

Iniciação à Ciência através da Metodologia de Trabalho de Projeto – Um contexto privilegiado para o desenvolvimento da linguagem no pré-escolar

Maria das Mercês S. Ramos e Bianor A. da Cruz Valente

Escola Superior de Educação de Lisboa

Resumo: A aprendizagem da Ciência tem-se revelado difícil, nos diferentes níveis de ensino, como tem mostrado a inúmera investigação educacional que tem vindo a ser realizada desde a década de sessenta do séc. XX. A Linguagem científica constitui uma (primeira) barreira para os aprendentes de Ciência. As dificuldades são de natureza diversa. No presente artigo procuraremos mostrar como uma iniciação à Ciência, através da Metodologia de Trabalho de Projeto, pode constituir uma metodologia privilegiada por permitir não só a aquisição de significado para termos técnicos, como também a atribuição de novos significados a palavras da linguagem corrente e a utilização de conectores lógicos. Recorreremos a exemplos recolhidos de situações de estágios profissionais que acompanhámos.

Palavras-chave: Linguagem, Ciência, Pré-escolar

Abstract: The learning of science has proved to be difficult at the various levels of education, as shown by the volume of educational research that has been carried out since the 1960s. Scientific language is a (first) barrier for learners of science. The difficulties are of various kinds. In this article we will show how an introduction to science through the working project methodology work may constitute an effective means of facilitating not only the acquisition of the meanings of technical terms, but also the assigning of new meanings to everyday words and the use of logical connectors. For this propose we will use examples drawn from our own experience as teaching practice tutors.

Keywords: Language, Science, Kindergarten



Ramos, Maria das Mercês Sousa e Valente, Bianor A. da Cruz (2011). Iniciação à Ciência através da Metodologia de Trabalho de Projeto – Um contexto privilegiado para o desenvolvimento da linguagem no pré-escolar. *Da Investigação às Práticas I* (2), 2-16.

Contacto: Maria das Mercês Sousa Ramos, Departamento de Educação em Matemática, Ciências e Tecnologia da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal /mercesr@eselx.ipl.pt

Résumé: L'apprentissage de la science s'est révélé difficile dans les différents niveaux d'éducation, comme le témoigne la recherche en éducation qui a été menée depuis les années soixante du XXe siècle. Le langage scientifique est un obstacle (le premier) pour les apprenants de science. Les difficultés sont de nature diverse. Dans cet article, nous allons voir comment une initiation à la science à partir de la méthodologie de travail du projet peut constituer un moyen privilégié pour permettre soit l'acquisition du sens des termes techniques, soit l'attribution de nouvelles significations aux mots de tous les jours et l'utilisation des connecteurs logiques. Nous nous appuyons sur des exemples recueillis dans des situations de stages professionnels.

Mots-clés: Langage, Science, École Maternelle

INTRODUÇÃO

Cada vez mais os cidadãos devem ser cientificamente cultos, de modo a serem capazes de interpretar e reagir a decisões tomadas por outros, de se pronunciarem sobre elas, de tomarem decisões informadas sobre assuntos que afectam as suas vidas e a dos outros. Por isso mesmo, a formação de cidadãos capazes de exercerem uma cidadania ativa e responsável é uma das finalidades da educação em Ciência. A necessidade de promover essa formação, desde os primeiros anos, tem-se constituído um tema consensual para a grande maioria de investigadores e educadores pois as crianças desde cedo contactam, de forma mais ou menos direta, com diversos equipamentos, incluindo brinquedos, que são o resultado dos avanços da Ciência e da Tecnologia.

A linguagem é central na vida de todos os dias; é uma das ferramentas para compreender o mundo que nos rodeia, para comunicar com os pares e para exprimir ideias e desenvolver o nosso conhecimento (Evagorou & Osborne, 2010). Desempenha um papel organizador de sentidos, de vivências, de memórias e de valores individuais e tem vindo a ser reconhecida como um recurso importante para a construção de significados em Ciências.

Na atividade de fazer Ciência a linguagem é, também, central. Assim, aprender Ciência passa também pelo conhecimento e pela compreensão da linguagem específica da Ciência (Bell & Freyberg, 1985; Driver, Asoko, Leach, Mortimer & Scott, 1999). Lemke (1997) aborda esta relação pois, segundo este autor, a aprendizagem das Ciências envolve a aquisição de conceitos, símbolos e regras usadas na comunidade científica. Por isso, o papel da linguagem na aprendizagem das Ciências e no desenvolvimento da literacia científica tem sido amplamente reconhecido nos últimos anos. Assim sendo, a apropriação da

linguagem científica contribui de forma implícita e explícita para a literacia científica e, conseqüentemente, para a apropriação de uma cultura fundamental para a participação de cada cidadão na atual sociedade em que vivemos.

Segundo Driver et al. (1999) a apropriação da linguagem e dos seus significados podem ser encarados como uma aprendizagem cultural, ou seja, como uma aprendizagem que permite a entrada numa outra cultura. Isto é, pode ser vista como um processo de enculturação. No processo de enculturação as interações discursivas assumem um papel relevante.

No entanto, a linguagem científica é específica – apresenta a sua própria estrutura sintáctica, discursiva e lexical, bem como, regras e exceções. Por isso, importa ter presente como se processa a aprendizagem desta linguagem, quais as principais dificuldades associadas, bem como, que estratégias podem potenciar o seu desenvolvimento.

Dificuldades na aprendizagem da linguagem científica

Nomes técnicos que não parecem sê-lo

Segundo Oliveira et al. (2009) uma das principais dificuldades na aprendizagem da linguagem científica diz respeito aos nomes técnicos que não parecem sê-lo, mas são-no de facto. Estes termos técnicos são, por isso mesmo, dificilmente reconhecidos pelas crianças. A dificuldade no reconhecimento destes nomes técnicos pode dever-se a diferentes situações:

- (i) nomes vulgares que têm outro significado no contexto científico;
- (ii) nomes científicos introduzidos e largamente usados na linguagem quotidiana;
- (iii) nomes científicos usados em linguagem coloquial com significado diferente do científico.

Desconhecimento de palavras de uso corrente

Mesmo palavras de uso corrente quando desconhecidas ou de compreensão deficiente ou inacessível podem causar problemas na aprendizagem da linguagem científica. Esses problemas são particularmente relevantes quando as palavras apresentam vários significados ou quando são semelhantes de um ponto de vista da fonética ou do grafismo.

Utilização de conectores lógico-gramaticais

Vários processos científicos como a comparação, a inferência, a formulação de hipóteses entre outras, envolvem a utilização de palavras de ligação lógica com um significado próprio (então, daqui, deste modo, assim, etc.). A linguagem científica está impregnada deste tipo de palavras e o reconhecimento do seu sentido é determinante.

Para além disso, há uma grande dificuldade, por parte das crianças, em produzirem frases traduzindo relações causais. Segundo Maskill (1988) esta dificuldade resulta do

desconhecimento do contexto inerente às referidas frases. Por exemplo, muitas vezes a constatação de que “todos os metais são condutores da eletricidade” é interpretada como “se uma substância é condutora da eletricidade então deve ser um metal”. Esta situação tem, obviamente, consequências diretas na forma como a criança constrói o seu conhecimento científico.

Como promover a apropriação da linguagem científica?

A apropriação da linguagem científica depara-se com inúmeras dificuldades, como é referido por diversos autores (por exemplo: Evagorou & Osborne, 2010; Oliveira *et al.*, 2009; Wellington & Osborne, 2001). No entanto, sem a aprendizagem dessa linguagem a compressão da Ciência está naturalmente posta em causa, assim como, a literacia científica. Posto isto, torna-se evidente que, a iniciação à linguagem científica deve ser encarada como uma iniciação à literacia científica devendo ser promovida desde cedo. Aliás, vários autores têm destacado a importância de promover atividades que explorem o papel da linguagem na aprendizagem (Pujol, 2003; Sanmartí, 2002).

Por outro lado, Hopkins (2010) referindo-se aos trabalhos de Piaget, Vygotsky e Feuerstein, realça a importância da relação entre o desenvolvimento da linguagem e o desenvolvimento do pensamento, em particular da linguagem oral.

Mas, como promover as capacidades cognitivas requeridas para o desenvolvimento da linguagem e como tal, de uma educação científica adequada? Reciprocamente, que metodologias e estratégias utilizar para a apropriação e utilização da linguagem científica por crianças, desde o pré-escolar, potenciando o desenvolvimento de capacidades cognitivas?

Segundo Lemke (1997) a promoção de uma prática comunicativa deve assentar em atividades diversas que, além de terem em conta as diferenças individuais, devem ter a capacidade de ampliar as oportunidades para os alunos aprenderem a expressar-se, a fazer perguntas, a observar, a comparar e a descrever utilizando linguagem científica.

De acordo com Pujol (2003) a estruturação e organização do pensamento decorrentes da aprendizagem de Ciências passam pelo desenvolvimento de modelos explicativos que ocorrem por intermédio de experiências que são mediadas pela linguagem. A realização de atividades práticas, de experimentação ou de campo, seguidas de discussões acerca das ideias das crianças, são destacadas por Pujol (2003) e Sanmartí (2002) como atividades relevantes para estimular as crianças a pensar, a fazer e a falar. No entanto, embora estas atividades sejam necessários, não são suficientes para que ocorra a enculturação, tal como Driver *et al.* (1999) refere, e como constatámos na nossa prática de acompanhamento de futuros educadores. Segundo Wellington e Osborne (2001) não se pode assumir que os significados corretos das palavras sejam adquiridos ou captados naturalmente. É comum que ocorram incompreensões dos significados das palavras constituindo obstáculos à atribuição do significado científico correto. Por isso, é importante que o educador (ou professor) esteja permanentemente desperto e sensível para as questões da aquisição da

linguagem científica. Assim, para além da realização de atividades, é necessário investir tempo, discutindo e explicando o significado das próprias palavras.

Metodologia de trabalho de projeto

“O trabalho de projeto pode ser considerado uma abordagem pedagógica centrada em problemas”, (Vasconcelos, 2006, p. 3), ou “um estudo em profundidade sobre determinado tema ou tópico” (Katz & Chard, 1997, p. 2) ou, ainda, “uma metodologia assumida em grupo que pressupõe uma grande implicação de todos os participantes, envolvendo trabalho de pesquisa no terreno, tempos de planificação e intervenção com finalidade de responder aos problemas encontrados” (Leite, Malpique & Santos, 1989, p. 140)”. “O trabalho de projeto é, pois, uma metodologia investigativa centrada na resolução de problemas” (Castro & Ricardo, 2002, p. 11).

Segundo Katz e Chard (1997),

A flexibilidade do projeto permite ir adaptando os meios aos fins. É esta a ideia de construção progressiva que determina que um projeto tenha diferentes fases – concepção, tomada de decisões, planeamento, avaliação – que se interligam, pois terão de ir sendo retomadas ao longo do processo que articula a evolução de condições objectivas com escolhas subjetivas. (p. 94)

Nesta metodologia as crianças usam uma grande diversidade de atividades com o intuito de encontrarem respostas para as suas perguntas e, por isso, tal como Vasconcelos (2011), citando (Vygotsky, 1978) consideramos que através do trabalho de projeto, “a criança se move para além do seu desenvolvimento” (p.10).

As atividades de Ciência ao veicularem a compreensão, ainda que simplificada, de conteúdos, dos processos e da natureza da Ciência, revestem-se de uma capital importância quando as questões ou os problemas que as crianças colocam são de índole científica.

De acordo com Hopkins (2010) a oportunidade das crianças verbalizarem as suas ideias é também uma oportunidade para exercitarem o pensamento. O educador ao questionar e por à prova os significados atribuídos pelas crianças, desempenha um papel de mediador nesse processo. Este autor realça a importância do método Socrático através do qual os alunos são ensinados a questionar as palavras e conceitos através da linguagem oral.

Assim, no Jardim de Infância, a metodologia de trabalho de projeto poderá criar ambientes propícios à iniciação ao pensamento científico e à linguagem específica da Ciência, mas também contribuir para o desenvolvimento da linguagem numa perspectiva de literacia linguística. O estudo que aqui apresentamos pretendeu, de forma exploratória, identificar como, e se ocorre a apropriação da linguagem científica, em crianças do pré-escolar, quando trabalham atividades de Ciência segundo a metodologia de trabalho projeto.

METODOLOGIA

Nesta investigação, optou-se por uma abordagem interpretativa de tipo qualitativo. Com o intuito de obter situações diversificadas do uso da língua no pré-escolar foram selecionados 3 trabalhos de projeto cujo tema integrador fosse do domínio das Ciências. Estes projetos foram desenvolvidos por 3 estagiárias, futuros educadores, e acompanhados pelas investigadoras, no âmbito da disciplina de Projeto Interdisciplinar e Metodologias Integradas (PIMI) do último ano da licenciatura em Educação de Infância. Um dos objectivos desta disciplina é que os futuros profissionais da educação de infância se familiarizem com a Metodologia de Trabalho de Projeto como uma metodologia que permite dinamizar de forma privilegiada as várias áreas de conteúdo numa perspectiva transdisciplinar e globalizante.

Os dados deste estudo foram obtidos por duas vias: através das sessões de supervisão das estagiárias para a implementação de trabalhos de projeto na área das Ciências; dos registos produzidos pelas estagiárias, ao longo da prática supervisionada e os constantes do relatório realizado no âmbito do PIMI. No relatório é solicitado às estagiárias a descrição, de forma organizada e reflectida, de um dos projetos realizados durante a prática educativa nomeadamente, o ambiente vivido e as diferentes fases do projeto incluindo a sua avaliação. Foi através destes registos que obtivemos evidências acerca do tipo de trabalho desenvolvido pelo estagiário e a riqueza das aprendizagens efectuadas pelas crianças em diversas áreas. Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos com consentimento das estagiárias.

Após uma leitura flutuante, os dados obtidos foram alvo de análise de conteúdo. Esta análise teve em conta os seguintes parâmetros:

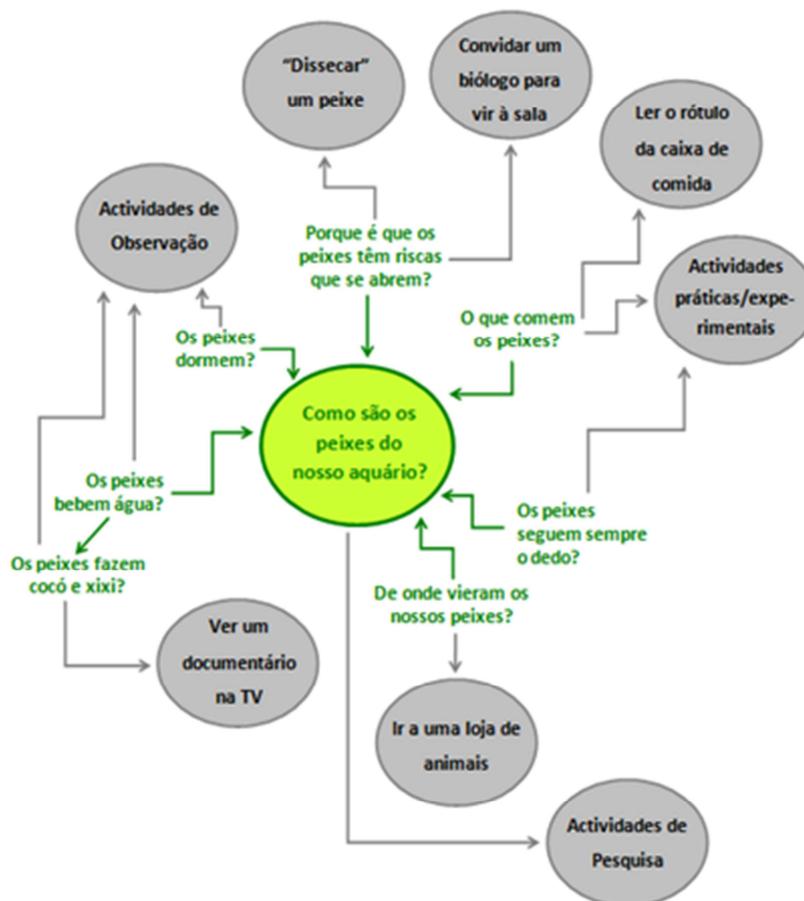
- Descrições das dinâmicas privilegiadas nas atividades;
- Aspectos conceptuais, nomeadamente, evidências da aquisição de novo vocabulário científico, das relações estabelecidas entre os diferentes conceitos;
- Relação estabelecida entre a linguagem científica e quotidiana;
- Relação entre as concepções prévias das crianças e a construção de novos significados.

Assim, vamos mostrar como é possível (ou não) a partir de atividades desenvolvidas no âmbito do trabalho de projeto aprender a terminologia científica específica, seleccionar vocábulos de uso corrente com significado científico e utilizar conectores lógicos na construção frásica.

Todo este processo de análise e interpretação dos dados foi efectuado de forma colaborativa, entre as investigadoras, com o intuito de enriquecer a sua interpretação.

APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

Projeto A - “Como são os peixes do nosso aquário?”



Teia do projeto A elaborado pela educadora estagiária em conjunto com as crianças

A educadora estagiária, com a implementação do projeto “Como são os peixes do nosso aquário”, visava atingir os seguintes objectivos:

- Desenvolver a comunicação oral em grande grupo;
- Fomentar uma atitude de investigação;
- Elevar os níveis de autonomia nas atividades da sala;
- Promover a integração da família nas atividades da sala.

Ao ter como objectivo fomentar a atitude investigativa, a educadora pretende que as crianças se iniciem à Ciência e, naturalmente, se vão apropriando da linguagem científica. A

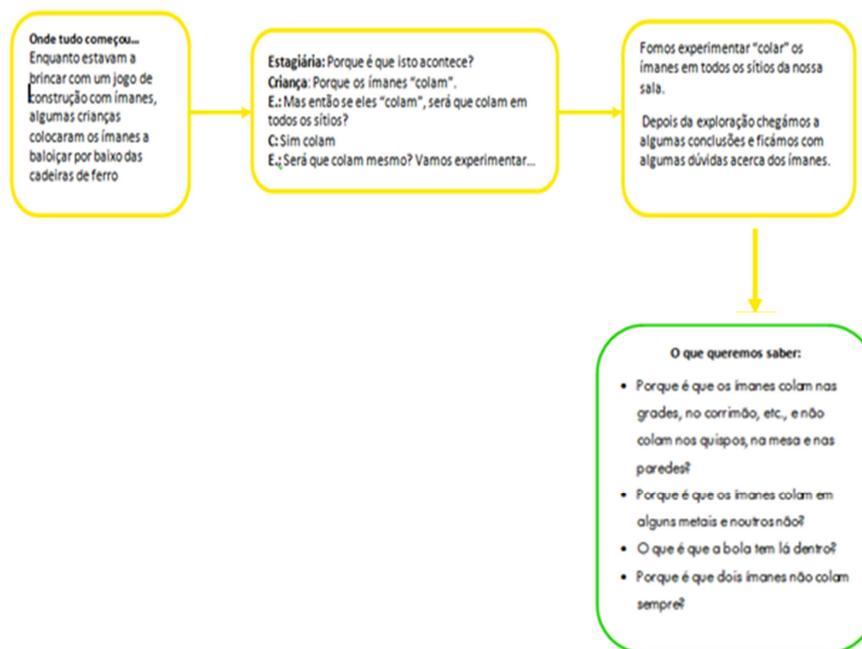
construção de um glossário com as palavras aprendidas ao longo do projeto foi uma das atividades realizadas com esse intuito. Assim, em conversa de grande grupo, as crianças foram dizendo as várias palavras novas que aprenderam e o respectivo significado. Cada criança escreveu uma das palavras e representou-a através de um desenho.

Quadro I – O que as crianças pensavam saber e ficaram a saber

O que pensamos saber	O que ficámos a saber
Os peixes do nosso aquário são peixes de água fria (M.)	“As riscas que os peixes têm ao lado da cabeça são as guelras e servem para os peixes poderem respirar. <u>Por isso</u> elas abrem e fecham.” (D.)
Os peixes fazem cocó pela barbatana de trás (Ma.)	“Os nossos peixes vêm da loja, <u>mas</u> podem ser pescados no rio, <u>porque</u> ele é de água doce. Algumas pessoas fazem criação de peixes <u>para</u> os venderem.” (J.)
Só alguns peixes podem viver no aquário (L.)	“Os peixes não dormem, eles só descansam. <u>Para</u> não ficarem a boiar, de vez em quando mexem uma barbatana. Não fecham os olhos <u>porque</u> não têm pálpebras.” (M.)
Eles têm um buraco atrás onde fazem cocó (L.)	“Os peixes têm dentes. A <u>bióloga</u> mostrou-nos e vimos com uma <u>lupa</u> .” (T.)
E fazem xixi (c.)	“Os peixes bebem água. Ela <u>entra para</u> as guelras e depois os peixes retiram o <u>oxigénio</u> para puderem respirar.” (F.)
Os peixes têm barbatanas (M.)	“Os peixes fazem cocó, <u>porque</u> o eles comem têm de deitar fora a comida.” (I.)
Os peixes não têm pálpebras (L.)	“Os peixes também fazem xixi, não conseguimos vê-lo <u>porque</u> ele é transparente como a água.” (Ma.)
Quando nós compramos peixes eles vêm dentro de um saco (C.)	“Os peixes comem: cereais, <u>crustáceos</u> , <u>moluscos</u> , outros peixes, algas, minhocas e insectos, os mais pequeninos comem o <u>zooplâncton</u> e o <u>fitoplâncton</u> .” (Da.)
Os peixes vieram da loja dos animais (D.)	“ <u>Crustáceos</u> são animais com uma carapaça ou uma casca, <u>como</u> os caranguejos e os moluscos são animais com conchas, mais o polvo e a lula que não têm concha!” (L.)
O limpa fundos é um peixe que limpa o aquário (M.)	
Os peixes <u>quando</u> estão a chupar as pedras, pensam que é comida (C.)	
Os peixes dos aquários não servem <u>para</u> comer, só os da praça (C.)	
Os peixes grandes comem os peixes pequeninos (L.)	

A análise comparativa entre o que as crianças pensavam saber e o que ficaram a saber após a realização do projeto (quadro I) torna evidente que a linguagem passa a ser mais elaborada: contém maior número de palavras organizadas em frases mais complexas e usa terminologia técnica. Inicialmente o número de palavras usadas é reduzido e as frases são sempre descritivas; no final, já contém elementos explicativos e a utilização de conectores é mais frequente, adequada e variada. É de realçar que praticamente todas as crianças utilizam pelo menos um conector.

Projeto B – “Os ímanes”



Sequência de acontecimentos que desencadearam o projeto

A educadora estagiária, com a implementação do projeto “Os ímanes”, visava atingir os seguintes objectivos:

- Fomentar a aquisição de comportamentos apropriados à convivência e trabalho em grupo;
- Promover a aquisição de noções matemáticas e de linguagem;
- Estimular a curiosidade pelo meio envolvente;
- Fomentar a utilização de processos usuais em Ciência;
- Promover a aquisição de conhecimentos acerca dos ímanes.

A aprendizagem da linguagem científica é, também, uma preocupação desta educadora estagiária.

Neste projeto expressões do quotidiano foram utilizadas como ponto de partida para a construção de conhecimento científico, neste caso as propriedades dos ímanes, como se pode ver pela transcrição do diálogo.

“perguntei a uma segunda criança porque é que os ímanes faziam aquilo ao que ela me respondeu prontamente “Porque os ímanes colam!” (G.C.), (...) se os ímanes “colam”, são como a fita-cola e colam em todo o lado, ao que a criança respondeu afirmativamente. Sugeri então que ela tentasse “colar” o íman à parede. O íman não colou e a sua expressão de espanto foi grande!”

Quadro 2 – O que as crianças pensavam saber e respectiva correção.

O que sabemos agora	Correção
<input type="radio"/> nome é íman <input type="radio"/> íman cola <input type="radio"/> íman não cola em todos os sítios <input type="radio"/> íman não cola nas paredes <input type="radio"/> íman cola no metal <input type="radio"/> íman não cola no papel <input type="radio"/> íman cola no quadro de pintar A bola é de plástico mas tem qualquer coisa lá dentro que faz o íman colar lá A bola não tem íman lá dentro	<input type="radio"/> nome é íman <input type="radio"/> íman atrai <input type="radio"/> íman não atrai em todos os sítios <input type="radio"/> íman não atrai as paredes <input type="radio"/> íman atrai o ferro <input type="radio"/> íman não atrai o papel <input type="radio"/> íman atrai o quadro de pintar A bola é de plástico mas tem qualquer coisa lá dentro que faz o íman atrair objetos. A bola não tem íman lá dentro

Quadro 3 – O que as crianças ficaram a saber

O que ficámos a saber
Aprendi que não se chama cola, chama-se atrai Aprendi a fazer peixes, aprendi a ver o que atrai e o que não atrai, aprendi a ver a cor dos lados dos ímanes Aprendi a fazer canas de pesca, aprendi a fazer peixes, aprendi que se diz atrai e não colar. Aprendi que não se diz cola é atrai. Aprendi que os ímanes têm dois lados e que não se atraem os ímanes se os dois lados iguais estiverem juntos. Aprendi que os ímanes só atraem um metal que é o ferro. Aprendi que um íman também pega objetos dentro de água. Aprendi que não se diz cola diz-se atrai. Aprendi que há um lado que atrai e outro que não atrai. Se tiver azul-azul temos que trocar e temos de pôr azul com vermelho, se não o fizermos não vai atrair. Aprendi que os ímanes não atraem as coisas que são de plástico. Só atrai coisas que têm ferro.

Este exemplo ilustra a consciência linguística que as crianças podem adquirir. Praticamente todas referem que aprenderam que se diz atrai e não cola, fazendo questão em explicitá-lo (quadro 2), para além de aprenderem propriedades dos ímanes de forma correta (quadro 3).

No entanto, este projeto poderia ter permitido, também, aprendizagens de vários processos de ciência e, conseqüentemente, de outros processos de pensamento e de linguagem. Pondo em uso as aprendizagens realizadas como: os ímanes podem atrair-se ou repelir-se consoante as extremidades que se aproximam; os ímanes atraem corpos em cuja composição entra o ferro (e não atraem outros metais), as crianças poderiam ter feito previsões, planeado e/ou concluído. Por exemplo:

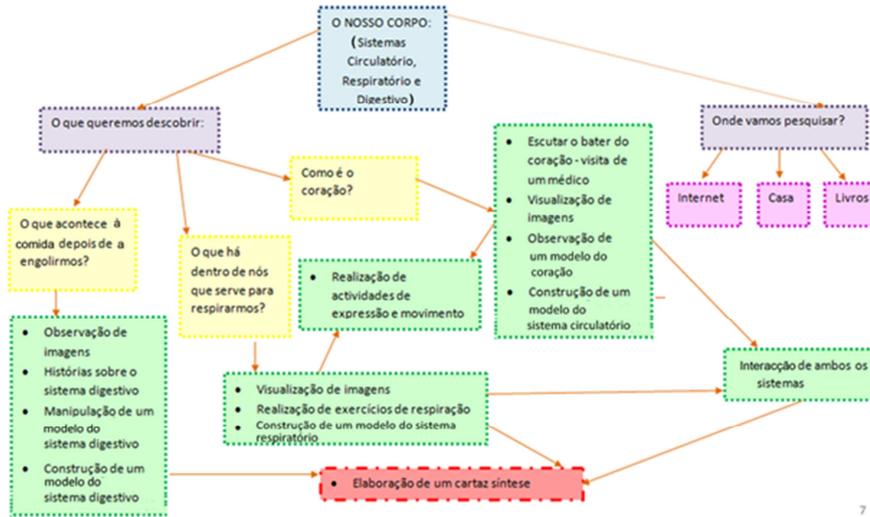
- (i) Previsão – dando às crianças um corpo desconhecido solicitar-lhes que previssem, o que aconteceria quando aproximassem um ímã, dizendo por quê.
As crianças seriam ajudadas pelo educador (mediador) a construir frases como:
 - se o objecto desconhecido for um ímã então irá ser atraído por um lado (polo) do ímã e repellido pelo outro (polo);
 - se for de ferro então será sempre atraído; ou, se for de ferro então será atraído pelos dois lados (ou uma frase equivalente)
 - se não for de ferro então não será (nunca) atraído.De seguida, seria solicitado que verificassem se a previsão estava certa. No caso de não estar certa, o educador refletiria com as crianças levando a perceber a causa do erro.

- (ii) Planeamento – dando às crianças um conjunto de corpos em que alguns eram ímanes (com forma desconhecida das crianças), alguns continham ferro e outros eram de outros materiais (destes alguns seriam de metais diferentes de ferro), solicitar-se-lhes-ia que planeassem como poderiam saber quais os que eram ou não ímanes, os que continham e os que não continham ferro. Ajudando-as, posteriormente a executar o plano realizado.

Para tornar evidente que as crianças ao serem solicitadas a exercitar processos de ciência, são induzidas a construir frases onde são utilizados conectores lógicos, explicitámos em (i) possíveis frases a ser construídas pelas ou com as crianças. Algumas podem não ser capazes de o fazer sozinhas mas, irão sendo iniciadas através da educadora e das outras crianças, criando-se um contexto para a “imersão” num meio linguístico mais rico e elaborado. Para anteciparem acontecimentos no tempo tem que estabelecer relações de causa efeito (importantes em ciência) e, em simultâneo, são estimulados processos de pensamento. Da mesma forma em (ii) não só são consolidados os conhecimentos aprendidos mas também processos de pensamento e exercitada uma linguagem mais elaborada.

Poderia também ter sido aprendida mais alguma terminologia científica como pólo, substituindo lado, a designação inicial da criança.

Projeto C – “O nosso corpo”



Teia do projeto C elaborado pela educadora estagiária em conjunto com as crianças

O projeto teve como objectivos:

- Criar condições para que a criança adquirisse conhecimentos sobre o corpo humano, o seu desenvolvimento, constituição e funcionalidade;
- Promover o respeito pela diferença;
- Estimular o desenvolvimento motor, social, cognitivo e linguístico da criança;
- Fomentar a relação com as famílias de forma a facilitar o desenvolvimento da criança;
- Incutir valores como o respeito pelos outros e o gosto pelo trabalho em equipa;
- Desenvolver comportamentos favoráveis para a saúde, higiene e alimentação.

Quadro 4 – O que as crianças aprenderam

<p>O que aprendemos foi</p> <p>- “O intestino grosso é o sitio para onde vão as coisas que o corpo não quer”. (S.)</p> <p>- “O coração está dividido em quatro” (J.G.)</p> <p>- “O sangue sai do coração” (L) ... “e vai para todo o corpo” (P.M.) ... “dentro das veias”(B.).</p> <p>- “Os pulmões servem para nós respirarmos” (J.D.)</p> <p>- “O sentido de ver é a visão e também existe o tacto que é as mãos”. (S.)</p> <p>- “E o sentido dos ouvidos é a audição”. (A. G.)</p> <p>- “O [sentido] da língua chama-se paladar”. (T.)</p> <p>- “Falta o sentido do nariz que é o olfacto”. (B.)</p> <p>- “Também aprendi de onde vem o cocó”. (B.)</p> <p>- “Quando comemos utilizamos os dentes para trincar os alimentos” (C.D.) ... “e também a língua que tem saliva” (P.B.) ... “depois desce pelo esófago até ao estômago” (L.) ... “mistura-se com as enzimas” (S.) ... “e transforma-se numa papa” (Z.). “Os alimentos maus transformam-se em cocó” (Z.) “e os bons vão para o intestino delgado” (L.).</p>

Várias investigações têm relevado que as crianças atravessam a escola sem ultrapassar as concepções alternativas. Nalgumas situações até são reforçadas e, por vezes, interferem com as novas aprendizagens conduzindo a concepções erradas. É por isso importante a atenção que o professor/educador dá a este aspecto. Como se vê neste caso são expressas concepções que têm vindo a ser identificadas como concepções alternativas. Pensa-se muitas vezes que os conceitos são complexos para serem compreendidos por crianças no pré-escolar, descuidando o rigor e aceitando como verdadeiras as concepções alternativas, como por exemplo,

- “O intestino grosso é o sítio para onde vão as coisas que o corpo não quer” (S.);
- “O coração está dividido em quatro” (J.G.);
- “O sangue sai do coração” (L) ... “e vai para todo o corpo” (P.M.) ... “dentro das veias” (B.);
- “Os pulmões servem para nós respirarmos” (J.D.);
- “Os alimentos maus transformam-se em cocó” (Z.) “e os bons vão para o intestino delgado” (L.).

No entanto, no caso da respiração, esta pode ser explicitada de forma a não reforçar as concepções alternativas, tal como é feito no projeto A “Os peixes bebem água. Ela entra para as guelras e depois os peixes retiram o oxigénio para puderem respirar.” (F.). Assim poderá, posteriormente, contribuir para a construção do conceito científico na sua complexidade.

Os alunos devem aprender terminologia científica. Aspecto bem patente neste projeto. No entanto, nem sempre aprender termos técnicos corresponde a aprender Ciência. Para tal, é necessário que os mesmos sejam aprendidos com significado. Por exemplo, o termo *enzima* terá correspondido a uma aprendizagem por parte das crianças?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das frases construídas pelas crianças, no final de cada um dos trabalhos de projeto, permitiu identificar a apropriação de vocabulário específico relativo ao tema do projeto e, também, a existência de uma construção frásica mais elaborada. No projeto A houve um nítido enriquecimento da terminologia técnica. Enquanto que, no projeto B é evidente a atribuição de significado científico a palavras de uso corrente. No entanto, embora seja evidente a apropriação de vocabulário específico verificou-se que as crianças continuam a empregar termos e expressões da linguagem quotidiana o que evidencia algum hibridismo no desenvolvimento da linguagem científica. Mas, apesar da organização das ideias se realizar ainda, essencialmente, através da utilização da linguagem quotidiana, o sentido das frases, pelo menos no que diz respeito à utilização de vocabulário, está correcto. No que diz respeito à utilização de conectores os projetos apresentados não promovem da mesma forma a sua utilização. Claramente o projeto A é aquele em que a utilização de conectores é mais evidente. O estabelecimento de relações causais para o que é observado conduz as crianças, naturalmente, à utilização de conectores. Assim, as frases vão além de uma simples descrição e estabelecem relações corretas entre as variáveis analisadas.

Assim, ainda que de forma embrionária, houve um enriquecimento ao nível do vocabulário, da organização das ideias e dos conceitos científicos o que mostra que a utilização da metodologia de trabalho de projeto potencia a apropriação (progressiva) da linguagem em contexto.

No entanto, nem todos os projetos desenvolveram da mesma forma as várias dimensões da linguagem científica. Assim, consoante a natureza das questões-problema a investigar pode ser mais fácil a exploração de uma, ou de outra, das diferentes dimensões da linguagem científica. Porém, o educador deverá ter em conta que todas as dimensões são importantes para o domínio da língua e que, embora de forma diferente, deverão ser explorados no mesmo projeto. Para além disso, os projetos em que houve uma maior aprendizagem da linguagem científica foram aqueles em que à partida o educador tinha como objectivos o desenvolvimento da linguagem e a aprendizagem de Ciência. Desta forma, e aqui também, a intencionalidade pedagógica revela ser de grande importância.

O conhecimento científico do educador condiciona também a exploração não só dos conceitos envolvidos assim como das dimensões da linguagem postas em uso pela criança. E, é esse uso em contexto que permitiria a apropriação de uma linguagem mais elaborada no projeto B e evitaria o reforçar de concepções alternativas no projeto C. Como tal, o educador tem que estar preocupado com o rigor das concepções expressas pelas crianças evitando que “cristalizem” concepções alternativas dificultando, assim, aprendizagens futuras.

Portanto, a natureza da questão-problema, a própria consciência que o educador tem acerca das potencialidades de explorar a língua através das actividades de Ciência e o conhecimento científico que detém influenciam a prática pedagógica do educador e o desenvolvimento da linguagem no pré-escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bell, B., & Freyberg, P. (1985). Language in the classroom of sciences. In R. Osborne, & P. Freyberg (Eds.), *Learning in science* (29-40). London: Heinemann.
- Castro, L., & Ricardo, M. (2002). *Gerir o trabalho de projeto*. Lisboa: Texto Editora.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. & Scott, P. (1999). Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química Nova na Escola*, 9, 31-40.
- Evagorou, M., & Osborne, J. (2010, 2.^a ed.). The role of language in the learning and teaching of science. In J. Osborne & J. Dillon (Eds.), *Good practice in science teaching* (135 -157). UK: McGraw Hill, Open University Press.
- Hopkins, K. (2010). *Teaching how to learn in a what-to-learn culture*. Canada: Jossey-Bass.
- Katz, L., & Chard, S. (1997). *A abordagem de projeto na educação de infância*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Leite, E., Malpique, M., & Santos, M. (1989). *Trabalho de projeto I – Aprendendo por projetos centrados em problemas*. Porto: Afrontamento.
- Lemke, J.L. (1997). *Aprender a hablar ciência: Lenguage, aprendizaje y valores*. Madrid: Editora Paidós.
- Maskill, R. (1988). Logical language, natural strategies and the teaching of science. *International Journal of Science Education*, 10, 485-495.
- Oliveira, T., Freire, A., Carvalho, C., Azevedo, M., Freire, S., & Baptista, M. (2009). Compreendendo a aprendizagem da linguagem científica na formação de professores de ciências. *Educar em Revista*, 34, 19-33.
- Pujol, R.M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis Educación.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis Educación.
- Vasconcelos, T. (2006). Trabalho de projeto em educação de infância: limites e possibilidades. In *3º Encontro de educadores de infância e professores de 1º Ciclo* (41-48). Porto: Areal Editores.
- Vasconcelos, T. (Coord.). (2011). *Trabalho por projetos na educação de Infância: Mapear aprendizagens, integrar metodologias*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Wellington, J.J., & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Open University Press.