



VÊ, FAZ, APRENDE



Desafia-te!

Exploração de conteúdos
Preparação da visita

Introdução

Diariamente somos confrontados com vários desafios. Estes impulsos podem ser problemas que nos causam prejuízos ou aborrecimentos, ou, por outro lado, poderão ser a oportunidade de fazer algo novo, diferente, inovador.

Mas quem não gosta de um bom desafio?

Numa lógica escolar, poderemos enquadrar estes desafios na resolução de problemas. Trata-se de um modelo de ensino-aprendizagem que reconhece a necessidade de desenvolver competências e ajudar os alunos na aquisição de determinados conhecimentos. Este modelo recorre a problemas reais, não ao estudo de casos hipotéticos com resultados perfeitos e convergentes. É enfrentando esses problemas reais que os alunos aprendem conteúdos e desenvolvem competências de pensamento crítico (*critical thinking skills*).

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (APBR) tem várias características que a definem enquanto modelo de desenvolvimento do currículo:

1. Os problemas conduzem o currículo – os problemas não testam competências, apoiam o seu desenvolvimento.
2. Os problemas estão pouco estruturados. Não se pretende que haja uma só solução. Quando, ao longo do processo se reúne nova informação, a perceção do problema e, conseqüentemente, a sua solução, alteram-se.
3. Os alunos resolvem os problemas – os professores são uma espécie de “tutores” e “facilitadores” das diferentes aprendizagens.
4. Aos alunos são dadas, apenas, linhas orientadoras para abordarem os problemas – não existe *uma* fórmula para o fazer.
5. A avaliação é autêntica (contextualizada e integrada nas atividades de aprendizagem) e baseada no desempenho.

Assim, a APBR forma alunos que são capazes de:

- Definir um problema com clareza;
- Desenvolver hipóteses alternativas;
- Avaliar e utilizar informação de fontes diversas;
- Alterar hipóteses com base em nova informação;
- Encontrar soluções que correspondam ao problema e respetivas condições, com base na informação obtida e num raciocínio claramente expresso.

Alunos com estas competências encontram-se bem preparados para trabalhos cujos supervisores não tenham tempo, inclinação ou conhecimentos para explicar o que deve ser feito. Estão igualmente bem preparados para a explosão de conhecimento que hoje em dia invade o mundo.

www.dgidc.min-edu.pt/avaliacaoexterna/data/avaliacaoexterna/Ensino_Secundario/Documentos/aprend_baseres_probl03.pdf

Enquadramento Curricular

Temas abordados neste guião

- Otimização do empacotamento
- Centro de massa
- Centro de gravidade
- Coordenação motora
- Simetrias
- Ilusões ópticas
- Perceção
- Efeito estroboscópico
- Motricidade fina
- Força de atrito
- Poliedros

Preparação da visita

Para preparar a sua visita, com acompanhamento do nosso serviço educativo, contacte-nos previamente através do email servicoeducativo@ciencioviva.pt.

De terça a sexta (sábados e domingos após confirmação), realizam-se visitas acompanhadas gratuitas para educadores, professores ou técnicos.

A título de sugestão, indicam-se 5 pontos a considerar na preparação da visita:

1. Selecione as exposições / módulos que melhor se adequam aos objetivos que pretende atingir e à faixa etária do grupo.

Todas as exposições são acessíveis a todas as faixas etárias, devendo ser feita uma abordagem adaptada às idades do grupo.

2. Consulte as imagens e a descrição dos módulos em [Exposições](#).

3. Elabore um guião de visita e organize grupos de trabalho. Poderá encontrar algumas sugestões em [Materiais de Apoio](#).

4. O sucesso de uma visita depende também do envolvimento dos alunos com o espaço que estão a visitar. Por isso, informe sempre os seus alunos sobre o que vão visitar e quais os objetivos da visita.

5. Para que a visita de todos os que se encontram no Pavilhão seja o mais agradável possível, informe os alunos sobre as [normas de funcionamento](#) do Pavilhão e distribua o plano de visita.

Exploração em visita

Experimentar, tocar, mexer, observar e concluir. Voltar ao princípio e fazer tudo de novo, agora de forma diferente... Este é o espírito da exposição "Vê, Faz, Aprende!" e é este o registo que queremos promover nos alunos que visitam este espaço.

SUGEREM-SE A EXPLORAÇÃO DOS SEGUINTE MÓDULOS

Arruma na caixa

Imaginemos que vamos de férias e que estamos carregado com as bagagens de sempre. É verdade que nunca tivemos problemas em colocá-las na mala do carro, mas hoje está a ser muito mais difícil empacotar tudo. A este problema chamamos - **otimização do empacotamento**.

Neste módulo ocorre uma situação muito semelhante. A tarefa a realizar é empacotar todas as peças dentro da caixa sem que nenhuma fique de fora, parcial ou totalmente.

Se não tivermos sucesso durante o empacotamento, anotamos, se possível, os movimentos já executados, para não os repetirmos.

Desfaz o nó

Este é um dos grandes desafios na sala do Vê, Faz, Aprende. O próprio nome do módulo indica a tarefa que teremos que superar - tirar a corda desta estrutura!

Se olharmos bem para a estrutura, apenas existe um local por onde a corda poderá sair.

Nota: Devemos começar por tirar a corda quando ela tiver no ferro com a fita vermelha.

Equilibra as varetas

Esta experiência explica os conceitos de centro de massa, centro de gravidade e equilíbrio de corpos através da construção de uma estrutura que terá de se equilibrar na ponta do prego. No fundo, teremos de equilibrar seis varetas em cima de um prego.

Referências a ter em conta na construção:

Centro de Massa (CM) Ponto fixo de um corpo ou de um sistema de corpos que se comporta como se toda a massa do corpo ou do sistema estivesse concentrada nele.

Centro de Gravidade (CG) geométrico. Ponto imaginário de um corpo sobre o qual se exerce a atração gravítica (ponto de aplicação da força da gravidade).

Equilíbrio de corpos sujeitos a um ponto de apoio: Para que um corpo fique em equilíbrio é necessário que o centro de gravidade (CG) esteja na vertical do ponto de apoio do corpo

Equilíbrio estável, instável e indiferente Consideremos um corpo em equilíbrio. Suponhamos que esse corpo está ligeiramente afastado da posição de equilíbrio, e então abandonado. Se o corpo tiver tendência a voltar à posição de equilíbrio, diz-se que aquela posição é de equilíbrio estável. Se a tendência for afastar-se ainda mais da posição de equilíbrio, diz-se que a posição é de equilíbrio instável. Se o corpo, porém, continuar em equilíbrio na nova posição, diz-se que a posição em que estava é de equilíbrio indiferente.



Exploração em visita

Grua Louca

Será que conseguimos mover a carga do cais para o navio ou vice-versa?

O objetivo é agarrar um objeto e transportá-lo para outro local e vice-versa. Esta grua é controlada por fios que são manipulados a partir dos quatro postes nos cantos. É difícil manobrá-la e fazer o transporte dos objetos, porque os fios estão ligados aos dois manípulos de controlo de uma forma que não é a mais óbvia.

Cada um dos manípulos está ligado a dois dos fios. Esta ligação foi feita de tal forma, que cada movimento do manípulo não produz um movimento da grua na mesma direção.

Teremos de nos habituar a este curioso sistema de ligação antes de conseguirmos recolher qualquer dos objetos, e manobrá-lo na direção desejada.

Esta operação envolve muita coordenação motora e alguma destreza.

Os manípulos de controlo das máquinas são feitos da forma mais intuitiva possível, contrariamente ao que acontece com a Grua Louca! Geralmente não é assim tão racional, mas há determinadas convenções nos manípulos que são comuns a uma grande quantidade de máquinas, e que as pessoas rapidamente dominam e com as quais passam a contar. Pensarmos por exemplo, num carro: podemos virar à esquerda ou à direita, fazendo girar o volante respetivamente contra e a favor dos ponteiros do relógio. Quando queremos subir o som ou aumentar o brilho da tua televisão, giramos o botão no sentido dos ponteiros do relógio. Quando queremos ligar um interruptor, colocamo-lo para baixo.

Um problema semelhante ao da Grua Louca é o do "Escrita no Espelho". Experimentemos escrever qualquer coisa, olhando para o papel pelo espelho!



Puzzle dos porquinhos

Neste Puzzle temos que construir 4 pocilgas encaixando seis peças (cercas) distintas. Parece fácil, mas as cercas são todas diferentes, o que dificulta o seu encaixe.

Cada um dos pedaços da cerca tem num dos lados três aberturas, como um pente. Estas aberturas encaixam-se umas nas outras: a abertura mais larga de uma entra na abertura mais estreita da outra. A dificuldade é utilizar os pedaços de cerca disponíveis para fazer uma pocilga que encaixe perfeitamente.

O registo típico na resolução deste puzzle é por tentativa e erro e, geralmente, concluímos que o último pedaço não encaixa! Depois deste primeiro passo, costumamos tirar uma das peças de cima para virar uma das de baixo e voltar a tentar. Há 60 combinações possíveis para os três pedaços de baixo, portanto uma busca sistemática de soluções é um processo muito demorado!

Podemos sugerir duas formas para resolver o puzzle:
a) Começar por colocar dois dos pedaços de forma a obter aberturas idênticas nos cantos do quadrado;
b) Colocar as peças com abertura larga e estreita no meio do puzzle;



Exploração em visita

Sobe e desce

Dois duplos cones estão encaixados em duas rampas. Qualquer que seja o ponto onde coloquemos os cones nas rampas, estes teimam em subir. Porque será?

Talvez porque o cone seja mais leve que o ar?

Talvez porque dentro do cone duplo, poderá estar escondido um motor ou outro mecanismo propulsor?

Talvez porque se trata de uma ilusão óptica, o cone parece subir, quando na realidade está a descer a rampa?

Talvez a rampa tenha uma forma estudada para que as massas que se deslocam sobre ela, vençam a gravidade e rolem para cima?

Bom, em ciência, quando nos deparamos com algo de surpreendente, é muito útil fazer uma lista de explicações possíveis (hipóteses), testar cada uma delas, realizar observações e experiências adicionais, procedendo por eliminação, até restar apenas uma solução possível. No fundo, é seguir o método científico.

Eis algumas dicas de como poderemos testar algumas hipóteses:

- Se nos colocarmos de cócoras ao lado da rampa, com os olhos ao nível dos carris verificamos que a inclinação da rampa está correta e, que realmente, o cone rola na direção ascendente.
- Se nos colocarmos junto à rampa e olharmos de cima para baixo verificamos que os dois carris não são paralelos. A distância entre ambos aumenta na direção para a qual o cone se desloca. Eis uma importante constatação!
- Por último, deixamos o cone subir, mas paramo-lo um pouco com a mão, para realizarmos algumas medições.

Medimos a altura da base a uma das pontas do cone. Realizamos esta medição duas vezes, em ambas as extremidades da rampa.

A última medição revela a verdade! Quando o cone duplo sobe a rampa, o seu eixo (ou seja, a linha que liga as respetivas extremidades) desce. O cone obedece à gravidade e o seu centro de gravidade desce. Afinal, tratava-se mesmo de uma ilusão óptica.

O centro de gravidade de um sólido é um ponto imaginário localizado no seu interior. Se esse sólido estivesse suspenso por esse ponto, o mesmo manter-se-ia em equilíbrio, independentemente da respetiva posição. Nesta experiência, o cone duplo poderia ser oco, o que não faria qualquer diferença, porque conservaria o seu centro de gravidade, já que todos os corpos na terra possuem um centro de gravidade.

Ilusão da Espiral

Após fixarmos durante alguns segundos uma espiral em movimento, olhamos para a nossa mão ou para a face dum amigo. De seguida, podemos observar uma divertida ilusão. Mas afinal, o que acontece?

O nosso cérebro tem células especializadas em perceção do movimento. O movimento contínuo da espiral provoca o cansaço das células, levando-as a adaptar-se. Quando este movimento é interrompido, parece dar-se uma inversão da direção deste. O mesmo acontece quando olhamos pela janela dum comboio ou dum carro. Quando o comboio pára, a paisagem parece deslocar-se na direção oposta. Este fenómeno é conhecido por “ilusão de cascata” ou efeito estroboscópico.

O químico inglês Robert Addams, durante um passeio pela Escócia, em 1834, observava as Cascatas de Foyers, que caem no Loch Ness. Ao desviar o olhar para a encosta que ladeava a cascata, esta pareceu apresentar um fluxo ascendente.

Já na Grécia antiga, o filósofo Aristóteles (384-322 a.C.) registou o mesmo fenómeno. Tendo observado durante algum tempo as pedras no fundo dum rio em movimento, desviou o olhar para as pedras que jaziam na margem, constatando que pareciam movimentar-se.

As enormes espirais rotativas deste módulo baseiam-se numa versão desenvolvida pelo americano Jerry Andrus. Nestas, as rotações efetuam-se em diferentes direções e em diferentes zonas. Uma espiral mais simples que gira sempre no mesmo sentido é por vezes chamada Espiral de Plateau.

Podemos observar o efeito em:

<http://neave.com/pt/estrobo/>

Exploração em visita

Agarra os cones

Parece tarefa fácil, mas não é! Tira os cones dos respectivos buracos. Quais são os mais difíceis?

Se tivermos os dedos um pouco suados, ainda conseguimos tirar os cones com um ângulo até 87° . Com mais de 90° a tarefa torna-se quase impossível.

Conforme tentamos agarrar um cone, os dedos exercem uma força em ângulos retos (perpendicular) a cada lado do cone. Se a força ascendente é maior que o peso do cone, este será retirado do buraco.

A força de atrito, no entanto, não atua diretamente para cima. Para um ângulo de 60° , a força ascendente efetiva é de 86% do total do atrito, o que normalmente é suficiente para levantar o cone.

Quando o ângulo se torna maior mudam dois fatores:

Torna-se mais difícil agarrar o cone quando os dedos tendem a escorregar. Isto significa que aplicamos menos força e que a força de fricção correspondente é também menor.

A direção em que atua a força de fricção é mais horizontal, assim uma proporção menor da força atua para cima.

Pirâmides

Utilizando diferentes peças, vamos construir uma pirâmide de base triangular e outra de base retangular.

Uma pirâmide é um poliedro em que uma das faces é um polígono qualquer, a que se chama *base*; as outras faces são triângulos que têm um vértice comum, chamado *vértice da pirâmide*.

Uma pirâmide diz-se recta, se a projeção do vértice da pirâmide coincide com o centro da base. Uma pirâmide recta cuja base é um polígono regular diz-se uma pirâmide regular. Nas pirâmides regulares, as faces laterais são triângulos isósceles. Quando a projeção do vértice não coincide com o centro do polígono da base, diz-se que a pirâmide é oblíqua.

Numa pirâmide podemos encontrar os seguintes elementos:

- base (polígono);
- faces (triângulos);
- arestas da base (lados da base);
- arestas laterais (lados das faces que não pertencem à base);
- vértices da base (vértices do polígono da base);
- vértice da pirâmide (ponto de encontro das arestas laterais).

Tal como acontece com os prismas, também as pirâmides se classificam de acordo com o polígono da base.

Assim, temos:

- **pirâmide triangular** (três faces; base é um triângulo);
- **pirâmide quadrangular** (quatro faces), etc.

Quando a pirâmide é formada por quatro triângulos equiláteros geometricamente iguais, tem o nome especial de tetraedro.

Que tipos de pirâmides estão presentes?



PAVILHÃO DO
CONHECIMENTO
CIÊNCIA VIVA



AGÊNCIA NACIONAL
PARA A CULTURA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA