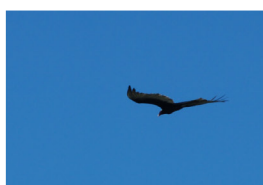
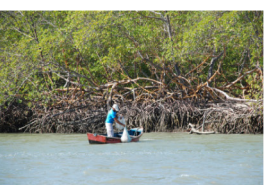
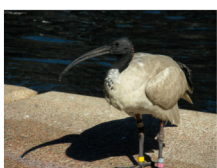
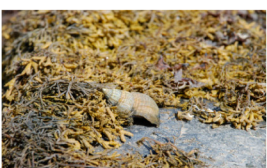



RESEARCH GAME
The European scientific research game for schools



WORKSHOP DE PREPARAÇÃO PARA PROFESSORES

Autores

Esta brochura inclui materiais de apoio para o projeto “Research Game”. Foi produzida pelos parceiros do projeto: University of Salento, University of West Scotland, Universidade de Aveiro, Bildungswerk der Sächsischen Wirtschaft gGmbH, the European Ecological Federation e Kariyer Danismanligi ve Insan Kaynaklarini Gelistirme Dernegi.

Mais materiais podem ser encontrados em www.researchgame.eu



Projecto financiado com o apoio da Comissão Europeia.

A informação contida nesta publicação (comunicação) vincula exclusivamente o autor, não sendo a Comissão responsável pela utilização que dela possa ser feita.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	4
2. MÉTODOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM	4
2.1 Teoria dos estilos de aprendizagem de Kolb	5
2.2 Metodologias de ensino	8
3. APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGO	11
3.1 Princípios da aprendizagem baseada em jogo	11
3.2 Mecanismo da aprendizagem baseada em jogos	11
3.3 O que é que os jogos podem oferecer à educação tradicional?	11
3.4 Desvantagens da aprendizagem baseada em jogos	11
3.5 Tipos de Jogos	12
3.6 Motivação e teoria do fluxo (flow)	12
3.7 Fluxo na aprendizagem baseada em jogos	12
4. O USO DE JOGOS NO ENSINO DA CIÊNCIA	13
COMO DEVEMOS ENTÃO PROCEDER?	14
Referências	19

1. INTRODUÇÃO

Este documento é uma parte integrante do projeto *Research Game* e constitui material de apoio aos docentes participantes nos workshops de preparação, pretendendo ser um ponto de partida para a discussão durante os mesmos.

Atualmente a ciência e a tecnologia fornecem conteúdos para avanços fundamentais na educação e o objetivo do projeto *Research Game* é o de fornecer, quer a alunos, quer a professores, a oportunidade de conhecer e utilizar novas tecnologias na educação através de uma interação num contexto Europeu. Este projeto introduz uma nova abordagem de ensino e estratégia pedagógica para aprender uma metodologia, útil em diversos contextos de investigação científica, e para compreender e aplicar pensamento crítico e criativo. Tal, irá permitir melhorar o conhecimento dos alunos relativamente à forma científica de perceber a realidade que os rodeia, particularmente no que se refere à biodiversidade.

2. MÉTODOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

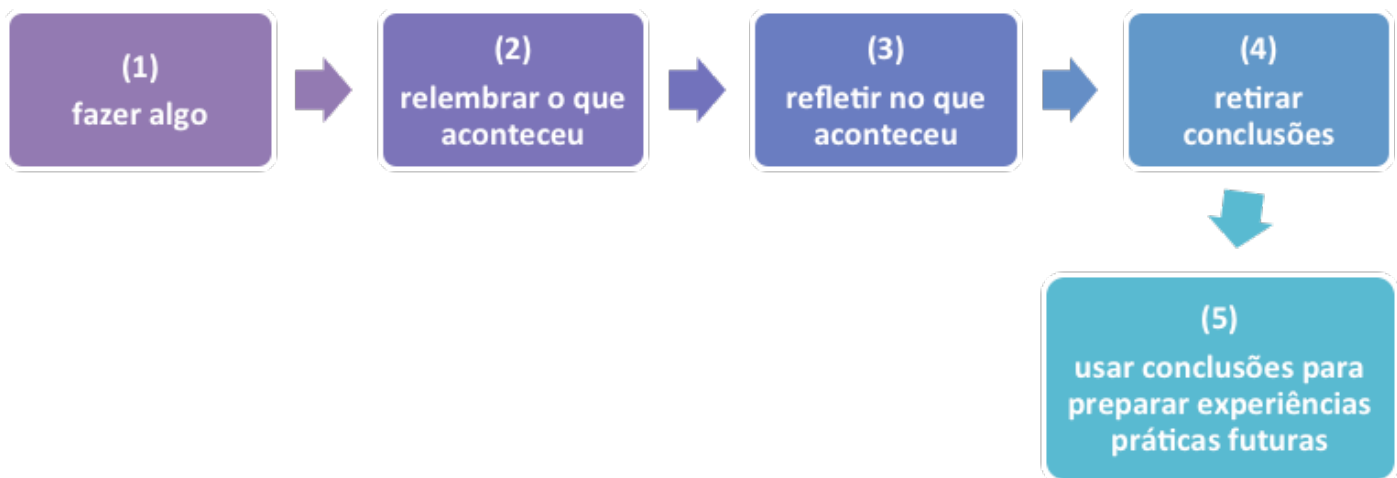
Ensinar poderá ser definido como mostrar ou ajudar alguém a aprender como fazer algo, dando instruções, guiando o estudo de algo, fornecendo conhecimento, conduzindo ao saber ou ao entendimento (Siddiqui, 2008). Ensinar não pode ser definido separadamente de aprendizagem. Perceber como os alunos aprendem determina a filosofia da educação, estilo do ensino, abordagem, métodos e técnicas na sala de aula.

A imagem convencional de uma sala de aula consiste na imagem “do professor de pé, em frente à turma, a ensinar e os alunos, sentados, a ouvir”. Este estilo de ensino está relacionado com o facto de se assumir que o professor é detentor de conhecimento e a sua tarefa é transmitir o seu conhecimento aos alunos. Durante a aula, o professor detém controlo sobre a matéria, toma decisões sobre o trabalho que é necessário fazer e define as tarefas destinadas aos alunos. Contudo, quando a professor “ensina” deveria ser clara a “aprendizagem” que efetivamente está a ocorrer.

Há muitas coisas que os alunos poderão sentir e pensar no decorrer de uma aula, como por exemplo:



Um bom processo de aprendizagem deveria envolver 5 passos (Dewey, 1938):



Ensinar não é apenas ler um livro e reproduzir os conteúdos na sala de aula. Uma vez que os alunos aprendem de variadas formas, nomeadamente, ao ver e escutar, refletir e visualizar, os métodos de ensino devem ser diversificados. Alguns docentes expõem, outros demonstram ou discutem, uns focam-se em regras e outros em exemplos; alguns enfatizam a memorização outros o entendimento. Reconhecer a importância da seleção de boas práticas e métodos de ensino por parte dos docentes tem sido um assunto importante na educação.

O quanto um aluno aprende numa sala de aula é determinado parcialmente pelas suas capacidades naturais e competências prévias, mas também, pela compatibilização entre a sua forma de abordar a aprendizagem e o modo de ensino do docente (Felder & Henriques, 1995).

Nas novas fronteiras da educação, o professor é um mentor (Bruner, 1986). Noutras palavras, o professor é como um maestro de uma orquestra que trás uma presença e talentos únicos, uma história pessoal, e um estilo próprio para as pessoas com as quais trabalha. Esta é uma das componentes mais difíceis de ser medida na educação, contudo, um dos fatores mais cruciais para o sucesso dos alunos: o professor visto como instrumento de pensamento que influencia o processo de ensino/aprendizagem.

2.1 Teoria dos estilos de aprendizagem de Kolb

No âmbito das teorias educacionais, destacamos particularmente a teoria da aprendizagem experimental de Kolb. Kolb (1984) desenvolveu um ciclo

de aprendizagem, no qual as experiências imediatas/concretas fornecem a base para observações e reflexões. A teoria da aprendizagem experimental (TAE) define a aprendizagem “como o processo através do qual o conhecimento é criado pela transformação da experiência”. O modelo da teoria da aprendizagem experimental reporta a duas dialéticas de perceber a experiência – *Experiência concreta* (EC) e a *Conceptualização abstrata* (CA) – e dois modos dialeticamente relacionados de transformação da experiência - a Observação reflexiva (OR) e a Experimentação ativa (EA) (Kolb & Boyatzis, 2000). Com a palavra ‘dialeticamente’ Kolb referia-se ao facto de não ser possível realizar ambas simultaneamente e, desse modo, o querer fazer as duas gera um conflito, que nós resolvemos através da escolha quando confrontados com uma situação de aprendizagem nova. Internamente decidimos se queremos continuar a fazer ou observar, e simultaneamente se queremos pensar ou sentir (<http://www.businessballs.com/kolblearningstyles.htm>).

De acordo com o ciclo dos 4 estágios de aprendizagem, experiências imediatas e concretas são a base para as observações e as reflexões. Estas reflexões podem ser assimiladas e destiladas para conceitos abstratos a partir dos quais podem ser extraídas implicações para novas ações. Estas implicações podem ser testadas ativamente e servir como diretrizes na criação de novas experiências (Kolb & Boyatzis, 2000). Assim sendo, e de acordo com a teoria de aprendizagem de Kolb, existem 4 tipos de aprendizes cujas características são apresentadas na figura 1.

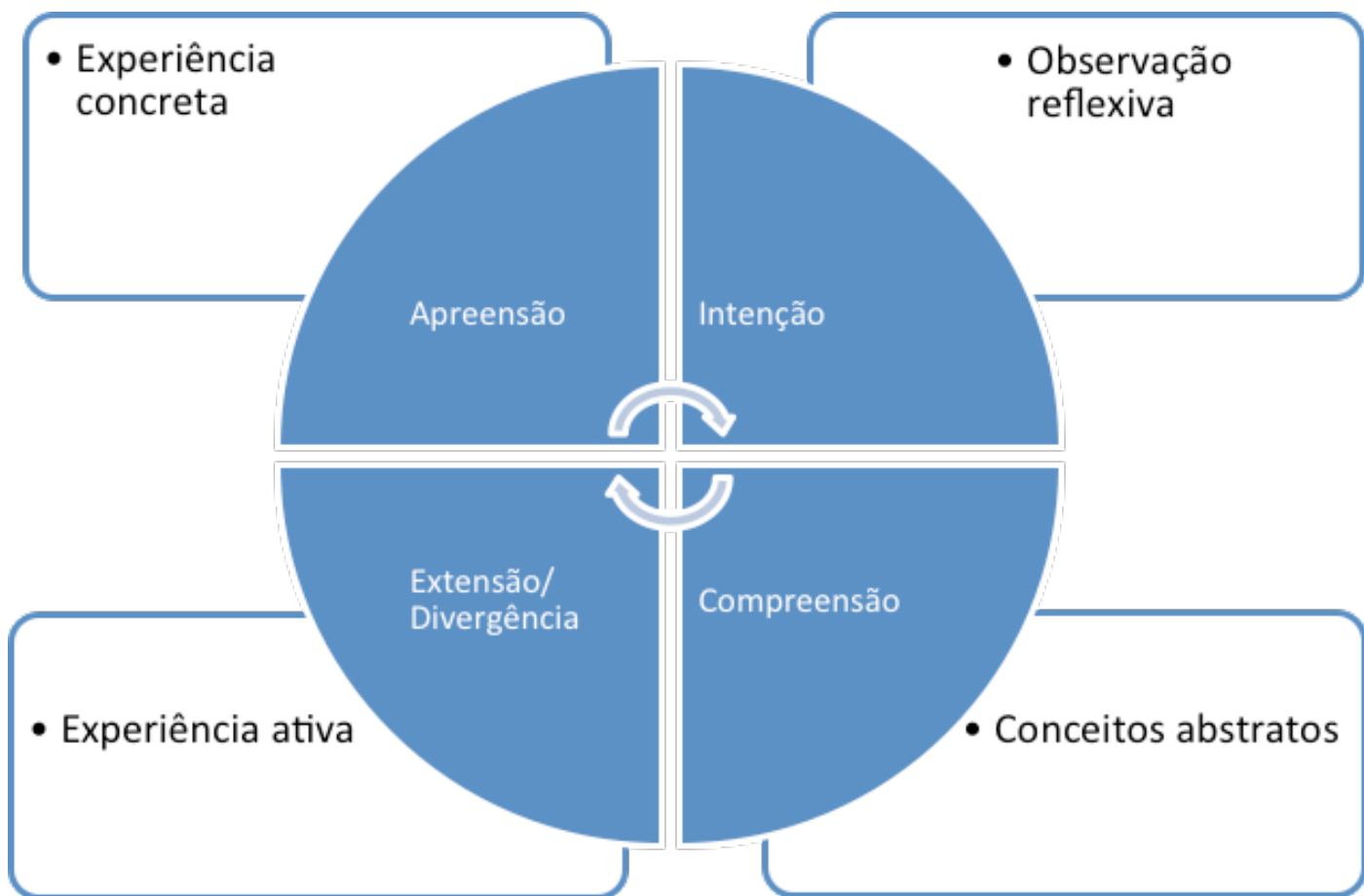


Figure 1: Ciclo de aprendizagem experimental e estilos básicos de aprendizagem (Kolb, 1984)



Aprendedores aprendem através da experiência concreta. Transformam a aprendizagem em experimentação abstrata. Os aprendedores necessitam de mentor, gostam de exemplos e requerem um docente que os encoraje.



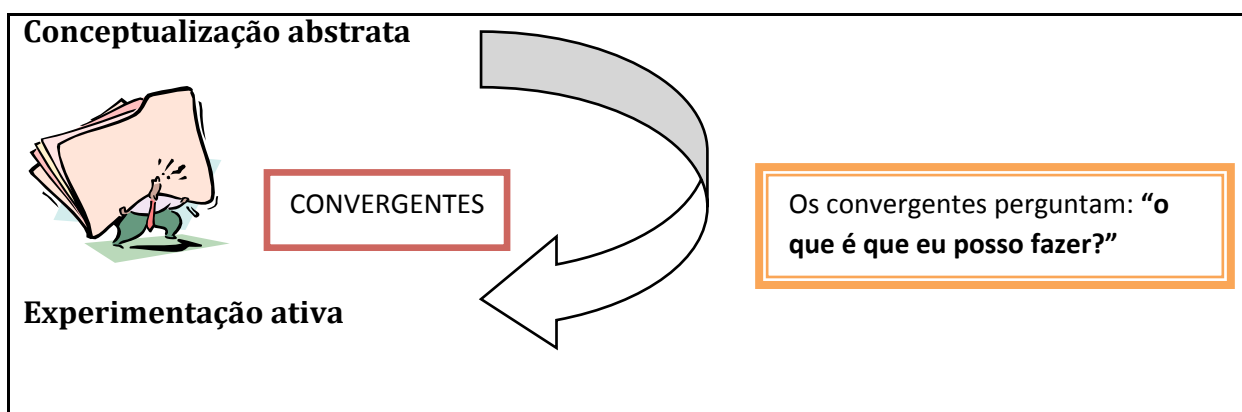
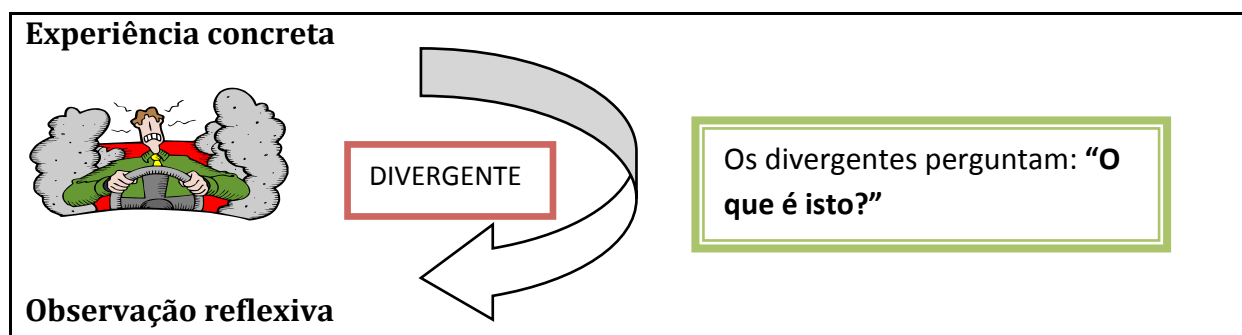
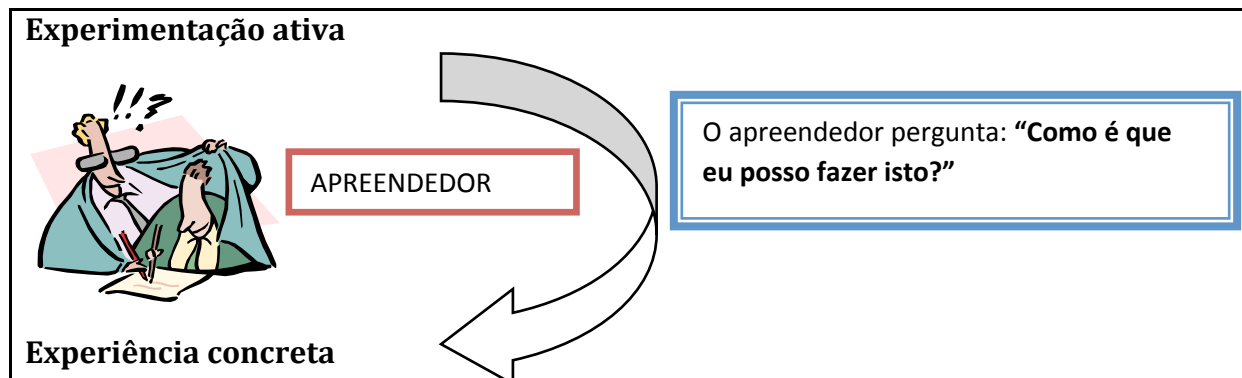
Divergentes aprendem através da experiência concreta, transformando a aprendizagem numa observação reflexiva. Os aprendizes que usam este estilo de aprendizagem são emotivos e imaginativos. “Brainstorming” e resolução de problemas são as técnicas mais adequadas para uma melhor aprendizagem.

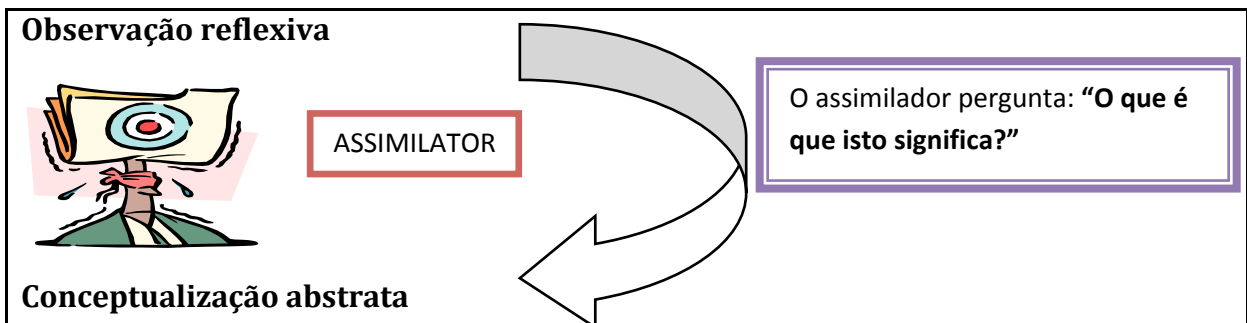


Convergentes aprendem através da conceptualização abstrata, transformando a informação através da experiência ativa. Por norma não são emocionais e aprendem melhor quando fazem e questionam, preferem objetivos, não gostam de atividades de grupo, como por exemplo discussões e resolução de problemas.



Assimiladores aprendem através da conceptualização abstrata, transformam a aprendizagem através da observação refletiva. Os estudantes que usam este tipo de aprendizagem gostam de ler, conduzir uma investigação, organizar eventos e preferem os métodos de ensino tradicionais.





Experiência concreta	Observação reflexiva	Conceptualização abstrata	Experiência ativa
Laboratórios	Registos	Palestras	Simulações
Observações	Jornais	Artigos	Estudo de caso
Leitura de um texto	Discussões	Construção de modelos	Laboratórios
Simulações/Jogos	“Brainstorming”	Projetos	Trabalho de campo
Trabalho de campo	Perguntas de desenvolvimento	Analogias	Projetos
Filmes/vídeos	Perguntas retóricas		Trabalho de casa
Leituras	Listas de e-mails		
Conjunto de problemas	Fóruns de discussão online		
Exemplos			

Tabela 1. Processo de aquisição, uso de informação e competências para diferentes fases.

O ciclo de aprendizagem de Kolb tem 4 fases, cada uma envolvendo o uso de diferentes processos para aquisição de informações e competências. As quatro fases estão descritas na tabela 1, juntamente com exemplos de atividades de ensino que suportam cada uma delas (http://www.iupui.edu/~idd/web_assets/kolb_exp.pdf).

2.2 Metodologias de ensino

Modelos de instrução estão relacionados com as teorias sobre como aprendemos. Alguns exemplos incluem: behaviorismo, cognitivismo, construtivis-

mo e conectivismo. Várias teorias de aprendizagem poderão ser incluídas nestas categorias generalistas, isto é, aprendizagem ao longo da vida, aprendizagem transformadora, interação social, teoria da motivação, entre outras. Dentro de cada um dos modelos poderão ser usadas diferentes estratégias. Estas determinam a abordagem que um professor poderá ter para alcançar os objetivos de aprendizagem (<http://teachinglearningresources.pbworks.com>).

De seguida iremos observar os métodos de ensino e as suas características.

Instrução direta:

- metodologia centrada no professor;
- quando usada adequadamente, a instrução direta permite ao Professor comunicar conhecimento complexo e informação na mesma linguagem dos alunos.
- Permite ao professor apresentar informação que não está acessível aos alunos noutras fontes ou por outros meios

Instrução indireta:

- metodologia de ensino centrada no aluno
- promove o envolvimento do aluno no processo de aprendizagem e, deste modo, promove a aprendizagem para o entendimento
- aumenta a criatividade e ajuda a desenvolver competências de resolução de problemas.

Estudo autónomo:

- alunos envolvidos na aprendizagem autónoma estão frequentemente motivados devido à oportunidade de explorarem temas do seu interesse
- os alunos podem tirar proveito dos seus pontos fortes e melhorar áreas nas quais apresentam mais fraquezas
- particularmente válido em salas de aulas cujos alunos apresentam conhecimentos, competências e valências muito variadas

Instruções interativas:

- Instruções interativas dão a oportunidade aos alunos de interagir com os seus pares, especialistas e professores de forma a melhorar não só as suas capacidades sociais, mas também competências ao nível de acesso, avaliação e estruturação da informação
- a interação é por norma altamente motivadora para os alunos

Aprendizagem experimental

- aprendizagem experimental é uma aprendizagem construtivista, na qual os alunos são aprendizes ativos, construindo o seu próprio conhecimento ao invés de observar o comportamento demonstrativo de um professor.
- uma vez que a aprendizagem experimental é uma aprendizagem ativa, os alunos entendem mais facilmente o que estão a aprender.
- a natureza "hands-on" da aprendizagem experimental é altamente motivadora para os alunos.

2.3 Qual delas será melhor?

Os alunos de hoje crescem num ambiente onde a comunicação via internet e as tecnologias informáticas fazem parte das suas rotinas quotidianas. Requerem por isso, múltiplos fluxos de informação, preferem o raciocínio indutivo, interações rápidas e frequentes com os conteúdos e são excepcionalmente dotados em termos de literacia visual – fatores nos quais as abordagens de aprendizagem baseadas em jogos se fundamentam.

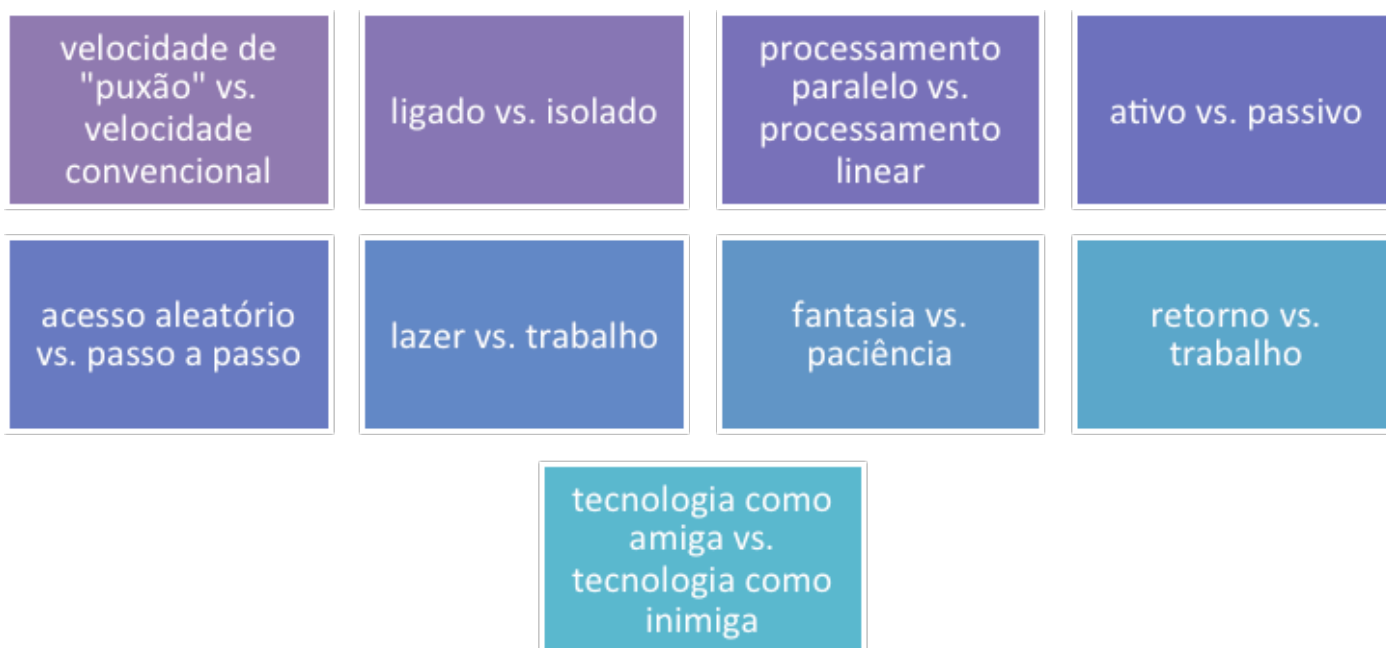
Métodos tradicionais tais como livros, marcadores, quadros, impressões, entre outros, já não são atrativos para a geração da Internet. A fusão e integração da tecnologia com a educação é um processo que tem apresentado novas possibilidades através das quais os professores podem enriquecer e melhorar as suas atividades de ensino-aprendizagem. Contudo, os professores respondem ao seu uso na sala de aula de inúmeras formas. Em primeiro lugar há os professores que receiam o uso da tecnologia em oposição aos que se sentem plenamente confortáveis (por exemplo, quadros e impressões). Em segundo lugar, os que fazem uso da tecnologia em contexto de aula, mesmo que não seja frequentemente (por exemplo, projeções e vídeos). Em terceiro lugar, os professores que tentam maximizar o uso de tecnologias durante as atividades na sala de aula, por vezes, até de forma excessiva (Duhaney, 2000).

Atualmente, aprender para muitos alunos torna-se mais motivante quando se sentem envolvidos no processo. De realçar que esta nova geração quer ver a sala de aula como um ambiente de “playground”. Esperam ser capazes de aprender e estudar quando e onde querem.

Graças às novas tecnologias de informação e comunicação, existe um novo ênfase na sala de aula na **aprendizagem ativa e orientada em desafios**. Existem fortes evidências que os alunos aprendem melhor quando estão ativamente envolvidos na sua aprendizagem, ao invés de receberem passivamente a informação providenciada pelo professor. As novas tecnologias criaram interesse renovado na sua utilização no apoio das atividades de ensino e aprendizagem.

Os média não deveriam ser considerados meramente como auxílios ou ferramentas para o ensino. Caso o docente queira usar jogos de computador, internet ou outro tipo de média digital para ensinar, é necessário dotar os alunos com pensamento crítico perante esses mesmos média: não poderão ser considerados simplesmente como meios neutros de fornecer informação, e não deverão ser usados de uma forma meramente funcional ou instrumental (Buckingham & Burn, 2007).

Vamos discutir em torno deste conceito!



3. APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGO

Seguidamente, iremos refletir sobre a utilização de jogos online educativos como método de ensino. Os jogos contêm regras e estratégias, cujas consequências, em caso de derrota, se confinam apenas ao ambiente de jogo. Os jogos são frequentemente definidos relativamente à sua natureza interativa e envolvente: uma fonte de interação e entretenimento de jogo que poderá ser usado para aprender.

Poderão ser definidas algumas características chave dentro de um jogo: regras, metas e objetivos, conflito (e/ou competição, desafio, entraves), interação e representação de uma história.

O aluno deverá estar atento à informação relevante e ser capaz de organizar cognitivamente esse material dando-lhe significado, enquanto integra conhecimentos novos com outros que já possuía. Se o aluno conseguir fazer isto, conseguirá integrar os novos conhecimentos na sua memória a longo prazo. Uma vez que simplesmente através de um jogo não será possível conseguir isto, os métodos de ensino poderão ser embebidos num ambiente de jogo (Dowling, 2012).

3.1 Princípios da aprendizagem baseada em jogo:

- Motivação intrínseca
- Aprendizagem através de prazer intenso e diversão
- Autenticidade
- Autoconfiança e autonomia
- Aprendizagem experimental

3.2 Mecanismo da aprendizagem baseada em jogos

- Regras
- Metas claras mas desafiantes
- Níveis de dificuldade progressivos, sustentados por critérios de progressão explícitos
- Um cenário de ficção, de fantasia que fornece uma base convincente
- Interação e elevado controle por parte do aluno
- Feedback imediato e construtivo
- Níveis de incerteza e de imprevisibilidade
- Uma vertente social que permite a partilha de experiências e a criação de laços

3.3 O que é que os jogos podem oferecer à educação tradicional?

De modo a que os jogos sejam um argumento fundamentado para uma aprendizagem baseada em jogo, os alunos devem aprender algo com eles que a educação tradicional não forneça. Numa sala de aula típica, o professor leciona enquanto que os alunos escutam passivamente e tiram apontamentos sem contexto ou aplicação específicos. Os jogos, por seu turno, são interativos, isto é, “quando um jogador faz algo, o jogo reage a essa ação o que incentiva o jogador a agir de novo”. A educação tradicional trata os alunos como recetores passivos, enquanto que os jogos permitem que os mesmos sejam sujeitos ativos na sua própria educação o que permite uma aprendizagem mais direcionada, criativa e envolvente.

3.4 Desvantagens da aprendizagem baseada em jogos

A aprendizagem online apresenta muitas vantagens (“a qualquer altura, em qualquer lugar”), mas também desvantagens, nomeadamente, aumento de custos, maior responsabilidade para o aluno que consequentemente tem que ser mais autodisciplinado e motivado, aumento da carga de trabalho para estudantes e docentes e, por outro lado, o não envolvimento na comunidade virtual poderá levar a sentimentos de solidão, baixa autoestima, isolamento e pouca motivação para aprender.

Os jogos por si só não serão capazes de revolucionar a educação. Os jogos não são os melhores professores e não deverão ser entendidos como ferramentas independentes de ensino. Posto isto, devemos concentrar-nos na evolução de uma aprendizagem baseada em jogos para um ensino baseado em jogos. Assim, o Professor continua a ser o pilar da aprendizagem.

Todavia, existem múltiplas barreiras à implementação de um ensino baseado em jogos. Os jogos podem ser dispendiosos para comprar e manter. Contudo, podem ser encontradas formas de contornar estes custos, como por exemplo, partilhar um computador por dois alunos, usar jogos gratuitos, usar aplicações para smartphones (que muitos alunos já possuem).

Os professores poderão não ter as competências profissionais necessárias para incorporar os jogos nos seus planos de aula e poderão ter dificuldade em im-

plementar um jogo num período de 40-50 minutos. Os alunos também apresentam entre si literacias diferentes ao nível dos jogos e da tecnologia. Enquanto que alguns jogam jogos regularmente, outros poderão sentir-se desconfortáveis com a tecnologia. Este desconforto poderá prejudicar o potencial da aprendizagem.

3.5 Tipos de Jogos

Existem três **tipos** gerais de jogos: *jogos triviais*, *jogos sérios* e *jogos epistêmicos*. Jogos triviais são essencialmente para entretenimento e geralmente não têm valor educacional. Os jogos sérios são projetados com propósitos para além do entretenimento. Os jogos sérios tendem a ter um propósito educacional específico, nomeadamente, treino ou formação numa determinada área. Jogos epistêmicos são jogos que vão para além do entretenimento/educacional. Os alunos encontram-se imersos numa situação real enquanto jogam.

Chiu *et al.* (2012) verificaram que o tipo de jogo usado tem um impacto na aprendizagem. Jogos com impacto e motivadores, nos quais é dada aos jogadores a oportunidade de explorar, interagir e envolver-se num ambiente de jogo complexo são mais eficazes do que os jogos mais simples que dependem de exercício e prática. É por este motivo que o projeto Research Game combina atividades práticas, exercícios, mas também, minijogos de modo a assegurar o envolvimento dos alunos. Além disso, a escolha da “biodiversidade à nossa volta” como temática principal, proporciona um enquadramento complexo e emocionante para descobrir.

3.6 Motivação e teoria do fluxo (flow)

Motivação é uma parte essencial da aprendizagem. Csikszentmihalyi (1990) define como teoria do fluxo a metodologia para compreender e implementar a motivação. O aluno fica completamente envolvido numa atividade através de um desafio, definição de objetivos, com um controle estruturado e acesso a feedback explícito. Se o aluno se encontrar em pleno estado de fluxo a motivação é completa. O jogos promovem e produzem estados de fluxo, aumentando desta forma a aprendizagem e estimulando a motivação.

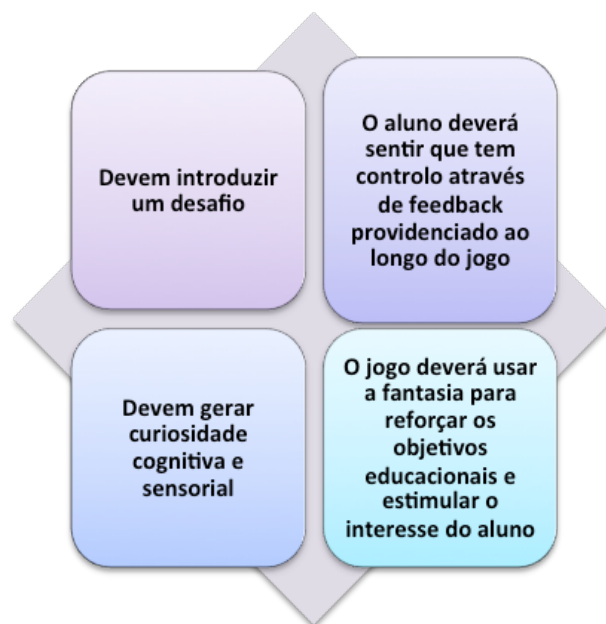
Ao explorar o impacto da aprendizagem baseada em jogos na motivação dos alunos, Ya-Ting (2012)

sugere que, ao dar reconhecimento, incentivo e reforço imediato, o software de jogo ajuda os alunos a desenvolver confiança e motivação para prosseguir com as tarefas.

O entusiasmo de fazer algo é a chave para a compreensão do fluxo. Neste, os intervenientes descrevem as suas experiências como sendo intrinsecamente gratificantes. Quando os indivíduos são envolvidos numa determinada atividade e perdem a noção de tempo e de espaço, então estão envolvidos em experiências de fluxo.

3.7 Fluxo na aprendizagem baseada em jogos

A investigação têm documentado a eficácia dos jogos para fins educacionais e por isso existem quatros atributos chave que um jogo educacional deverá contemplar:



Jogos → Jogar → Fluxo → Motivação → Aprendizagem

As seguintes afirmações, retiradas da investigação, fundamentam o uso de jogos:

Mesmo nos dias de hoje "a prática leva à perfeição". A Internet e o jogos podem captar a atenção dos alunos, envolvendo-os na aprendizagem e fazer acontecer a prática.

Jogos online educacionais desafiam a coordenação motora enquanto desenvolvem competências ao nível do pensamento lógico e domínio sobre os conteúdos.

Jogos interativos permitem aos alunos a construção de novos conhecimentos a diferentes níveis, através da audição e da visão.

Ensinar através de jogo online permite ao docente corresponder melhor às necessidades dos alunos com competências variadas ao mesmo tempo que aumenta a motivação de todos os alunos.

Os jogos providenciam feedback imediato aos utilizadores e os erros não têm consequências indesejáveis.

Os jogos podem servir uma variedade de funções na educação, nomeadamente, tutoria, exploração e exercício de competências e mudança de atitudes.

De acordo com resultados de investigação, os jogadores são capazes de analisar rapidamente novas situações, interagir com personagens que eles efetivamente não conhecem, resolução rápida e de forma independente de problemas, pensamento estratégico em ambientes caóticos e colaboração efetiva em equipas. Professores e pais reconhecem que os jogos favorecem o desenvolvimento de algumas competências, tais como, pensamento estratégico, planeamento, comunicação, apetência para números, habilidade de negociação, tomada de decisões em grupo e tratamento de dados. No entanto, nem os professores nem os pais mostraram gostar da ideia de jogar em tempo de aula, uma vez que o desenvolvimento de tais capacidades não estão contempladas nos critérios de ensino dos programas nacionais. Assim sendo, é importante projetar jogos educativos, que promovam o desejo da sua utilização em sala de aula pela sua potencialidade de motivação dos alunos e reconhecimento de que são de facto uma poderosa ferramenta de aprendizagem.

O jogos proporcionam um formato de aprendizagem confortável para as gerações atuais. Adicionalmente os jogos ajudam os alunos a manterem-se focados nas matérias. O jogos proporcionam ambientes estimulantes que permitem aos alunos experimentar cenários que de outra forma seriam inacessíveis. A repetição é uma das formas de aperfeiçoar os conhecimentos. Os alunos aprendem através dos erros e da experiência. Naturalmente,

devem existir critérios claros de desempenho, os alunos devem poder avaliar, em qualquer momento, se o seu desempenho está a ser bom ou mau. Os jogos são interessantes também neste ponto. Quando se estão a resolver problemas, em contexto de jogo, recebemos esse feedback regularmente.

4. O USO DE JOGOS NO ENSINO DA CIÊNCIA

Existem algumas dificuldades no envolvimento de crianças em investigação devido à sua falta de conhecimentos e competências de base.

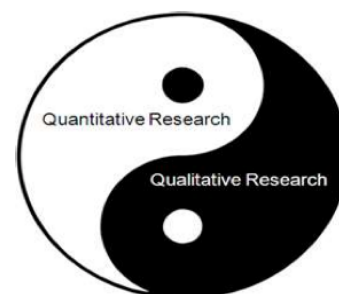
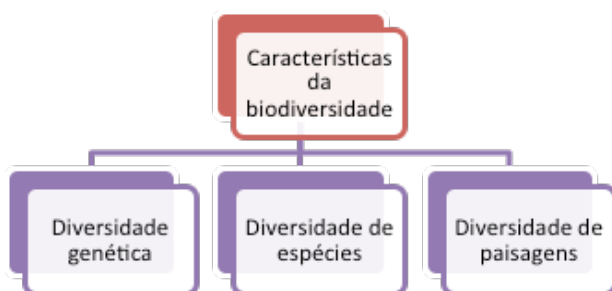
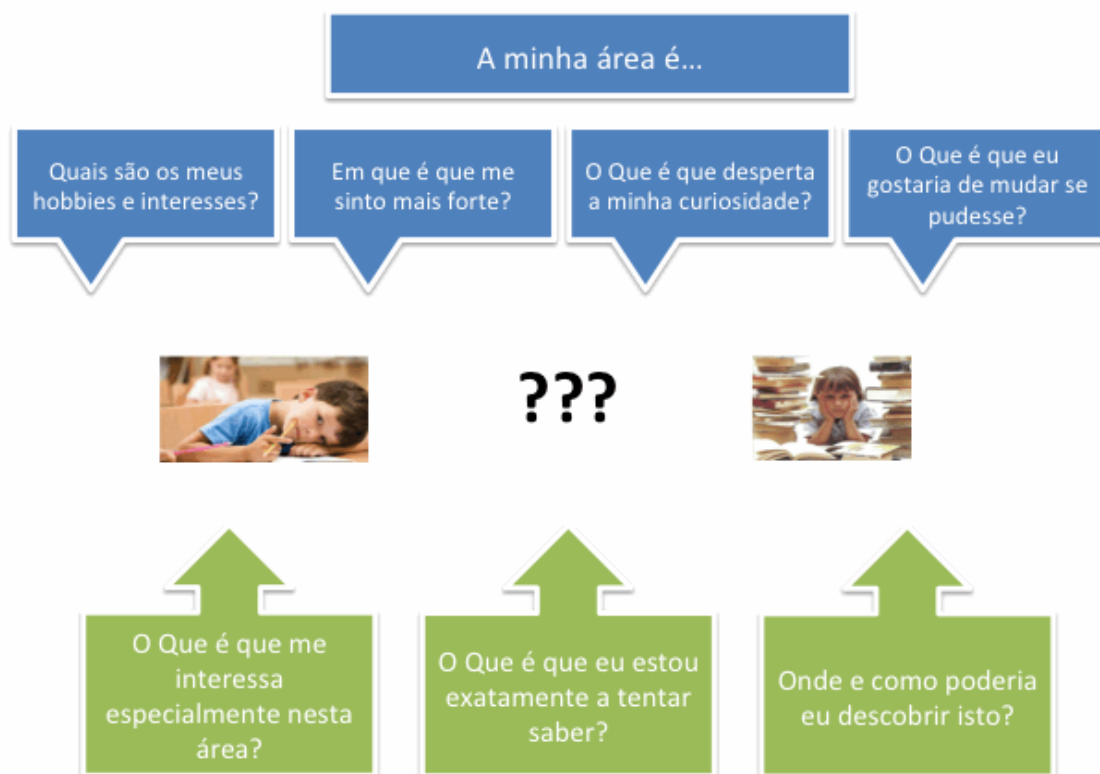
COMO DEVEMOS ENTÃO PROCEDER?

1. Identificar áreas de interesse para a sua pesquisa

2. Selecionar o tópico: Ecologia e Biodiversidade

3. Aquisição de instrumentos, métodos e competências de investigação que ajudem os alunos a fazer escolhas informadas sobre o seu projeto de investigação e técnicas a usar para a recolha de dados

4. Compreender a natureza de análises quantitativas e qualitativas



Método dedutivo

Processo cognitivo que parte do geral para o particular. O método dedutivo requer duas afirmações gerais a partir das quais se deduz uma terceira.

Exemplo:

- **Todos os homens são animais**
- **Todos os animais são mortais**
- **(logo) Todos os homens são mortais**

Método indutivo

Processo cognitivo através do qual se parte do particular para o geral. No método indutivo, o investigador tenta obter uma afirmação mais geral a partir da observação feita a detalhes da realidade.

Exemplo:

- **O Carlos viu uma pantera negra**
- **O João viu uma pantera negra**
- **(logo) Provavelmente todas as panteras são negras**

Método experimental

Fundamenta-se essencialmente na observação de um fenómeno físico através da matemática e experiências reprodutíveis

Uma vez a hipótese confirmada através da repetição da experiência, torna-se uma lei científica

O mesmo método (experimental) pode ser usado para refutar leis já existentes.

5. Escrever uma hipótese científica

Uma hipótese científica pode ser testada, ou seja pode ser realizado um teste (por exemplo experimental) para verificar como é que as variáveis se relacionam. Os resultados dos testes irão determinar se a hipótese é “rejeitada” ou “aceite”.

6. Como escrever uma hipótese formalizada

1. Identificação das variáveis independentes e dependentes em teste

Uma variável independente é aquela sobre a qual o cientista tem controle enquanto que a dependente é aquela que se observa ou se mede. A variável dependente altera-se em função da variável independente. Por exemplo, se o objetivo do estudo for compreender como é que os corredores ecológicos influenciam o tamanho dos indivíduos da espécie X que vivem num fragmentado habitat Y, então o corredor ecológico é a variável independente e o tamanho dos indivíduos é a variável dependente.

2. Formular uma hipótese da relação entre duas variáveis

Poder-se-á por exemplo formular as seguintes hipóteses:

“À medida que o número de ecoturistas aumenta na zona Y, a densidade populacional da espécie X também aumenta” - esta é uma relação direta positiva.

“À medida que o número de ecoturistas diminui na zona Y, a densidade populacional da espécie X também diminui” - esta é uma relação direta negativa

“À medida que o número de ecoturistas da zona Y aumenta, a densidade populacional da espécie X di-

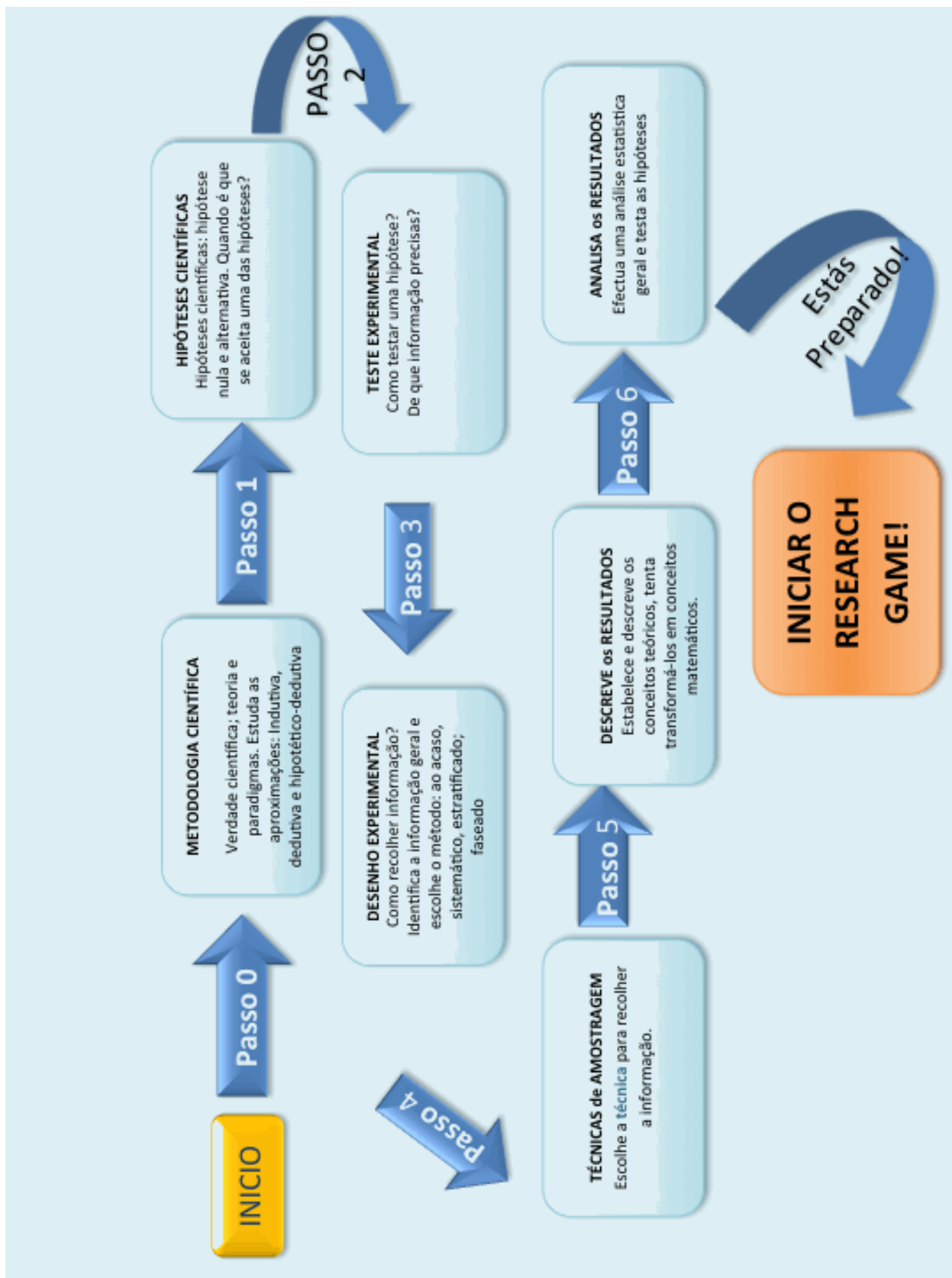
minui” - esta relação é inversa.

3. Formular uma hipótese utilizando SE/ENTÃO

Usando o exemplo da relação positiva entre os ecoturistas e a densidade populacional, a hipótese deveria ser formulada do seguinte modo: SE os ecoturistas aumentam ENTÃO a densidade populacional aumenta. As declarações SE/ENTÃO originam uma hipótese testável se descreverem uma relação entre variáveis.

7. Elaborar uma proposta de investigação

1. Que perguntas pretende responder com a sua investigação?
2. Porque é que essas perguntas de investigação são importantes?
3. O que é que o levou a fazer estas perguntas?
4. Que trabalhos foram feitos anteriormente sobre o tema?



VAMOS SEGUIR ESTES PASSOS NO 'RESEARCH GAME'

O jogo desafia os alunos a desenvolver um pequeno projeto de investigação científica sobre biodiversidade. Esta temática foi escolhida uma vez que abrange diferentes áreas da ciência e é relevante para todos. Ao estudar a biodiversidade os alunos podem aprender mais sobre diversidade genética, diversidade de espécies e a diversidade de ecossistemas e paisagens.

→ **Passo 0: Os alunos devem ler sobre a temática escolhida e a metodologia científica com o objetivo de aprender mais e poder delinear melhor a sua investigação:**

Acerca da Diversidade Taxonómica

Constrói a árvore genealógica da rã *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) conjugando cada um dos elementos com a respetiva ordenação:

Espécie

Género

Família

Reino



Hyla arborea (Linnaeus) by S. Meyer



[Verificar](#)

Passos do Método Científico:

- Selecciona o tópico de investigação dentro da área científica
- Formula a pergunta sobre o que queres investigar
- Estuda o tópico
- Define como irás proceder e desenvolve o trabalho
 - Selecciona a área de estudo
 - Define quando e como irás obter os dados (estratégia de amostragem; etapas da experiência)
 - Define o que irás fazer com os dados (análise de dados)
- Retira conclusões e apresenta o teu trabalho

[Retroceder](#)

→ **Passo 1: Os alunos formulam hipóteses sobre um determinado tópico: hipótese nula e hipótese alternativa.**

"A casca das árvores é um componente muito importante nos bosques e florestas. Ela confere proteção aos troncos das árvores, fornece refúgio para várias espécies de invertebrados e pode ser um local fundamental para o acasalamento e postura dos ovos de algumas espécies. A casca é..."

Nome: Introduz o teu nome Pontuação: 38

Formulação de Hipóteses (primeiro passo)

Vamos agora apresentar o cenário anterior como uma hipótese de trabalho. Relembramos o cenário?

[cenário](#)

Escolhe a hipótese que pensas ser a mais correta:

1 - Os invertebrados que vivem nas árvores localizadas junto aos passeios e nas do interior do parque não são diferentes

2 - Os invertebrados que vivem nas árvores localizadas junto aos passeios e nas do interior do parque são diferentes

Esta é a opção correta. Ela estabelece que, em média, a diferença entre as espécies de invertebrados que vivem nas árvores localizadas nas duas partes do parque é zero.

[Quero saber mais](#)

→ **Passo 2: Para testar a hipótese nula os alunos têm de saber como e quando recolher a informação**

Quando e qual a periodicidade de amostragem?

Nos seguintes cenários, escolhe o método de amostragem que te parece mais apropriado:

1 - Podes ir ao parque três vezes durante o ano e decidiste fazer a recolha de dados (amostrar) de cinco espécies de árvores em Novembro, três em Fevereiro e nove em Maio. O esforço de amostragem é maior em Maio porque os dias são mais longos e mais quentes.

2 - Os parques estão mais bonitos quando as árvores têm flores e por isso tu decides fazer a amostragem quando as diferentes espécies estão floridas. Algumas florescem no final do Inverno e outras no final da Primavera.

3 - Tu e os teus colegas organizam-se de modo a fazer a recolha de dados em três dias consecutivos, de preferência durante os dias mais longos e mais quentes.

Esta é a opção a seguir já que as diferentes espécies de árvores estarão a ser observadas (amostradas) nas mesmas condições ambientais. Também é preferível fazer a amostragem numa altura do ano em que está calor, o que permitirá observar mais espécies de invertebrados na casca das árvores do que num período frio.

→ Passo 3: Os alunos organizam o plano de investigação experimental e definem as tarefas.

Define como vais proceder e efetua a experiência (4º passo do método científico)

Na fase seguinte da tua investigação precisas de definir **como vais proceder**:



- Selecciona a área de estudo
- Define como e quando irás obter os dados – amostragem
- Define o que irás fazer com os dados – análise de dados

Podes pensar nesta parte da investigação como aquela em que se define o **delineamento experimental**; uma fase crucial para obter bons dados. Depois de colocar a questão a investigar, há que definir a estratégia que poderá fornecer as respostas.



Avançar

→ Passo 4: É tempo de ir para o campo e recolher amostras de acordo com o estipulado no plano de investigação.



→ Passo 5 e Passo 6: Os alunos organizam os dados de modo a realizar uma análise estatística simples. No final deste passo irão ter mais um produto do seu trabalho.

Define o que fazer com os dados – Análise de dados

O que podes fazer com os dados de modo a responder à pergunta inicial?

'Será que as espécies de invertebrados que vivem nos troncos de diferentes espécies de árvores são as mesmas?'

Podes resumir os dados usando **gráficos** e **estatística descritiva** simples, como o cálculo da **média**, da **amplitude** e do desvio-padrão do número espécies de invertebrados por árvore. Mas para responder à pergunta inicial precisas de usar ferramentas um pouco mais complexas. Podes mesmo estudar se uma determinada árvore é mais semelhante a outra da mesma espécie ou não. Se estiveres familiarizado com a **Estatística**, podes utilizar o **teste de hipóteses** para obter a resposta.

Define o que fazer com os dados – Análise de dados

Agora que decidiste que variáveis representar nos eixos X e Y, que tipo de gráfico deves usar?

1 - Um gráfico de linhas



2 - Um gráfico de barras simples

3 - Um gráfico de setores (pie chart)



E finalmente os alunos definem a melhor forma de comunicar os resultados da sua investigação

Como comunicar os resultados

- Apresentações power- point
 - Vídeo
 - Relatório, artigo científico
 - Fotografias
- Cartaz: o texto deve ser curto mas explicativo; ter em atenção a estrutura geral, a dimensão do cartaz e o respetivo tamanho de letra, e a qualidade das figuras; o cartaz é para ser visto/lido a alguma distância e é fundamental ser apelativo visualmente.

Referências

- Bruner, J. (1986). *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Buckingham, D., Burn, A. (2007). Game Literacy in Theory and Practice. *Journal. of Educational Multimedia and Hypermedia* (2007) 16(3), 323-349.
- Chiu, Y.H., Kao, C.W., Reynolds, B.L. (2012). 'The relative effectiveness of digital game-based learning types in English as a foreign language setting: A meta-analysis', *British Journal of Educational Technology*, 43, 4, 104–107.
- Csikszentmihalyi, M. (1990) *Flow: the psychology of optimal experience* (New York, Harper Row).
- Dewey, J. (1938). *Logic: the theory of inquiry*, New York: Holt and Co.
- Dowling, A. (2012). *Rules of the Game: Effects of a Game-based Metaphor on Instructional Activity Design and the Use of Student Mentors on Learning Outcomes in a Middle School General Science Class*. Unpublished PhD Thesis, USA: West Virginia University.
- Duhaney, D.C. (2000). Technology and the Educational Process: Transforming Classroom Activities. *Int'l J of Instructional Media*, 27, 1, 67-72.
- Felder, R.M., Henriques, E.R. (1995). Learning and Teaching Styles In Foreign and Second Language Education. *Foreign Language Annals*, 28, 1, 21–31.
- InstructionalApproaches, <http://teachinglearningresources.pbworks.com/w/page/19919560/Instructional%20Approaches>, retrieved 09.10.2014.
- Kolb learning styles, <http://www.businessballs.com/kolblearningstyles.htm>. retrieved 09.10.2014.
- Kolb, D. A. (1984). The process of experiential learning. In D. Kolb, *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall Inc.
- Kolb, D.A., Boyatzis, R.E. (2000). *Experiential Learning Theory: Previous Research and New Directions*. (in) *Perspectives on cognitive, learning, and thinking styles*. R. J. Sternberg and L. F. Zhang (Eds.), NJ: Lawrence Erlbaum.
- Siddiqui, M.H. (2008). *A Handbook for Teachers: Research in Teaching of Literature*. New Delhi: APH Publishing Corporation.



Programa de Aprendizagem ao Longo da Vida

Projecto financiado com o apoio da Comissão Europeia.
A informação contida nesta publicação (comunicação) vincula exclusivamente o autor, não sendo a Comissão responsável pela utilização que dela possa ser feita.

