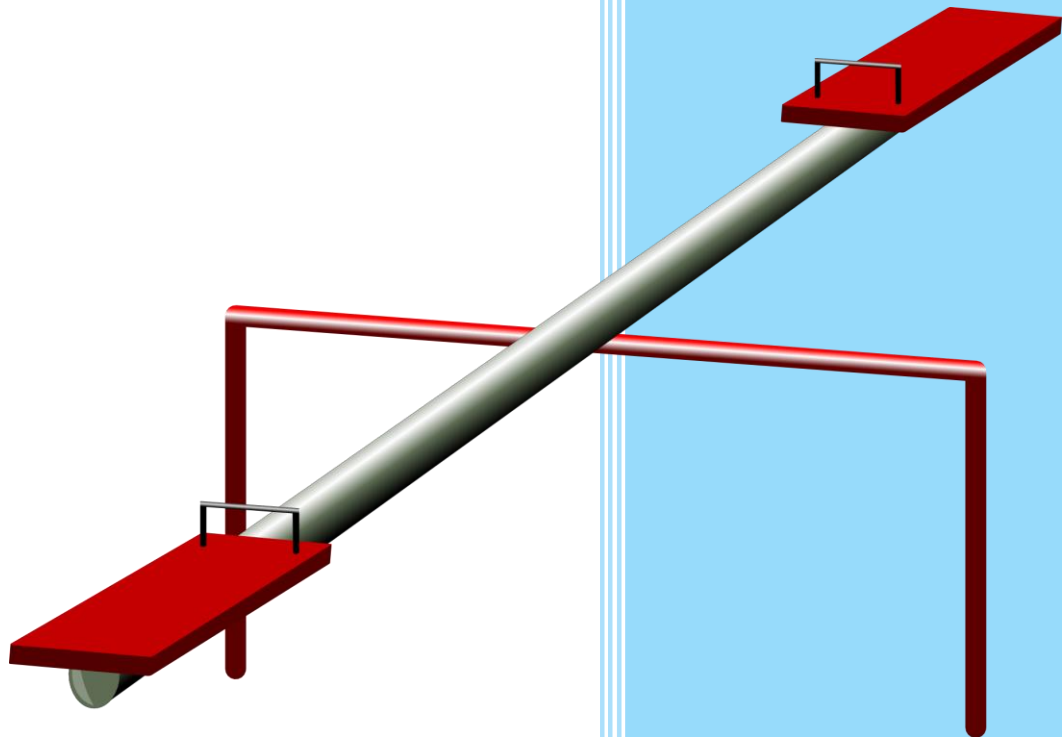


# Como funciona o balancé?



marisa correia

Marisa Correia

[marisa.correia@ese.ipsantarem.pt](mailto:marisa.correia@ese.ipsantarem.pt)

Raquel Santos

[raquel.marques@ese.ipsantarem.pt](mailto:raquel.marques@ese.ipsantarem.pt)

Escola Superior de Educação/Instituto Politécnico de Santarém  
UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa

## Ficha Técnica

<b>Título</b>	<b>Como funciona o Balancé?</b>
<b>Autoras</b>	Marisa Correia e Raquel Santos
<b>Imagens</b>	<a href="http://pixabay.com">http://pixabay.com</a> (repositório de imagens para uso pessoal e comercial sem atribuição) PhET Interactive Simulations (2018). Balancing Act Simulation: <a href="https://phet.colorado.edu/pt/simulation/legacy/balancing-act">https://phet.colorado.edu/pt/simulation/legacy/balancing-act</a>
<b>Publicação</b>	Aceite para publicação em 30 de janeiro de 2018



Publicação sob uma Licença Creative Commons



## Índice

Introdução .....	1
Descrição da Atividade.....	2
Referências Bibliográficas .....	3
Anexos .....	4
Anexo I – Guião da Atividade.....	5
Anexo II – Ficha de Avaliação.....	6
Anexo III – Resolução das tarefas .....	7
Ficha Técnica.....	i

## Introdução

Apresenta-se uma proposta didática interdisciplinar de exploração de uma simulação virtual relativa ao tema do equilíbrio, para implementação no 3.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Privilegia-se uma abordagem que implica a convergência de pontos de vista (Pombo, 2008) de diferentes áreas curriculares, coerente com uma natural e desejável articulação e contextualização dos saberes, em particular no 1.º Ciclo do Ensino Básico (Ministério da Educação, 2004). A atividade proposta favorece a integração das dimensões teórica e prática no ensino das Ciências através da experimentação e, em simultâneo, favorece o desenvolvimento de competências numa perspetiva de formação ao longo da vida através do recurso a tecnologias da informação e comunicação (Ministério da Educação, 2004). Esta atividade conduz ainda o aluno a construir um modelo matemático a partir da exploração de uma situação-problema (Tenório, Rodrigues & Tenório, 2015).

As simulações computacionais interativas de Ciências e Matemática Physics Education Technology (PhET) desenvolvidas pela Universidade do Colorado criam um ambiente propício à associação dos conceitos abordados com os conhecimentos prévios na estrutura cognitiva dos alunos e permitem, ainda, a discussão dos temas em contexto extraescolar nos seus computadores ou *tablets* (Bulegon, Cristofio & Pretto, 2013). Estas simulações gratuitas são de utilização simples e intuitiva permitindo que as crianças autonomamente manipulem variáveis, registem as observações e elaborem conclusões. A interatividade destas ferramentas aliada ao interesse suscitado com a abordagem de temas/problemas do quotidiano favorece a aprendizagem e aumenta a motivação das crianças (Araújo, Nobre, Junior & Dantas, 2015; Bulegon et al., 2013).

A atividade aqui descrita enquadra-se na Bloco 5 - “À Descoberta dos Materiais e Objetos”, que consta do Programa de Estudo do Meio do 3.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico (ME, 1991). Enquadra-se também nos domínios de Números e Operações (NO) e Geometria e Medida (GM) para esse mesmo ano de escolaridade (MEC, 2013), promovendo assim o início do trabalho de natureza algébrica com o estabelecimento de relações entre NO e GM (ME, 2016). Tendo em consideração os objetivos de aprendizagem e os conteúdos programáticos que constam nos documentos curriculares, definiram-se os seguintes objetivos para cada uma das áreas:

- Realizar experiências de mecânica (forças e equilíbrio);
- Compreender o funcionamento de alavancas;
- Multiplicar números naturais;

- Sequências e regularidades;
- Medir massas.

Apresenta-se de seguida a descrição da atividade, e, por último, os materiais a disponibilizar aos alunos e a resolução das tarefas (Anexos).

## Descrição da Atividade

Na primeira parte da aula, o professor poderá proceder ao levantamento das ideias prévias dos alunos acerca dos conteúdos a abordar propondo a resposta a algumas questões, que constam no guião (Anexo I) a disponibilizar a cada aluno. Depois de concluída a parte I, o professor organiza a turma em grupos e explica as tarefas a realizar. Recomenda-se a constituição de grupos com um máximo de 3 elementos, de forma a garantir a participação de todos e o fácil acesso ao computador. Caso cada aluno possua um *tablet* ou a escola disponha de dispositivos para cada aluno, a dimensão do grupo poderá ser alargada. Para agilizar a exploração da simulação, o professor poderá instalar previamente o software em Java (<https://phet.colorado.edu/pt/simulation/legacy/balancing-act>) ou em HTML5 (<https://phet.colorado.edu/pt/simulation/balancing-act>) nos computadores ou *tablets*, ou partilhar com os alunos o link diretamente ([https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act\\_pt\\_BR.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act_pt_BR.html)).

A partir de um computador o professor poderá projetar o guião de forma a facilitar a orientação dos alunos e o esclarecimento de dúvidas. Os alunos deverão explorar a simulação seguindo as indicações do guião e responder às questões. O professor deverá acompanhar cada um dos grupos ao longo da exploração e solicitar que, à medida que terminem, explorem o jogo. Depois de todos os grupos concluírem, o professor poderá promover uma discussão com toda a turma de modo a permitir que cada grupo apresente as suas conclusões e que, assim, seja possível compreender as aprendizagens realizadas. Pretende-se, assim, garantir que os alunos identifiquem os fatores que influenciam o equilíbrio do balancé (alavanca interfixa, em que o ponto de apoio ocupa a posição entre a potência e carga): a distância do objeto ao fulcro (ponto de apoio/centro de rotação) e a massa dos objetos colocados em cada braço da alavanca.

O tempo de implementação desta atividade em sala de aula é variável, dependendo de constrangimentos de ordem diversa, nomeadamente das características da turma, da necessidade de apoio aos alunos na concretização das tarefas e do acesso a computadores

ou *tablets*. Porém, estima-se que seja necessária uma sessão de 90 minutos para a sua concretização.

Propõe-se ainda a realização de uma ficha de avaliação (Anexo II), individual, no final da aula ou posteriormente, com o intuito de consolidar as aprendizagens e detetar eventuais dificuldades nos alunos.

Para facilitar a utilização desta proposta didática, no Anexo III disponibiliza-se a resolução de todas as tarefas apresentadas (guião e ficha de avaliação).

## Referências Bibliográficas

Araújo, Nobre, Junior, & Dantas (2015). Uma aplicação do software educacional PhET como ferramenta didática no ensino da eletricidade. *Investigação na Educação: teoria & prática*, 18(2), 145-161.

Bulegon, A., Cristofio, P., & Pretto, V. (2013). *O uso de uma simulação para auxiliar a compreensão de conceitos de eletrodinâmica nos anos iniciais do Ensino Fundamental*. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. Águas de Lindóia, São Paulo.

Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2012). *Programa e metas curriculares de matemática do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.

Ministério da Educação. (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico – 1º Ciclo* (4.ª ed.). Lisboa: Ministério da Educação.

Ministério da Educação e da Ciência (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Direção Geral da Educação.

Ministério da Educação (2016). *Orientações de gestão curricular para o Programa e Metas Curriculares de Matemática Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Direção Geral da Educação.

PhET – *Interactive simulations for science & mathematics* (2018). Balancing Act Simulation: Disponível em: <https://phet.colorado.edu/>

Pombo, O. (2008). Epistemologia da Interdisciplinaridade. *Revista Ideação*, 10(1), 9-40.

Tenório, A., Rodrigues, F., & Tenório, T. (2015). Jogos e simulações digitais na prática de ensino de professores de matemática. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 5(3), 103-116.

## Anexos

## Anexo I – Guião da Atividade



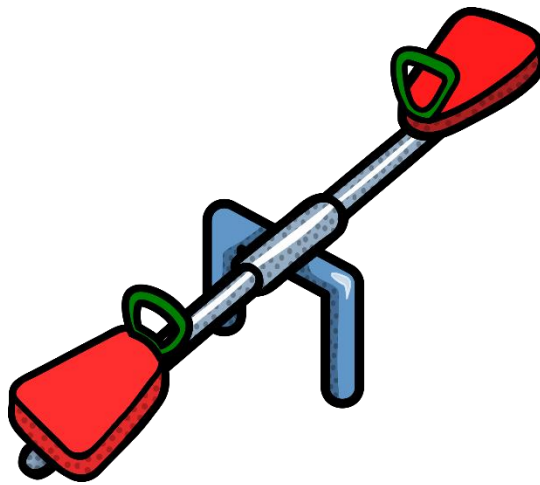
## Guião da Atividade

Data: \_\_\_\_\_

Escola \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

# Como funciona o balancé?



Nome dos alunos do grupo

---

---

---

---

## Parte I – Antes da experimentação

Responde às seguintes questões:

1. Imagina que estás no parque infantil, consegues andar sozinho num balancé?

2. O que acontece se um colega se sentar no lado oposto do balancé?

3. E se te sentasses mais à frente no balancé, o que achas que aconteceria?

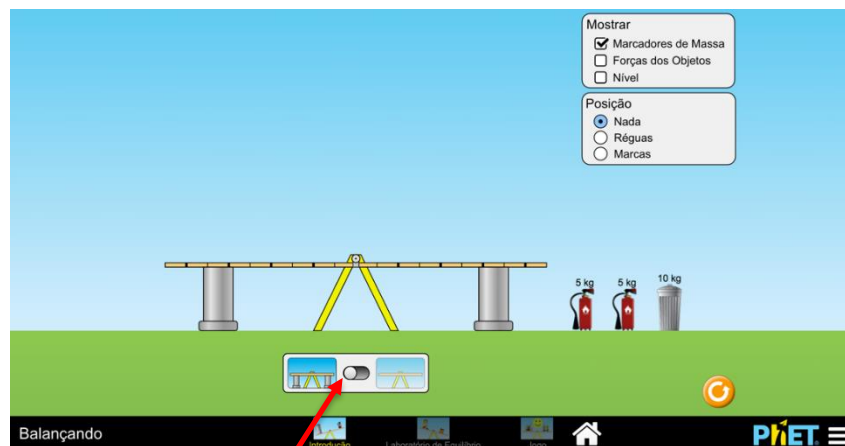
## Parte II – Exploração da simulação virtual “PhET – Balançando”

Segue as seguintes instruções:

- Clica na seguinte link: [https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act\\_pt\\_BR.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act_pt_BR.html);
- Mantém aberto o separador “Balançando”;
- Clica em “Introdução”.

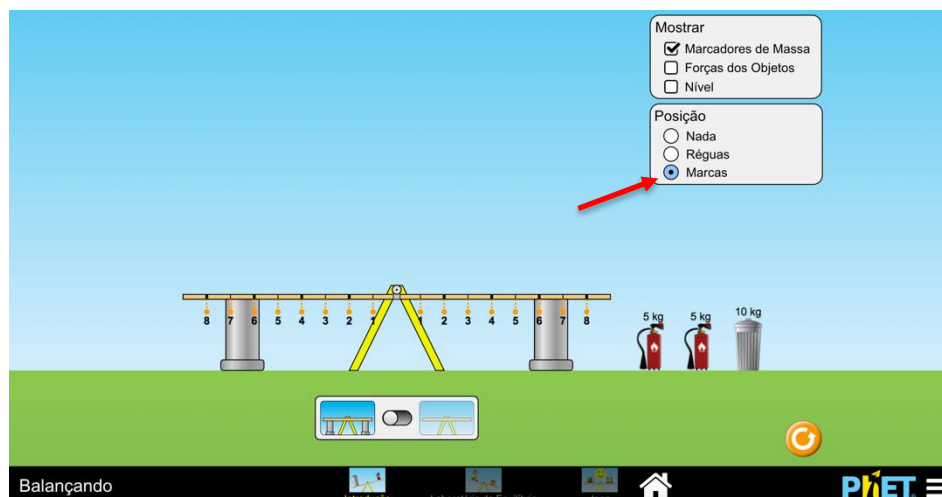
Lê com atenção as indicações e responde às questões.

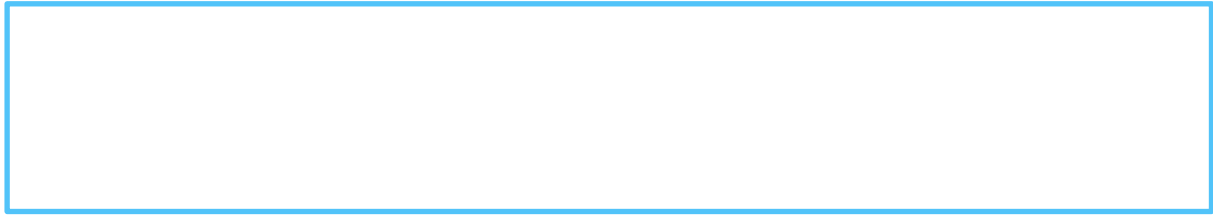
4. Nesta parte é possível colocar os extintores e o caixote do lixo em cima do balancé e mover o botão que está por baixo (de modo a fazer desaparecer os apoios) para colocar o balancé a funcionar.



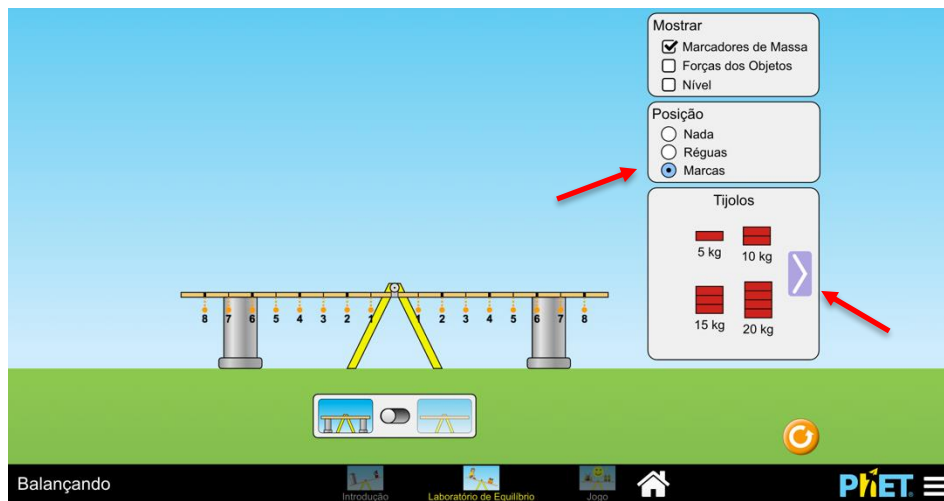
- 4.1. Para que objetos da mesma massa (como é o caso dos dois extintores) consigam equilibrar o balancé é necessário que...

- 4.2. Encontra uma forma de equilibrar o caixote do lixo de um lado e um extintor do outro lado? Explica como, indicando a posição de cada um dos objetos e a relação matemática existente entre essas posições e as suas massas. Para isso terás de clicar em “Marcas”, no menu “Posição”.

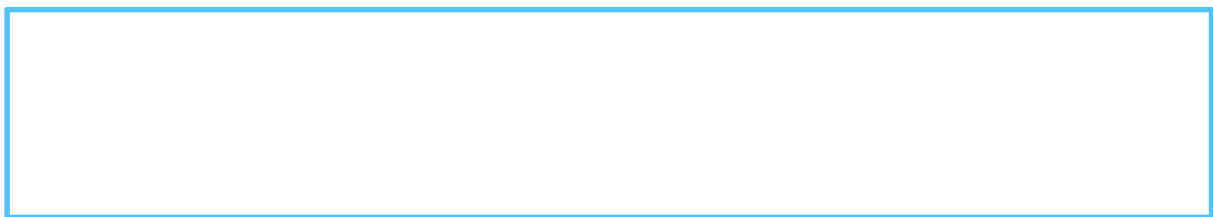




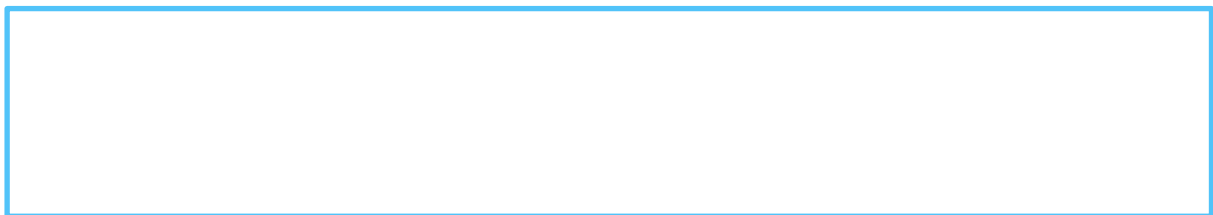
5. Selecciona, no menu em baixo, “Laboratório de Equilíbrio”. Agora tens à tua disposição, no menu do lado direito, tijolos, pessoas e objetos misteriosos com diferentes massas. Clica novamente em “Marcas”, no menu “Posição”.



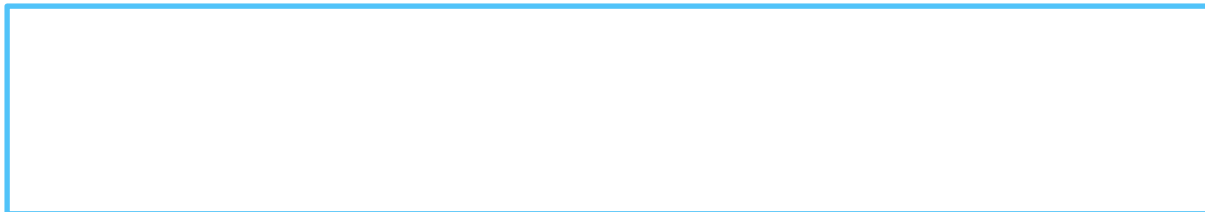
5.1. Encontra uma forma de equilibrar o balancé colocando de um lado 5 kg de tijolos e do outro 10 kg. Explica como, relacionando matematicamente a massa com as posições dos tijolos.



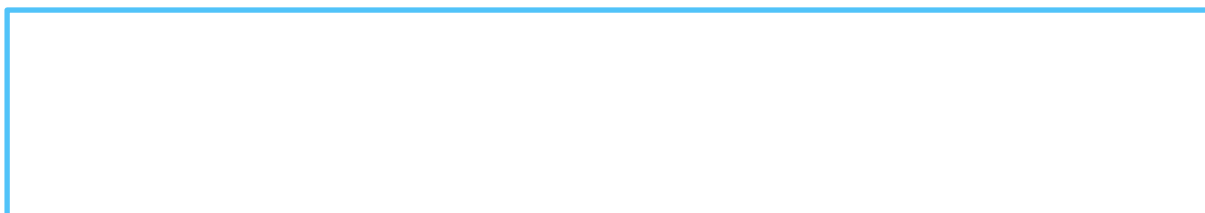
5.2. Se na marca 2, do lado direito do balancé, colocares uma pessoa com 80 kg e na marca 8 do lado esquerdo colocares outra com 20 kg, o que verificas? Porque razão isso acontece?



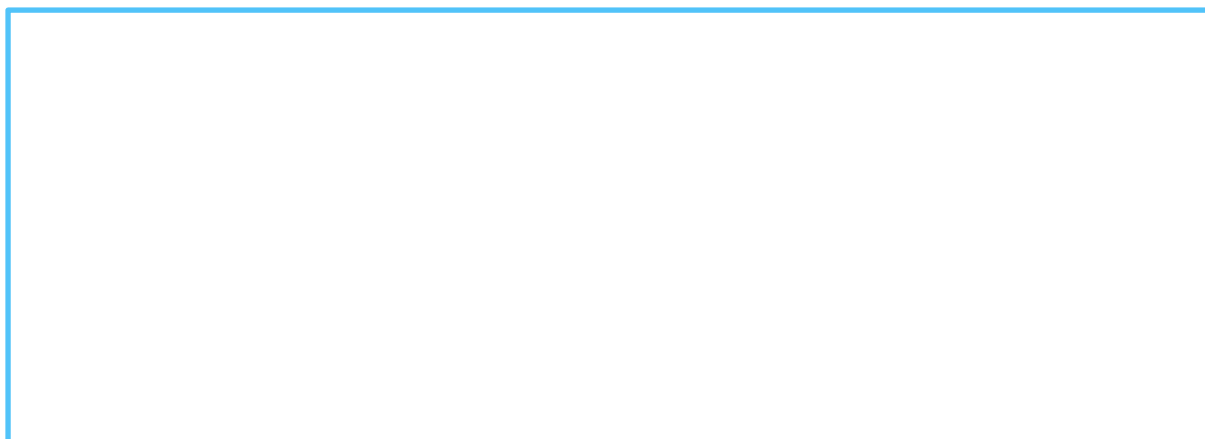
**5.3.** Coloca o objeto misterioso C num ponto do balancé. Com tijolos do outro lado, descobre a massa do teu presente. Explica como procedeste.



**5.4.** Faz o mesmo com mais dois objetos misteriosos à tua escolha e indica, justificando, a massa de cada um dos objetos.



**6.** Agora responde à questão inicial “Como funciona um balancé?”.



### **Parte III – Jogo**

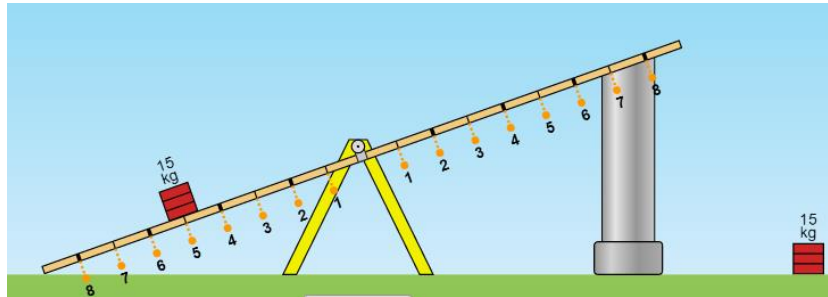
Seleciona a opção “Game” e, em seguida, o nível pretendido. Joga com os teus colegas!

**Anexo II – Ficha de Avaliação**

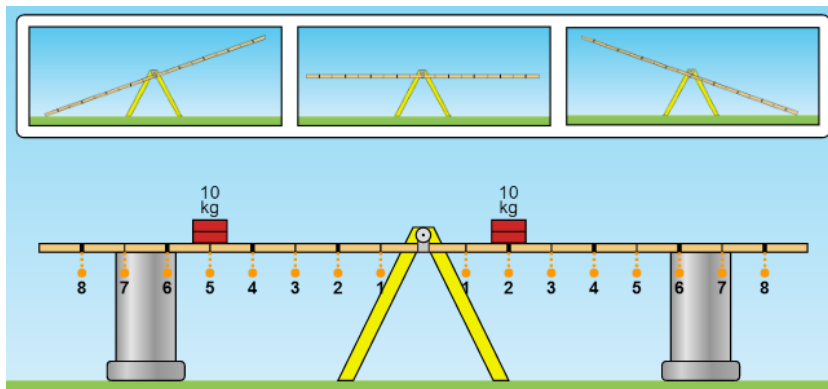
# Ficha de Avaliação



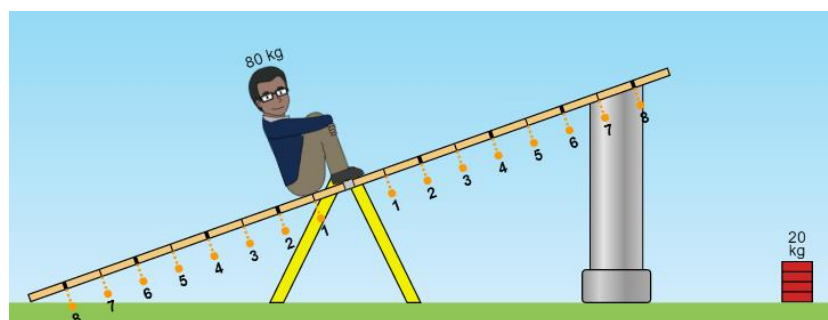
1. Em que posição deves colocar os tijolos para equilibrar o balancé?



2. Para que lado irá pender o balancé? Porquê?



3. Em que posição deves colocar o objeto de 20 kg para equilibrar o balancé?



4. Enumera os fatores que influenciam o equilíbrio do balancé.

Bom Trabalho! 😊

### **Anexo III – Resolução das tarefas**



## Respostas ao Guião da Atividade

1. Não é possível brincar no balancé sozinho porque assim o lado onde estou sentado não sairia do chão.
2. No caso de um colega com uma massa parecida com a minha se sentar do lado oposto do balancé, conseguirei subir e descer alternadamente.
3. Se eu me sentar mais à frente no balancé é muito difícil elevar o meu colega.
4.
  - 4.1. Estejam à mesma distância do centro do balancé (fulcro).
  - 4.2. A posição do extintor tem de ser o dobro da posição do caixote do lixo em relação ao centro do balancé, uma vez que a massa do extintor é metade da do caixote do lixo.
5.
  - 5.1. O tijolo de 5 kg, como tem metade da massa do tijolo de 10 kg, tem de estar ao dobro da distância ao centro do balancé (fulcro).
  - 5.2. O balancé fica equilibrado. Isto acontece porque a pessoa com 80 kg tem o quádruplo da massa da pessoa com 20 kg. Assim, para ficar equilibrado, a pessoa com 20 kg tem de estar a uma distância ao centro do balancé (fulcro) quatro vezes superior à da pessoa com 80 kg.
  - 5.3. Colocando o objeto C na posição 1 e um tijolo de 5 kg na posição 3, o balancé fica equilibrado. Assim, como a distância do tijolo ao centro é o triplo da distância do objeto C ao centro, o objeto C tem uma massa três vezes superior, ou seja, 15 kg.
  - 5.4. Procedimento semelhante à resposta anterior.
6. O balancé funciona tendo em conta a massa dos objetos e a sua distância ao centro/ponto de apoio (fulcro).

### Respostas à Ficha de Avaliação

1. Os tijolos devem ser colocados na posição 5 do lado direito do balancé.
2. O balancé vai pender para o lado esquerdo, dado que os objetos têm a mesma massa e do lado esquerdo o objeto está mais afastado do centro do balancé (fulcro), a força exercida do lado direito não será suficiente para erguer o lado esquerdo.
3. Os tijolos devem ser colocados na posição 4, do lado direito do balancé, uma vez que como este objeto tem uma quarta parte da massa da pessoa, deve estar quatro vezes mais afastado do centro do balancé (fulcro).
4. A distância dos objetos ao centro do balancé (fulcro) e a massa dos objetos.