Como apoiar o desenvolvimento de competências *Inquiry* em ciência

(Progression in Science Inquiry Skills and How to Help it)

Wynne Harlen

Lisboa, Setembro 15 2012

Agenda

- Quais são as competências IBSE e por que são importantes?
- Como desenvolvê-las (5 aos 13 anos)
- Ajudar os alunos a:
  - Colocar questões e planificar investigações
  - Fazer observações e procurar informação
  - Analisar e interpretar os dados recolhidos
  - Comunicar, argumentar e avaliar
- Avaliar as atividades

Por que são importantes as competências IBSE?

- “Os alunos não aprendem na escola tudo o que vão necessitar de saber na sua vida adulta. Deverão antes adquirir os pré-requisitos para uma aprendizagem bem sucedida na vida futura. Os alunos têm de ser capazes de organizar e regular a sua própria aprendizagem, aprender individualmente e em grupo e conseguir ultrapassar dificuldades que surjam durante o percurso de aprendizagem. Isto requer que tomem consciência do seu próprio pensamento, dos métodos e estratégias de aprendizagem.” (OECD 1999)

Significado de IBSE no Ensino das Ciências

- IBSE implica que os alunos desenvolvam progressivamente ideias científicas–chave enquanto aprendem a investigar, e que construam o conhecimento e a compreensão do mundo que os rodeia. Usam as mesmas estratégias a que os cientistas recorrem, ou seja, levantar questões, recolher dados, rever evidências à luz do que já é conhecido, tirar conclusões e discutir resultados. Este processo de aprendizagem é totalmente apoiado por uma pedagogia IBSE (baseada no inquiry), significando pedagogia não apenas o ato de ensinar mas também as justificações subjacentes.

(adaptado de IAP 2011)

Pedagogia IBSE

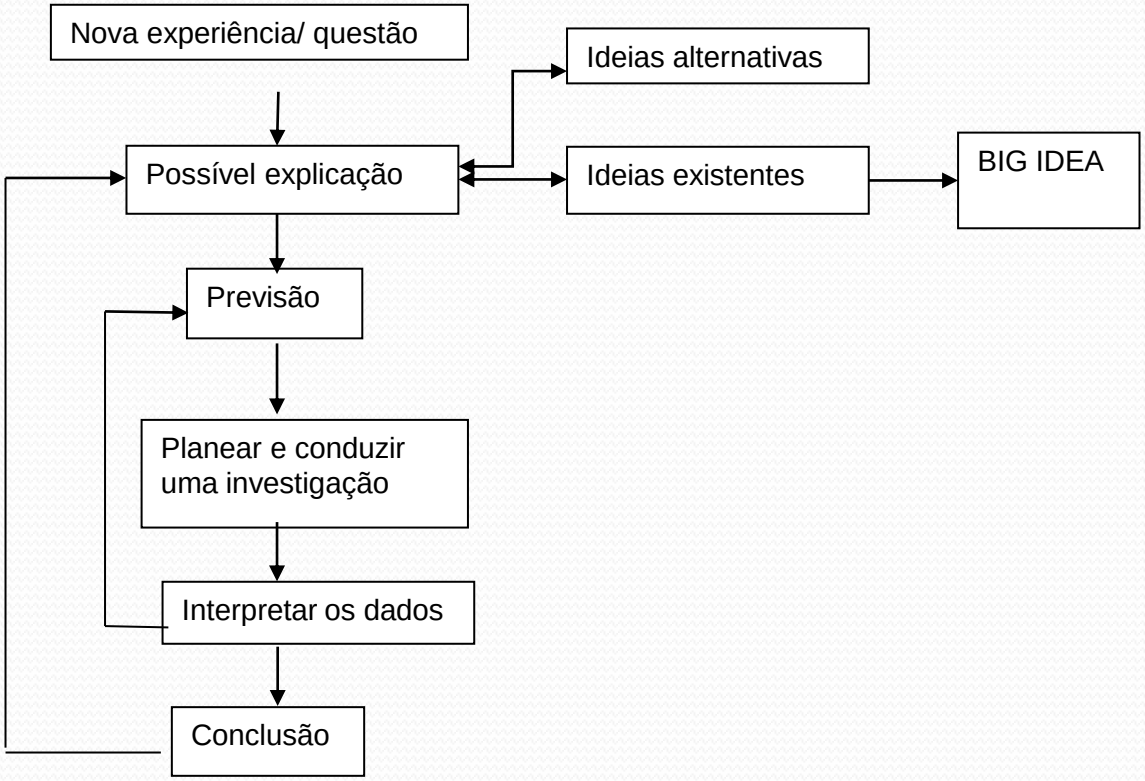
Professores

- incluir trabalho prático (*hands-on*) nas práticas pedagógicas em Ciência
- **Estimular o recurso a competências de recolha e interpretação de evidências relevantes**
- promover o trabalho de grupo, de colaboração e o debate
- dialogar com os alunos e incentivar o uso de vocabulário científico
- usar estratégias de avaliação formativa
- promover atitudes científicas de respeito pelos resultados e
- dar tempo para reflexão

IBSE em contexto

- Nem toda a aprendizagem em Ciência envolve IBSE.
  - Conveções, procedimentos, etc. requerem instruções diretas
  - Mas quando o objetivo é a **compreensão**, sugere-se o recurso a IBSE
- No seu sentido mais lato, IBSE tem a ver com o construtivismo, inclui o diálogo, a argumentação e requer avaliação formativa

Um modelo de desenvolvimento da compreensão



(Adaptado de Harlen, 2006)

O que são as competências *inquiry*?

- Principais grupos
  - **Levantar questões e planear investigações**

    (relativo ao desenho de uma investigação)
  - **Observar e obter dados**

    (relativo à recolha de dados)
  - **Analisar, interpretar e explicar**

    (relativo ao processo de chegar a conclusões)
  - **Comunicar, argumentar e avaliar**

    (relativo a comunicação, reflexão e aplicação)

Progressão geral ao longo do Ensino Básico

- Da aplicação em situações conhecidas para a aplicação eficaz em situações desconhecidas

  (necessário algum conhecimento sobre o conteúdo)

- Da ação automática à acção consciente

  (dar-se conta de quando uma competência está a ser usada – metacognição)

- De competências simples às mais elaboradas (e.g. planear, …)

Progressão na Planificação

Sugerir os primeiros passos no desenho de uma investigação.

↓

Planear uma investigação com base num de quadro de apoio à identificação de variáveis

↓

Planear uma investigação completa tendo em conta as variáveis, materiais e sequência de etapas

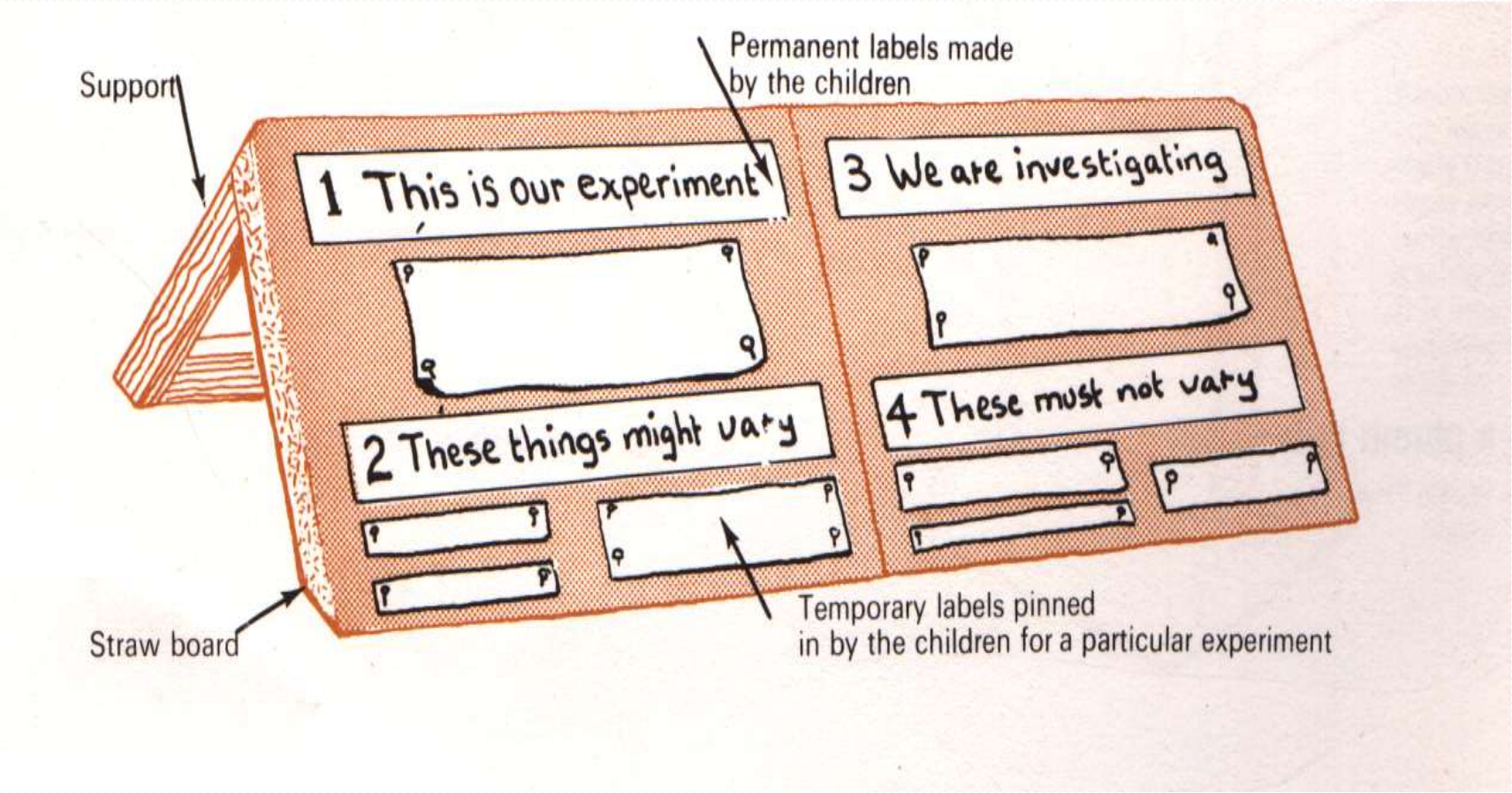
Estratégias gerais

- **Fornecer oportunidade para usar as competências IBSE na exploração de materiais e fenómenos**
- **Colocar questões que requerem o uso das competências (e dar tempo para pensar e responder)**
- Dar espaço para discussão em pequenos grupos e com toda a turma
- Incentivar a análise crítica sobre o modo como as atividades foram desenvolvidas
- Fornecer acesso às técnicas necessárias para desenvolver/aplicar competências avançadas
- Envolver os alunos na comunicação dos resultados e promover a reflexão sobre o seu próprio pensamento

Levantar questões, fazer previsões e planear investigações

- Intervenções que os professores poderão ter:
  - Estimular a curiosidade dos alunos através de exposições na sala de aula, pósteres, colocação questões (no quadro ou uma caixa)
  - Ajudar os alunos a melhorar as suas questões iniciais, transformando-as em questões investigativas
  - Pedir aos alunos para transformar as explicações iniciais em previsões
  - Dar oportunidade para que o aluno planifique, começando com a questão a ser respondida atráves de *inquiry (*abster-se de dar instruções ao aluno)
  - Recorrer a um mapa de planificação como forma de apoiar (*scaffold*) o aluno na planificação de uma experiência
  - Falar sobre as investigações concluídas para identificar como poderiam ter sido melhor planeadas.

Esquema de apoio à planificação



Levantar questões, fazer previsões e planear investigações

- Questões que os professores podem colocar:
  - ‘O que gostariam de saber sobre…?’
  - ‘O que acontecerá se a vossa ideia estiver correta?’
  - ‘O que pensam que acontecerá se … ou quando?’
  - ‘O que pensam que fará isto ……?’
  - ‘O que precisarão de fazer para descobrir…?’
  - ‘Como é que poderão tornar o teste fidedigno?’

Observar e obter dados

- Ações dos professores:

Fornecer oportunidadades para os alunos obterem informação em ambientes informais, através de exposições na sala de aula, fotografias, livros, CDs, etc.

- Incentivar a observação através de “convites para observar”
- Ensinar a usar corretamente o equipamento usado para observações, medições, registos, bem como fontes de informação
- Organizar visitas para observar fenómenos e objetos fora da sala de aula
- Criar oportunidades para os alunos partilharem e discutirem as suas observações

Observar e obter dados

- Questões que os professores podem colocar:
  - ‘O que notam que é igual en relação a estes …?’
  - ‘Que diferenças encontram entre …. do mesmo tipo?
  - ‘Que diferenças veem quando observam através das lentes?’
  - ‘Quanto mais demorado, mais pesado,… é isto do que…?’
  - ‘O que notam nos locais onde encontraram a maior quantidade de …?’

Analisar, interpretrar e explicar

- Ações do professor
  - Planear o tema ou a aula de modo a que o raciocínio não páre depois dos dados terem sido recolhidos e as observações tenham sido feitas e registadas
  - Dar tempo e oportunidades aos alunos para que consigam identificar padrões simples ou relações entre os resultados
  - Perguntar aos alunos se as suas previsões foram confirmadas e a suas questões iniciais foram respondidas.
  - Trocar ideias sobre o que aprenderam sobre os fenómenos investigados e não apenas sobre o que aconteceu
  - Incentivar a identificação de padrões nas várias observações (expressas matematicamente quando apropriado)

Analisar, interpretrar e explicar

- Questões que os professores podem colocar:
  - ‘De que forma o que concluíram coincide com o que esperavam?’
  - ‘Encontraram alguma relação entre… e…?’
  - ‘O que decobriram afeta a rapidez … a distância … a quantidade?’
  - ‘Qual pensam ser a razão para…?’

Comunicar, argumentar e avaliar

- Ações do professor
  - Fornecer aos alunos um caderno pessoal para fazerem registos e reflectirem (o professor deve usar um como exemplo)
  - Falar com os alunos sobre como deverão usar o caderno e guardar tempo da aula para os alunos o usarem
  - Dar sugestões sobre como registar certos tipos de informação, sugerindo o recurso a tabelas, desenhos com legendas e símbolos
  - Dar tempo aos alunos para comunicar e partilhar as suas ideias
  - Discutir critérios de avaliação e dar tempo para a auto-avaliação e avaliação entre pares
  - Dar tempo para rever atividades e refletir na forma como as investigações poderiam ser melhoradas

Comunicar, argumentar e avaliar

- Questões que os professores podem colocar:
  - ‘Como vão registar o que fizeram e aprenderam?’
  - ‘Que tipo de gráfico/desenho é o mais ajustado para mostrar os resultados?’
  - ‘Como podem explicar a outras pessoas o que fizeram e o que aconteceu?’
  - ‘Como podem provar que (que provas têm de que…) a vossa conclusão é correta?’
  - ‘Que outras conclusões podem tirar dos vossos resultados?’
  - ‘Se fizessem isto novamente, o que mudariam de forma a melhorar a investigação?’

Por fim… auto avaliação do professor

- In *Fibonacci TG2 Self-Reflection Tool for Teachers*

  - Incentivou os alunos a colocar questões?
  - Ajudou os alunos a formular questões investigativas?
  - Pediu aos alunos para fazer previsões?
  - Envolveu os alunos no planeamento da investigação?
  - Pediu aos alunos para verificar os resultados ou observações?
  - Ajudou os alunos a tomar notas e fazer registos dos resultados de forma sistemática?
  - Pediu aos alunos para tirar conclusões no final da investigação?
  - Pediu aos alunos para verificar se as conclusões eram consistentes com os resultados?
  - Pediu aos alunos para procurar explicações para o que descobriram?
  - Incentivou os alunos a refletir sobre o que descobriram e como o descobriram?