

REPENSAR PROCESSOS E PERCURSOS FORMATIVOS

Dolores Alveirinho; Lurdes Cardoso e Helena Tomás
(ESECB - Instituto Politécnico de Castelo Branco)

1- Introdução

Na formação dos professores do 1º ciclo do ensino básico deve promover-se a reflexão crítica em torno dos saberes construídos pela Criança, quer no meio, quer na escola: *novos saberes/novas culturas*.

Entre os objectivos dessa formação salienta-se a valorização dos aspectos multi e interculturais, bem como o desenvolvimento global e integrado de conhecimentos, de capacidades, de atitudes e de valores para uma Educação em Ciência que leve ao exercício de uma cidadania participativa.

Em termos metodológicos destaca-se a Resolução de Problemas a partir do tema O Fabrico Artesanal do Pão. Com base em tradições culturais locais, em ditos e em expressões populares, são criadas oportunidades de exploração e de descoberta dos meios físico e sócio-cultural do quotidiano da Criança.

O trabalho envolve crianças do 3º ano do 1º ciclo do ensino básico da cidade de Castelo Branco, alunos do curso de professores do 1º ciclo do ensino básico (disciplinas de Ciências da Natureza e Experimentais e de Didáctica das Ciências), bem como formandos do curso de complemento de formação científica e pedagógica para professores do 1º ciclo (disciplina de Ensino das Ciências da Natureza e Experimentais) da Escola Superior de Educação da mesma cidade (ESECB).

2 – Enquadramento Conceptual

Este trabalho baseia-se no conceito cognitivista de Piaget e no construtivismo social de Vygotsky, recorrendo à aprendizagem experimental construtivista das ciências pela Resolução de Problemas e em particular ao método de inquérito utilizado na formação específica – Ciências da Natureza e Experimentais – e na formação pedagógica – Didáctica das Ciências e Ensino das Ciências da Natureza e Experimentais.

Alguns autores, tais como Parker, 1983 e Roth, 2002 (citados por Sá e Varela, 2004), mostram que a aprendizagem experimental construtivista das ciências por parte das crianças é algo que acontece com naturalidade quando elas são orientadas nesse sentido; pelo contrário, a aprendizagem experimental construtivista por parte dos adultos é mais difícil e complexa. Estas dificuldades e estes obstáculos parecem estar subjacentes ao facto das ciências se configurarem como resultado de uma vivência negativa e frustrante.

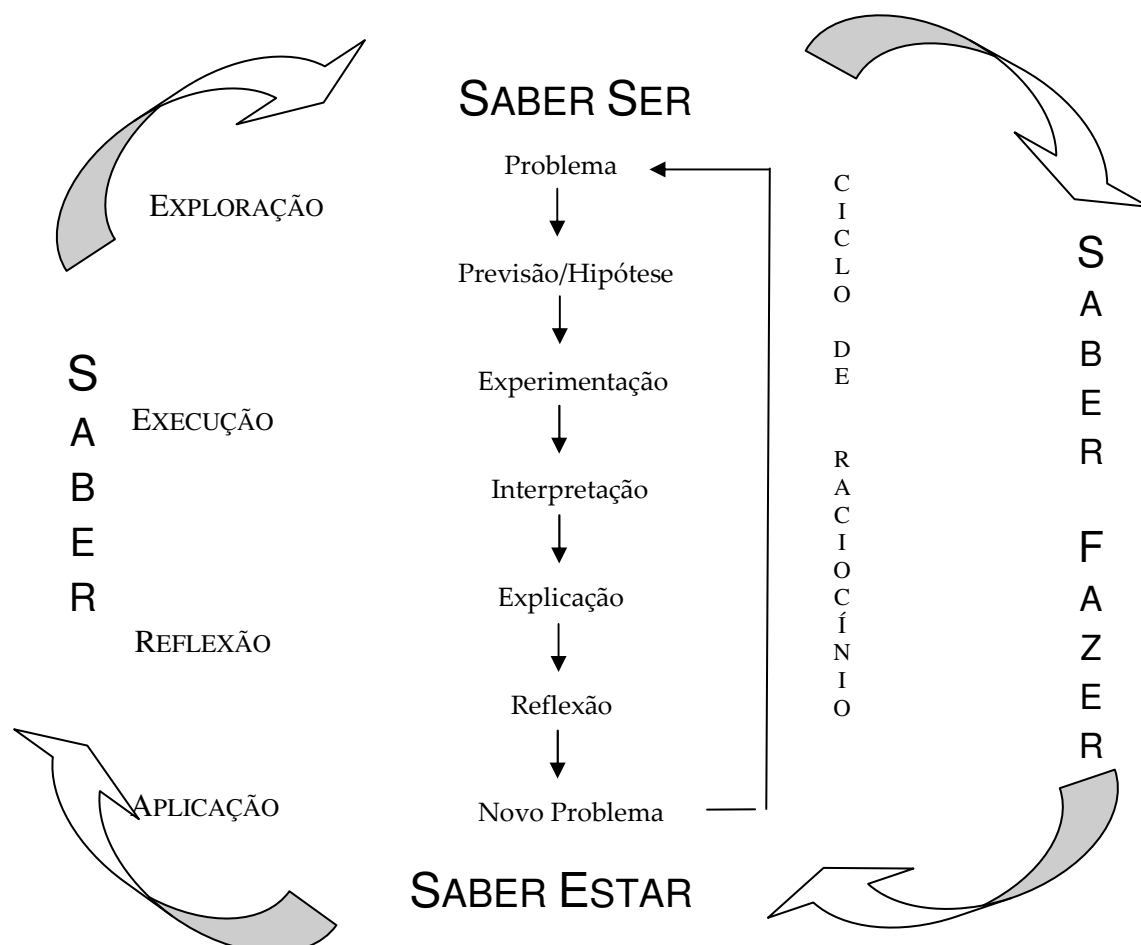
Se se pretende que os alunos/futuros professores reconheçam de forma efectiva em que consiste o processo de aprendizagem experimental construtivista das ciências, os mesmos devem vivenciar os processos de investigação e de construção do conhecimento que se pretende que venham a promover com as suas crianças. Como refere Harlen (1984) “ (...) os professores que tenham vivenciado o interesse e a excitação de descobrirem sobre as coisas pela sua própria actividade sabem justamente o que estão a tentar que as crianças façam”.

A partir do fabrico artesanal do pão – tradição cultural da região – as crianças

levantam problemas (*Problema*), exploram respostas (*Previsão/Hipóteses*), testam essas hipóteses através da realização de actividades experimentais (*Experimentação*), interpretam resultados (*Interpretação*), constroem explicações simples para o problema inicial (*Explicação*) e confrontam as suas previsões iniciais e as dos colegas com os resultados da experiência. Este confronto é orientado pelo professor que actua como agente facilitador do aprender a pensar (*Reflexão*) e leva o aluno a construir **novos problemas** (CICLO DE RACIOCÍNIO). Desta forma, a estratégia de ensino/aprendizagem – Resolução de Problemas – contempla uma *fase de exploração* (levantamento de problemas, construção de respostas aos problemas/hipóteses, controlo de variáveis e selecção de materiais), uma *fase de execução* e uma *fase de reflexão* (manuseamento de materiais, observação e registo de resultados, discussão, conclusão e levantamento de novos problemas) e uma *fase de aplicação* (transferência de conhecimentos, de atitudes e de valores em situações do dia-a-dia).

Com a valorização de tradições culturais locais, de ditos e de expressões populares promove-se um futuro de memória colectiva – *saber ser*, uma reflexão crítica que leva ao exercício de uma cidadania responsável – *saber estar*, um desenvolvimento global e integrado de conhecimentos – *saber*, uma utilização de diferentes processos de resolução de problemas, ou seja, falar, argumentar, discutir e experimentar, ... – *saber fazer* (Fig.1).

Figura 1 – Estratégia de aprendizagem pela Resolução de Problemas.



3 – Descrição da Estratégia de Ensino/Aprendizagem

A partir do tema *O Fabrico Artesanal do Pão – O Pão da minha Avó* e da sua abordagem metacognitiva através da *Resolução de Problemas* criam-se oportunidades de exploração e de descoberta dos meios físicos e sócio-cultural do quotidiano das crianças.

Algumas crianças, ainda hoje, ajudam as suas avós a fazer o pão.

Vamos ouvi-las:

Artur – A minha avó amassa a farinha, que tem dentro de uma saca de pano, com água morna e mais coisas
Ana – Por exemplo, sal e um *bocadinho* de uma massa *mole* que compra na padaria.
Rúben – Na aldeia da minha avó chamam a essa massinha, *crescento*.
Raquel – A minha avó bate tudo muito bem, com as mãos e com muita força, na masseira....
Artur – E no fim a minha avó tapa a massa com um pano de linho e deixa-a *descansar ao pé* da lareira para *fintar*.
Ricardo – Depois de algum tempo fica muito *molinha e grande*.
Luísa – Mas antes a minha avó faz-lhe uma cruz e diz “Deus te acrescente”.
Francisco – E a minha avó diz “Em nome do Pai, do Filho e do Espírito Santo, Amén. O Senhor te acrescente”.
Catarina – Eu ouvi dizer “São Vicente te acrescente e São Mamede te levede”.

Em seguida, as crianças...

...levantam problemas:

Problema A - Para que serve o *crescento* que se compra na padaria?
Problema B - Por que se põe a massa do pão ao pé da lareira?
Problema C - ...

...formulam hipóteses:

(A título de exemplo apresenta-se, apenas, para o problema A)

Hipótese A1 – O *crescento* serve para a massa do pão ficar *fofinha*.
Hipótese A2 – O *crescento* serve para a massa do pão ficar *grande*.
Hipótese A3 – O *crescento* serve para a massa do pão ficar *com bolhas*.
Hipótese A4 -

... realizam actividades experimentais:

Vamos, então, validar (ou não) as nossas hipóteses.

... controlam variáveis:

Devemos ter em atenção que precisamos de realizar a actividade com controlo de variáveis: com *crescento* (A) e sem *crescento* (B).

... seleccionam materiais:

Que ingredientes e outros materiais necessitamos?

Ingredientes

- Farinha (2 × 120g)
- *Crescento* (2g)
- Água morna (2 × 60ml, 25°C)
- Sal (2 × 1g)

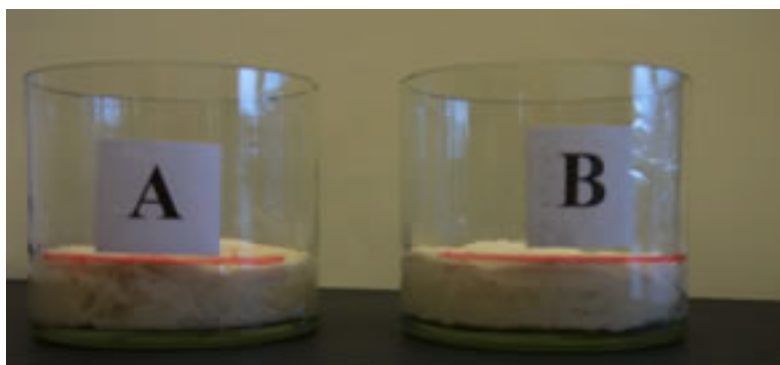
Material

- Alguidar (2)
- Tinas de vidro de boca larga (2)
- Aquecedor (1)
- Pano de linho (1)
- Marcadores de cores diferentes (2)
- Termómetro (1)

... executam actividades:

Antes de dar início à actividade, lavam as mãos. A higiene é fundamental na preparação de todos os alimentos!

- Amassam muito bem, com as mãos, os ingredientes nos alguidares.
- Deitam a mesma quantidade de massa, com *crescento* e sem *crescento*, em tinas identificadas com as letras A e B.
- Marcam nas tinas a altura da massa e registam a temperatura.
- Tapam ambas as tinas com o pano de linho e colocam-nas junto ao aquecedor. É preciso cuidado com os incêndios!
- Deixam a massa repousar durante algum tempo (30 min).
- Observam e registam os resultados.



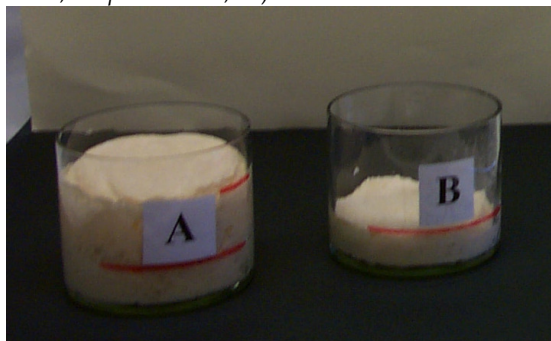
... observam e registam resultados:

A (com crescento)	B (sem crescento)	Conceitos da Escola
A massa do pão <i>sobe muito</i> .	A massa do pão <i>sobe pouco</i> .	Volume
A massa do pão <i>está muito fofinha e com bolhas</i> .	A massa do pão <i>está na mesma e sem bolhas</i> .	Textura
A massa do pão <i>cheira a vinho e sabe a azedo. Está finta!</i>	A massa do pão <i>cheira igual. Não está finta!</i>	Fermentação

As crianças comparam a preparação tradicional da massa do pão com a técnica usada na escola, interpretam resultados e concluem:

As nossas hipóteses estavam certas!

- Na escola aprendi que:
 - O *crescentão* faz aumentar o volume da massa do pão, daí o seu nome e dizemos que a massa do pão cresce/finta.
 - Para a massa do pão crescer é preciso misturarmos muito bem todos os ingredientes, operação que conhecemos por amassadura.
 - Quando amassamos os ingredientes, ocorre uma transformação química, a que chamamos *fermentação* que produz um gás (dióxido de carbono), um álcool e outras substâncias, em menores quantidades, responsáveis pela alteração da textura da massa do pão, do seu aroma e do seu sabor.
 - Ao *crescentão* também damos o nome de *fermento* por ocorrer a fermentação.
 - Os ditos e as rezas populares, embora não sendo necessários para confeccionar o pão, devem ser preservados e respeitados por fazerem parte da nossa cultura tradicional; por exemplo, o papel do pão na religião judaico-cristã (*pão ázimo*, *Corpo de Cristo*, ...).



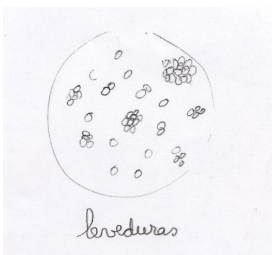
Surge um novo problema, cuja resposta conduz as crianças a outro ciclo de raciocínio:

Problema – O que é, então, o fermento?

Hipótese – O fermento é uma “substância mágica”.

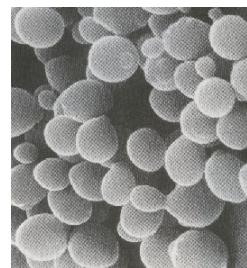
Investigação – Pesquisa bibliográfica na biblioteca da escola.

Discussão/Confronto de ideias



Artur – Que surpresa! Aprendi que o fermento é um ser vivo.

Catarina – (...) o fermento é um ser vivo muito pequeno. Francisco – Este é o meu desenho:



Conclusão - Os seres vivos que constituem o fermento de padeiro são micróbios chamados **fungos**.

- Os fungos do fermento de padeiro são, também, conhecidos por leveduras e os cientistas dão-lhes o nome de *Saccharomyces cerevisiae*.
- As leveduras do fermento de padeiro ao microscópio electrónico:

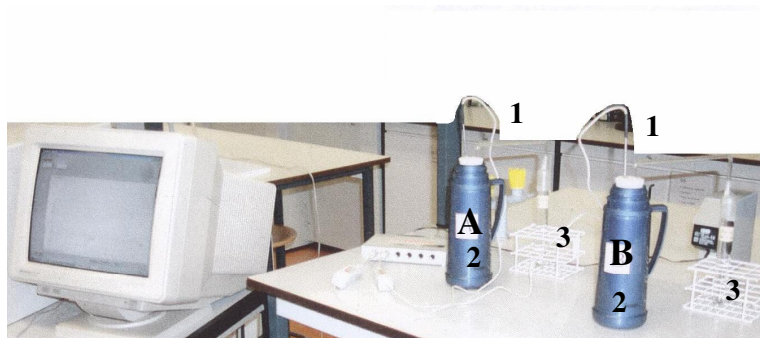
A aplicação dos conceitos de *alimento* e de *fermentação* na sala de aula faz-se recorrendo às novas tecnologias da informação e da comunicação, iniciando-se então outro ciclo de raciocínio:

Problema: Qual é o alimento das leveduras?

Hipótese 1 – O alimento das leveduras é a água.

Hipótese 2 – O alimento das leveduras é a farinha.

Investigação – Experimentação com recurso às novas tecnologias da informação e da comunicação.



1 – Sensores de Temperatura; 2 – Garrafas A e B; 3 – Tubos de ensaio com água de cal.

... observam e registam os resultados:

A (Água + Leveduras)	B (Água + Leveduras + Farinha)
A temperatura baixa de 22 °C para 19 °C.	A temperatura aumenta de 22 °C para 33 °C.
A água de cal continua limpa.	A água de cal fica turva.
A garrafa continua a cheirar a fermento.	A garrafa cheira a álcool.

... interpretam resultados e concluem:

- A fermentação ocorre apenas na garrafa B porque as leveduras precisam de alimento – a farinha.
- As leveduras realizam a fermentação, produzindo um cheiro a álcool e libertando um gás (dióxido de carbono) que turva a água de cal.
- Parte da energia armazenada na farinha é transformada, durante a fermentação, em energia térmica, razão pela qual se observa o aumento de temperatura na garrafa B onde tem lugar essa transformação química. A outra parte da energia armazenada na farinha é utilizada pelas leveduras para se desenvolverem.

A estratégia desenvolvida, *O Pão da minha avó*, para além dos objectivos já mencionados, procura sensibilizar as crianças para hábitos de saúde primários no âmbito da Educação Alimentar e também mobilizar saberes multi/transdisciplinares, competências pessoais, sociais e ético-culturais, numa perspectiva global e sistémica.

No desenvolvimento desta estratégia seleccionou-se o pão, um *alimento de grande importância na nossa região*, levando as crianças a consciencializarem-se do seu valor cultural e ético e a compreenderem a sua posição na pirâmide alimentar.

As crianças analisam a pirâmide alimentar e verificam que o pão de mistura faz parte do grupo de alimentos que se deve consumir em maior número de doses diárias.

Saber comer é saber viver, diz o povo!

A pirâmide alimentar ajuda-nos a comer equilibradamente, pois indica-nos as doses diárias que podemos consumir de cada grupo de alimentos. No entanto, não devemos esquecer que a idade, o sexo, a profissão, ..., são factores que devemos ter em atenção!

Com base em tabelas da constituição de vários tipos de pão, as crianças concluem que o pão de mistura contém hidratos de carbono, proteínas, ferro, cálcio, vitaminas e fibras em diferentes quantidades conforme os cereais utilizados (trigo, centeio, milho) e o grau de refinação das farinhas.

Quem dá o pão, dá a criação...

O pão de mistura é rico em hidratos de carbono que são digeridos e absorvidos lentamente e, por isso, fornecem-nos energia de forma lenta, mas constante, durante muitas horas; também é rico em fibras que nos ajudam a regular a função intestinal.

A aplicação de conhecimentos, de atitudes e de valores a novas situações faz-se através de uma visita à padaria local iniciando-se outro ciclo de raciocínio.

Na padaria também fizemos pão.



Ouviste o que diz o povo.

Experimentaste e interpretaste os saberes da escola e da comunidade.

Comparaste as culturas da escola e da comunidade.

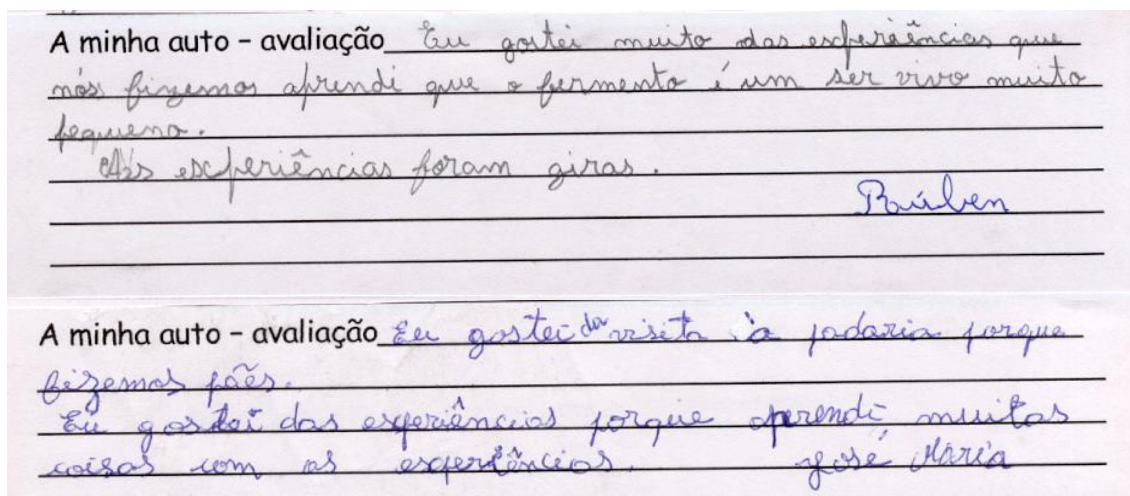
Conscientes de que a aprendizagem experimental construtivista das ciências constitui um contexto privilegiado para o cruzamento de todas as áreas curriculares procura-se que o desenvolvimento das actividades decorra de forma inter e transdisciplinar na sala de aula e na comunidade, pelo que se visita o Forno Comunitário de Idanha-a-Velha, datado do início do século XIX e que voltou a cozer a 20 de Março de 2000, bem como o Museu do Pão em Seia.

Avaliação

A estratégia de aprendizagem experimental construtivista das ciências descrita neste trabalho não pressupõe uma grande quantidade de conhecimento específico mas

promoveu o desenvolvimento do indivíduo como sujeito mais autónomo, numa perspectiva de Educação para a Cidadania.

A título de exemplo, apresentam-se alguns comentários sobre a estratégia:



“...a realização deste trabalho foi muito importante, na medida em que proporcionou às crianças a descoberta de respostas às suas próprias questões, permitindo-lhes a (re)construção de novas ideias. (...) Perante a realização de experiências registaram dados, fizeram relatórios, apontaram erros e sugeriram novas questões (...). Desta minha acção verifiquei que alguns professores não renovam as suas práticas, talvez devido a um certo receio de não serem bem sucedidos.”

(Leticia – Curso de professores do 1º ciclo do ensino básico)

“... acredito que deste trabalho resultou um ganho em auto-estima, pois as crianças foram protagonistas em todo o processo de aprendizagem, isto é, puderam senti-lo passo a passo (...). Fizeram o caminho andando (...) a aprendizagem foi vivenciada, adaptando o ritmo, incentivando a curiosidade, valorizando o lúdico a par do rigor científico, desenvolvendo atitudes e valores e promovendo o gosto de aprender a aprender (metacognição).”

(Helena - Curso de complemento de formação científica e pedagógica)

Notas Finais

Com este trabalho, pretendemos repensar processos e percursos formativos que desenvolvam o exercício de uma prática reflexiva promotora de relações entre a Escola e a Comunidade.

Uma prática que repense e valorize a sala de aula como um espaço de encontro de aprendizagens não formais e de construção de aprendizagens formais pode contribuir, de forma efectiva, para uma Educação em Ciência nas dimensões pessoal, sócio-cultural e ética, promovendo uma participação responsável e solidária na resolução de problemas ao longo da vida.

Bibliografia

- Alveirinho, D; Cardoso, L. e Tomás, H. (2002). Que Educação em Ciências Queremos para os

Nossos Educadores. *Educare-Educere*, 12, 85-91.

- Harlen, W. (1984). Learning and Teaching Primary Science: The Case for a Workshop Approach to Teacher Training. In W. Harlen (ed.), *The Training of Primary Science Educatores – A Workshop Approach*. Paris: UNESCO.
- Sá, J. e Varela, P. (2004). *Crianças Aprendem a Pensar Ciências*. Porto: Porto Editora.
- Science, The Salters' Approach (1990). *Food for Thought*. University of York Science Education Group & Heinemann Educational.