figura 4c é facilmente reconhecida como equivalente a  $1/100 = 1\%$  do total. O professor apresentará novos exemplos (por exemplo, figura 4d) para a turma, pedindo aos alunos que representem novas quantidades nos seus quadrados e os traduzam em códigos matemáticos usando números fracionários com denominador 100 e percentagens.

Além disso, o professor pode iniciar a discussão fazendo as seguintes perguntas: “Qual a quantidade que desenhou no seu papel? Como interpreta essa quantidade a partir dos códigos matemáticos estudados anteriormente?”.

Uma discussão, orientada pelo professor, sobre o que os alunos observam e como interpretam, permite aos alunos construir a relação entre os números fracionários, que tem como denominador 100, e as percentagens. Em termos de avaliação formativa, a estratégia 2 (discussão em sala de aula) é ativada. Durante a discussão, as estratégias 4 e 5 também são acionadas, desde que os alunos possam intervir para expressar suas dúvidas (tornando-se assim donos de sua própria aprendizagem) ou para dar explicações aos seus companheiros (tornando-se assim recursos para os companheiros). O professor e os colegas podem fornecer feedback a um aluno, ativando a estratégia 3.

Assim, o professor pode pedir aos alunos que leiam novamente o teste do exercício Q3Ar3, colocando as seguintes questões: “Devido ao número fracionário dado ter denominador diferente de cem, como proceder para calcular a percentagem equivalente?” e “Comparando com o que é mostrado nas figuras 4, que passo adicional é necessário para resolver o problema?”. Uma discussão sobre o que os alunos observam nos quadrados da figura 4 e o significado das frações equivalentes revistas na figura 3, permitirá aos alunos construir a conexão entre frações numéricas e porcentagens.

A relação entre Números Fracionários e Percentagens, pertencente ao domínio aritmético, é construída de forma perceptiva através de objetos visuais. Os alunos serão capazes de resolver o problema apresentado. Assim, no final da tarefa, o professor resumirá as etapas mais eficazes do procedimento de resolução de problemas implementado e representará, através de objetos visuais, a solução do problema já calculada pelos alunos comparando objetos visuais (figuras 5a e 5b) e símbolos matemáticos :



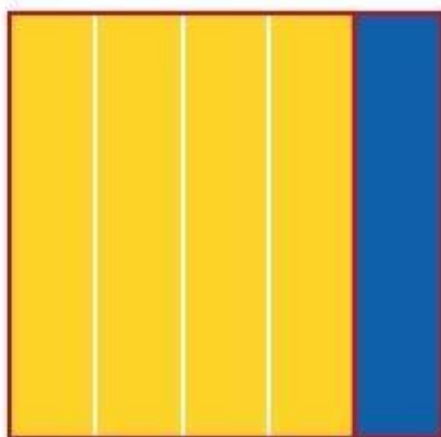


Figura 5a: 4/5 do todo

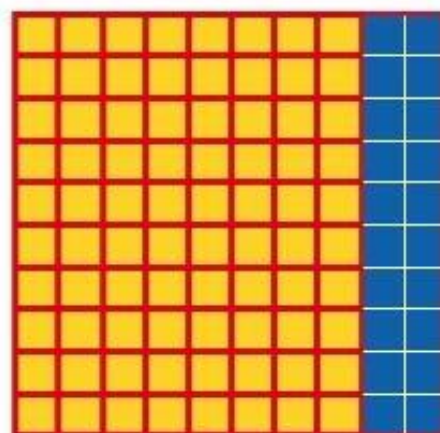


Figura 5b: 80/100 do todo

Na figura 5a, a parte amarela do quadrado representa 4/5 do todo, pois o quadrado foi dividido em cinco partes iguais e, em seguida, quatro delas foram preenchidas. Enquanto 1/5 representa a fração unitária de um todo, o número fracionário 4/5 atua como um operador, dividindo o todo em partes iguais e considerando quatro delas:

$$4/5 \text{ do todo} = (1/5 + 1/5 + 1/5 + 1/5) \text{ do todo}$$

Usando os números fracionários equivalentes, 4/5 do todo podem ser transformados numa fração tendo como denominador 100, aplicando o seguinte procedimento:

$$\frac{4}{5} \text{ do todo} = \frac{4 \times 20}{5 \times 20} \text{ do todo} = \frac{80}{100} \text{ do todo}$$

Conforme mostrado na figura 5b, 80/100 de um todo significa dividir um todo em 100 partes iguais e considerar 80 delas. A tarefa apresentada foi resolvida: 4/5 dos animais da quinta equivalem a uma percentagem igual a 80% deles:

$$\frac{80}{100} \text{ dos animais da quinta} = 80 \% \text{ dos animais da quinta}$$

Para permitir a compreensão das relações matemáticas pelos alunos, uma série de exercícios, centrados no mesmo conteúdo matemático, serão propostos pelo professor (estratégia de ativação 4 e 5). Capacidades do domínio da memória podem ser desenvolvidas à medida que muitos estudos confirmam a conexão entre o domínio do raciocínio e o domínio da memória.

A construção do conceito realizada a partir da representação gráfica dos quadrados (canal visual) pode permitir aos alunos, e principalmente aos alunos com MLD, encontrar referências mnemônicas adequadas ao seu estilo cognitivo. Isso permite começar a usar representações desses conceitos aritméticos, possivelmente, colocá-los e recuperá-los da memória de longo prazo de uma forma mais eficaz.

#### 4. Discussão através das orientações da UDL sobre as atividades mencionadas acima

Observamos que o mesmo objetivo educacional de construir a conexão entre frações numéricas e percentagens é abordado usando os três princípios da UDL (Tabela 7, a vermelho comentários para ilustrar a conexão entre os princípios e nossas atividades).

Tabela 7: Análise das atividades através da tabela dos princípios da UDL.

<b>Compromisso</b>	<b>Representação</b>	<b>Ação &amp; Expressão</b>
<p><b>Recrutamento de interesse</b></p> <p>Otimiza a escolha individual e a autonomia</p> <p>Otimiza a relevância, o valor e a autenticidade</p> <p>Minimiza ameaças e distrações</p>	<p><b>Percepção</b></p> <p>Fornecer maneiras de personalizar a exibição de informações</p> <p>Oferece alternativas para ouvir informações</p> <p>Oferece alternativas para informações visuais</p> <p>Diferentes registos através dos quais as informações são exibidas (visual; simbólico)</p>	<p><b>Ação física</b></p> <p>Vários métodos de resposta e navegação</p>
<p><b>Sustentação do esforço, Persistência</b></p> <p>Aumenta a relevância das metas e objetivos</p> <p>Varia as demandas e recursos para otimizar o desafio</p> <p>Promova a colaboração e a comunidade</p> <p>Aumenta o feedback orientado para o domínio</p> <p>Varia as demandas e recursos para otimizar o desafio</p>	<p><b>Linguagem &amp; Símbolos</b></p> <p>Esclarece o vocabulário e os símbolos</p> <p>Esclareça a sintaxe e a estrutura</p> <p>Oferecer linguagem e símbolos alternativos para decodificar informações e trabalhar com as informações</p> <p>Suporta decodificação de texto, notação matemática e símbolos</p> <p>Promove a compreensão em vários idiomas</p> <p>Suporta decodificação de texto, notação matemática e símbolos</p> <p>Isto é promovido analisando as frases do exercício do ponto de vista semântico e propondo</p>	<p><b>Expressão comunicação</b></p> <p>Usa vários meios de comunicação</p> <p>Usa várias ferramentas para construção e composição</p> <p>Desenvolve fluências com níveis de suporte qualificados para prática e desempenho</p> <p>Usa diferentes registos para se comunicar</p>



Project Number: 2018-1IT02KA201048274

<p>Promove a colaboração e a comunidade</p> <p>Os feedbacks orientados apoiam o compromisso e a motivação no que diz respeito à elaboração da solução da tarefa</p>	<p>diferentes registos ao mesmo tempo (simbólicos e visuais).</p>	
<p><b>Auto Regulação</b></p> <p>Promove expectativas e crenças que otimizam a motivação</p> <p>Facilita as habilidades e estratégias pessoais de reflexão</p> <p>Desenvolve autoavaliação e reflexão</p> <p><i>As estratégias de avaliação formativa, conforme discutidas na seção 2, podem ajudar na autoavaliação e na reflexão. Mais especificamente, o professor pode fornecer diferentes tipos de feedback</i></p>	<p><b>Compreensão</b></p> <p>Ativa ou fornecer conhecimento prévio</p> <p>Destaque padrões, recursos críticos, grandes ideias e relacionamentos (ponto de verificação 3.2)</p> <p>Guia de processamento e visualização de informações</p> <p>Maximize a transferência e generalização</p> <p>Percepção, linguagem e símbolos, compreensão (Construir conhecimento utilizável, conhecimento que é acessível para futuras tomadas de decisão, depende não</p>	<p><b>Funções Executivas</b></p> <p><i>Orientar o estabelecimento de metas adequadas</i></p> <p><i>O uso de objetos visuais também pode ser um suporte para a memória. Os objetos visuais orientam o processo de investigação dos alunos, fornecendo feedback para o seu processo.</i></p> <p><i>Apoio ao planeamento e desenvolvimento de estratégia Para resumir as etapas mais eficazes do procedimento de resolução de problemas implementado pode ser um suporte para construir a estrutura de raciocínio</i></p>



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: 2018-1IT02KA201048274

	meramente de perceber informações, mas de "habilidades de processamento de informações" ativas)	<i>Facilita a gestão de informações e recursos</i>  <i>Aumentar a capacidade de monitorizar o progresso</i>
--	---	---

## 5. Referências

[1]Black, P., & William, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. Educational

[2] Assessment, Evaluation and Accountability, 21(1), 5-31.

[3]Cusi, A., Morselli, F.,& Sabena, C. (2017). Promoting formative assessment in a connected classroom environment: design and implementation of digital resources. Vol. 49(5), 755–767. ZDM Mathematics Education.

[4] Cusi, A., Morselli, F.,& Sabena, C. (2018). Enhancing formative assessment in mathematical class discussion: a matter of feedback. Proceedings of CERME 10, Feb 2017, Dublin, Ireland. hal-01949286, pp. 3460-3467.

[5] 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.

[6] Universal Design for Learning Guidelines version 2.2, <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.