

A visão de ciências e do trabalho dos cientistas por crianças e professores do 1.º CEB

Sílvia Mira

Escola Superior de Educação de Santarém
silvy_mira@hotmail.com

Elisabete Linhares

Escola Superior de Educação de Santarém
Instituto de Educação da Universidade de Lisboa | UIDEF
elisabete.linhares@ese.ipsantarem.pt

Nota introdutória

As Ciências contribuem para o desenvolvimento da criança, seja a nível das competências científicas, seja pelas interações que com os pares, ou porque através destas desenvolvem e adquirem competências pessoais e sociais que as ajudam a integrarem-se e a agirem como seres conscientes e ativos na sociedade.

As perceções que cada um de nós tem sobre as ciências e sobre o trabalho dos cientistas influenciam a forma como se compreende a ciência, tendo reflexo na literacia científica da sociedade em geral. As conceções deturpadas de ciência podem ter origem em imagens estereotipadas e distorcidas transmitidas pelos meios de comunicação social e profissionais de educação, pelo que importa trabalhar esta problemática desde cedo na escola.

Este capítulo procura responder a questões suscitadas relativamente às conceções que os professores e as crianças têm sobre as ciências e os cientistas, nomeadamente: “Que representações têm os profissionais de educação face à ciência e ao trabalho dos cientistas?”, “Quais são as representações que as crianças apresentam relativamente à ciência e ao trabalho dos cientistas?”, de forma a compreender o que pensam os professores e as no âmbito desta problemática. Para o efeito, realizou-se um estudo exploratório que envolveu seis professores de 1.º ciclo do ensino básico (1.º CEB), seguido de um estudo de caso múltiplos de natureza qualitativa, que envolveu 40 crianças do 1º CEB (20 de 2.º ano e 20 de 3.º ano), com idades compreendidas entre os seis e os 11 anos.

Os dados obtidos através das entrevistas aos profissionais de educação permitiram chegar à conclusão de que apresentam um conhecimento muito geral sobre a ciência e o trabalho desempenhado pelos cientistas. Os desenhos das crianças, nos estudos de caso múltiplos,

permitiram verificar que, maioritariamente, perspetivam os cientistas como pessoas com personalidades e capacidades únicas e especiais.

No enquadramento teórico procede-se uma breve apresentação de alguns mitos sobre a ciência e o trabalho dos cientistas que os docentes idealizam, segue-se a metodologia, a análise e recolha de dados, bem como a apresentação dos resultados obtidos, quer a nível das entrevistas, como também a nível dos resultados referentes aos estudos de caso múltiplos, realizado com crianças do 1.º CEB. Por fim, apresentam-se as considerações finais do estudo.

Enquadramento teórico

Mitos sobre a Ciência e o trabalho dos cientistas

Pereira (2002) elenca que a finalidade principal da ciência se centra em explicar o mundo. Para a autora, o cientista é visto como um profissional que “procura criar padrões, interpretações e explicações que permitam entender como ocorrem e porque ocorrem os fenómenos naturais, além de compreender como funcionam os objetos e instrumentos técnicos” (p.19).

De acordo com Afonso (2008), alguns dos profissionais de educação têm ideias sobre as ciências e os cientistas que não correspondem à realidade, um dos exemplos que espelha esta afirmação é o caso do método científico (por exemplo: um antropólogo e um paleontólogo não seguem o mesmo método científico). Ainda segundo a mesma autora, a ideia de que o trabalho dos cientistas se rege por um método linear não corresponde à verdade. Ou seja, o pensamento de que os cientistas começam por observar algo, fazem o levantamento de um problema, colocam hipóteses que levam ao planeamento e realização da experiência, em que os resultados culminam na validação ou não validação das hipóteses formuladas, é uma ideia incorreta, porque os cientistas não seguem sequências pré-definidas ou padronizadas. Não existe nenhum método uniforme ou único. Para além disso, segundo Afonso (2008), vários professores idealizam que os cientistas desempenham o seu trabalho isoladamente, em laboratórios, com instrumentos que servem para fazer experiências e medições, pensando ainda que os cientistas possuem características únicas e personalidades diferentes dos restantes indivíduos. Para além destas conceções, ainda prevalece a ideia de que os cientistas são maioritariamente indivíduos do género masculino,

que trabalham de bata branca, por exemplo. Estes profissionais são pessoas relacionadas com a área das ciências que trabalham em comunidades científicas, grande parte das vezes sem ser isoladamente, porque precisam de interagir. As especificidades dos cientistas variam de cientista para cientista. No entanto, o empenho, a persistência, a atitude interrogativa, a criatividade e o espírito de abertura são características fundamentais, mas não são únicas e exclusivas dos cientistas.

Um estudo realizado por Kominsky e Giordan (2002) permitiu verificar que não são apenas os adultos que apresentam ideias inadequadas sobre o conceito de ciências e os cientistas. Este estudo feito com um grupo de jovens com idades compreendidas entre os 15 e os 18 anos revelou a existência de perceções sobre a ciência e os cientistas, tais como: uma ideia de que existe um padrão para se realizarem pesquisas científicas; a possibilidade de previsão sobre acontecimentos futuros; terem uma visão analítica da natureza, ou seja, com uma racionalidade própria, capaz de entender a lógica sobre o que está à nossa volta. Para a maioria das crianças do 1.º CEB envolvidas no estudo de Reis, Rodrigues e Santos (2006), o conhecimento de ciência que têm advém do que visualizam nos desenhos animados, do que leem em bandas desenhadas e ouvem nos telejornais. Os autores reconhecem esta situação particularmente grave por existirem “ideias sensacionalistas, pouco rigorosas e estereotipadas sobre a ciência e os cientistas veiculadas por estes programas” (p. 71), bem como por constatarem “a falta de intervenção da escola na análise crítica destas ideias e na discussão de aspetos da natureza da ciência” (p. 71).

Souza, Araújo, Guazelli e Maciel (2007) sustentam que a televisão é o meio responsável pela formação das conceções formadas pelos estudantes, levando, muitas vezes, à distorção e inadequação dos seus conceitos. Estes autores alegam ainda que, outra influência forte é a escola que, através dos manuais didáticos e dos recursos didático- metodológicos podem culminar no entendimento errado dos conceitos científicos. Kominsky e Giordan (2002) acrescentam a estas ideias que os docentes ao resumirem conteúdos, fórmulas científicas e expressões numéricas sem a necessária contextualização, acabam por contribuir para a formação de ideias que não correspondem ao verdadeiro trabalho dos cientistas.

Metodologia

A fase exploratória do estudo foi desenvolvida em duas instituições onde decorreu a prática de ensino supervisionada em 1.º CEB, tendo como participantes do estudo seis professores. Gil (2002) indica que a pesquisa exploratória tem como principal objetivo a definição de hipóteses, validação de instrumentos e facultar uma aproximação familiar ao campo de estudo. Constituindo, assim, a primeira fase de um estudo mais amplo, podendo ser aplicada em estudos iniciais para se conseguir obter uma visão geral acerca de determinados factos.

Relativamente aos professores, os mesmos tinham idades compreendidas entre os 47 e os 55 anos. Os profissionais inquiridos tinham o grau de habilitações correspondente à licenciatura, sendo que uma professora tinha uma pós-graduação e outra professora, o bacharelato.

Os estudos de caso múltiplos realizaram-se nas mesmas instituições da fase exploratória e, nesta parte do estudo, estiveram envolvidas as crianças da valência de 1.º CEB: um grupo de 2.º ano e um grupo de 3.º ano. Para Ponte (2006), os estudos de caso múltiplos, não são mais do que estudos de caso que visam ajudar e melhor conhecer a multiplicidade de realidades (neste caso em salas de 1.º CEB). No caso do 1.º CEB, o grupo de 2.º ano era formado por 20 crianças, oito eram do género feminino e doze do género masculino (com idades compreendidas entre os oito e os doze anos). O grupo de 3.º ano também era constituído por 20 crianças, 10 do género masculino e 10 do género feminino, com idades entre os oito e os doze anos. No decorrer da investigação, o anonimato dos participantes do estudo foi garantido, tanto às instituições, como aos Encarregados de Educação, de forma a respeitar cada criança e a confidencialidade da informação recolhida. Tal procedimento coincide com a ideia de Bogdan e Biklen (1994), para quem as identidades dos sujeitos devem ser salvaguardadas, de modo a que a informação recolhida pelo investigador não cause transtornos futuramente. Para comparar os dados obtidos no âmbito da investigação e estudar a intervenção pedagógica realizada, os participantes do estudo foram identificados com um código selecionado pela investigadora. Desta forma, os professores foram representados pela letra “P”. Logo após à letra enunciada, cada profissional foi

classificado de A a F. No que respeita as crianças, utilizou-se a letra inicial do seu nome e, nos casos em que o nome se repetia, foi adicionada a segunda letra do nome. Também os desenhos elaborados pelas crianças foram codificados, identificando-se os primeiros desenhos obtidos por “D” – antes da intervenção, e os segundos desenhos por “DA” – depois da intervenção, seguindo-se o número do desenho que a investigadora organizou por valências e anos de escolaridade (por exemplo, D1 e DA1).

Recolha e análise de dados

A recolha dos dados relativos à fase exploratória da investigação centrou-se na realização de uma entrevista estruturada a professores do 1.º CEB, para compreender as suas perceções sobre as ciências, os cientistas e o seu trabalho. As entrevistas estruturadas têm por base perguntas formuladas antecipadamente, assim como as que foram elaboradas para o estudo em questão, escritas e organizadas num guião (Minayo, 2001).

No que concerne os instrumentos seleccionados nos estudos de caso múltiplos foram, num primeiro momento, os desenhos elaborados pelas crianças sobre as concepções prévias que tinham acerca dos cientistas e do trabalho desempenhado pelos próprios e, num último momento, a análise dos segundos desenhos elaborados pelas mesmas crianças depois da intervenção realizada em contexto de estágio curricular, para averiguar se surgiram diferenças e alterações nas concepções das crianças. Para Natividade, Coutinho e Zanella (2008), o desenho pode fornecer informações importantes para a análise de dados. Porém, o significado que o autor atribui ao seu desenho só poderá ser o próprio a explicar. Desta forma, procurou-se que todas as crianças, de ambas as valências, verbalizassem as principais ideias representadas no seu desenho.

Os dados obtidos por meio do desenho e da entrevista realizada aos professores tiveram por base uma análise de conteúdo que permitiu criar categorias e subcategorias. A categorização dos dados teve como grande objetivo facultar uma representação mais simples dos dados em bruto (Bardin, 1979).

Resultados

Representação dos professores do 1.ºCEB face à ciência e ao trabalho dos cientistas

De acordo com a entrevista realizada aos professores do 1.º CEB que participaram neste estudo, o entendimento que estes profissionais têm de ciências remeteu para uma única categoria - “Ciência”. Os inquiridos conceitualizaram esta área como sendo: uma arte pela descoberta (PA- “É a disciplina da alegria e da descoberta, é levar a criança... a criança tem o seu instinto natural de descobrir coisas...”) que se relaciona com o rigor (PE- “...é um método de trabalho que exige rigor, um procedimento, cumprir esse procedimento e chegar às conclusões de uma forma mais rigorosa...”); e, também, como sendo uma área onde as hipóteses são formuladas (PB- “... é observar e formular hipóteses daquilo que observamos no meio ambiente e tirar as conclusões.”).

Algumas das afirmações apresentadas coadunam-se com o conceito de “Ciência”, principalmente o facto de que a Ciência nos remete para uma atividade que envolve determinados procedimentos e onde são formuladas hipóteses e permite descobrir coisas novas. Silva (2011) refere que a ciência é uma palavra que significa conhecimento e que deriva do latim *scientia*. Toda a Ciência constitui uma atividade, cujo objetivo centra-se em alargar, validar e sistematizar o conhecimento sobre algum objeto. A ciência tem outro objetivo que é a produção, que tem a finalidade da aquisição de novos conhecimentos. Só se torna possível alcançar o conhecimento específico que se quer atingir através de um conjunto de regras e procedimentos científicos. Outras perceções apontam para alguma indefinição e desconhecimento de ciência reconhecendo ser algo abstrato.

Quando questionados sobre o que consideram ser um cientista, os entrevistados forneceram um conjunto de respostas que se organizaram na categoria “cientista”. Para os profissionais de educação envolvidos no estudo, um cientista é uma pessoa que estuda ciência; detém uma formação racional; é um indivíduo que trabalha diariamente com rigor; procura insistentemente respostas; inteiramente ligado aos processos científicos (PE- “É uma pessoa que, perante uma questão, que investiga de uma forma rigorosa... Depois há de resolver o problema que encontrou...”); pode ser também um professor ou os alunos (PC- “... somos todos nós, até os próprios alunos são cientistas, porque se eles quiserem pesquisar e perguntar o que quiserem saber estão a ser cientistas.”); e, ainda, que é alguém curioso (PF- “ O cientista é alguém curioso por aquilo que o rodeia...”).

De acordo com o ponto de vista destes docentes, a realização de atividades práticas relacionadas com a disciplina de Estudo do Meio possibilitam refletir acerca do trabalho dos

cientistas, pelo facto de estarem em contacto com determinadas experiências, com processos científicos, fomentando ainda a curiosidade intrínseca de cada criança.

Para Afonso (2008), os cientistas realizam construções sobre os modelos interpretativos do mundo; apresentam algumas características, como o investimento intelectual, o espírito crítico e a persistência. A autora acrescenta ainda que os cientistas têm uma personalidade e características muito semelhantes às de outros indivíduos que não são cientistas. Por um lado, apresentam algumas capacidades, por outro lado, também se deparam com dificuldades na realização do seu trabalho. Contata-se que alguns professores mencionaram alguns pontos que Afonso (2008) também destacou em relação aos cientistas, mais concretamente, a capacidade de reflexão que o trabalho assim exige e o facto de terem muitas capacidades. No entanto, grande parte dos professores entrevistados exibem uma perspectiva diferente da visão defendida por Afonso (2008) em relação ao método utilizado no trabalho. Os professores deste estudo idealizam que os cientistas se centram num modelo linear, uniforme e relacionam os cientistas unicamente aos processos científicos.

Estudos de caso múltiplos

Os estudos de caso múltiplos envolveram a recolha de representações gráficas realizadas pelas crianças na valência de 1.º CEB durante a Prática de Ensino Supervisionada, antes e depois da intervenção realizada em contexto de estágio.

Os primeiros desenhos elaborados pelas crianças do 2º ano e do 3º ano do 1.º CEB possibilitaram aceder às ideias prévias das crianças sobre o que é um cientista e em que consiste o seu trabalho. Os desenhos ilustraram as ideias que as crianças tinham sobre “O que é a ciência?” e “O que fazem os cientistas na sua profissão?”. Depois da intervenção, os desenhos procuraram, da mesma forma, representar as conceções das crianças em relação às mesmas questões, para averiguar se se assistiu a alguma mudança ao nível dos seus conhecimentos em relação aos cientistas e ao seu trabalho. Todos os desenhos foram sujeitos a uma análise em cada uma das valências. Apresentam-se ainda comentários das crianças no seguimento dos diálogos que surgiram, depois de efetuarem os registos gráficos do cientista e da sua atividade.

Para se compreender melhor o que foi desenhado pelas crianças nos dois momentos, apresenta-se uma síntese global das categorias e subcategorias obtidas a partir da análise das

representações gráficas e dos comentários das crianças, dos dois contextos de intervenção, aos seus desenhos sobre os cientistas e a sua atividade (Quadro 1).

Quadro 1

Síntese global das categorias e subcategorias obtidas das representações gráficas das crianças sobre o cientista e a sua atividade – 1.º CEB – antes e depois das atividades práticas (adaptado dos critérios de Tomazi, Pereira, Schuler, Piske & Tomio, 2009).

Categorias	Subcategorias	1.º CEB (C) – 2.º ano		1.º CEB (C) – 3.º ano	
		Antes (a); Depois (d)	Ca-2	Cd-2	Antes (a); Depois (d)
Instrumentos/ recursos	-De observação	13	11	5	4
	-Vidraria	12	16	23	17
	-Substâncias químicas	11	7	12	5
	-Cobaias	1	-	1	3
	-Diversos	21	17	37	33
	- Não perceptível ¹	2	-	-	-
Elementos da natureza	-Plantas	19	5	3	5
	-Animais	6	1	5	4
	-Elementos observáveis da natureza	12	8	3	7
	-Não perceptível ¹	2	-	-	-
Local de trabalho	-Exterior	2	1	3	3
	-Interior	9	12	13	12
	-Não perceptível ¹	4	1	-	-
Roupa do cientista	-Comum	3	8	2	6
	-Bata	6	3	12	6
	-Não perceptível ¹	6	3	-	2
Género do/a cientista	-Masculino	14	5	11	4
	-Feminino	2	3	1	7
	-Ambos	-	6	1	2
	-Não perceptível ¹	-	-	1	1
Cabelo do cientista	-Para cima (espetado)	6	5	4	4
	-Comum	4	9	9	10
	-Não perceptível ¹	5	-	1	1
Faixa etária	-Criança	2	8	2	8
	-Adulto	7	1	10	4
	-Ambos	6	6	-	-

¹ Referente aos desenhos onde não é perceptível a observação dos elementos ou comentários que permitam integrar em outra subcategoria.

	-Não perceptível ¹	-	3	2	2
Trabalho	-Sozinho	12	7	12	11
	-Em grupo	3	7	2	3
	-Não perceptível ¹	-	-	-	-
Atributos dos cientistas	-Transformadores	1	-	1	-
	- Malucos/Explosões/Furiosos	2	-	2	1
	-Investigação/Experimentação	2	1	4	5
	-Atrapalhados	1	-	-	-
	-Descobertas e invenções	-	2	3	5
	-Estudam	-	-	1	1
	-Inteligentes	-	-	1	-
	-Questionadores	-	-	-	2
	-Trabalhadores/Responsáveis	-	-	2	3
	-Curiosos	-	-	-	1

Análise de dados recolhidos em 1.º CEB - 2.º ano

Os desenhos produzidos pelas crianças de 1.º ciclo do ensino básico - 2.º ano sobre os cientistas e o seu trabalho, tanto antes como depois das atividades práticas implementadas, foram organizados em nove categorias: instrumentos/recursos; elementos da natureza; local de trabalho; roupa do cientista; género do/a cientista; cabelo do cientista; faixa etária; trabalho e atributos dos cientistas.

Respeitante à categoria dos instrumentos/recursos, em ambos os momentos, foram várias as subcategorias identificadas, tais como: de observação, vidraria, substâncias químicas, cobaias, diversos e não perceptível. A subcategoria “diversos” foi representada sob a forma de mesas, Frankenstein, carros, máquinas e robôs, spray, relógio e armário. O Frankenstein representa uma figura televisiva, presente habitualmente nos desenhos animados e em filmes dirigidos às crianças. De acordo com Tomazi et al. (2009) os filmes e os desenhos animados que as crianças veem podem ter uma grande influência nas conceções que as crianças apresentam sobre os cientistas, podendo transmitir uma visão errónea sobre estes profissionais. Os instrumentos representados pelas crianças, depois da dinamização das atividades práticas, correspondem a recursos utilizados nas experiências realizadas durante o estágio: objetos da experiência da flutuação (DA9- “Eu pus o lápis dentro de água para ver se afundava ou não.”), materiais solúveis e não solúveis na água (DA4 - Figura 1). Relativamente à subcategoria dos instrumentos/recursos de observação ilustrados, encontraram-se: lupas; luz; óculos; seringas e, ainda máquinas, como referiu a criança que reproduziu o desenho D13 (“...e ele tem tantas coisas divertidas e ele também tem umas máquinas e lupas, telescópio, também tem poções.”). Os cientistas com óculos também foram reproduzidos nos desenhos (D6 - Figura 2) identificando os óculos como um recurso que está associado ao cientista que, para concretizar experiências e descobertas novas, tem que ver melhor. Nos desenhos incluídos na subcategoria da vidraria, para além de terem surgido diversas representações de vidraria geral (D6 - Figura 1) evidenciam-se também balões e tubos de ensaio. Para estas crianças, as substâncias químicas são um elemento fundamental e indissociável de uma experiência. A subcategoria das cobaias foi representada por apenas uma criança, antes da intervenção pedagógica em estágio. Já nos segundos desenhos, foi possível observar que algumas crianças (sete), representaram nos seus desenhos experiências dinamizadas em sala de aula, desenhando

desta forma, os materiais/instrumentos que foram necessários para a implementação dessas atividades (DA4- “Esta é a experiência que nós fizemos para ver se as coisas se misturavam na água.”- Figura 1).



Figura 1- Colaboração entre cientistas e vidraria utilizada numa experiência realizada em sala de aula (Desenho DA4).



Figura 2- Representação do cientista do gênero masculino, com cabelo em pé e com bata (Desenho D6).

Na categoria dos elementos da natureza surgiram sob a forma de plantas, animais e elementos observáveis da natureza. O facto de existirem árvores de natal nas primeiras representações gráficas das crianças pode ser explicado devido ao período em que se efetuou o registo ter coincido com a época natalícia.

No que respeita o local de trabalho dos cientistas, em ambos os momentos, as crianças desenharam predominantemente o/a cientista a trabalhar num espaço interior, mais especificamente, o laboratório (DA3- “O cientista está a fazer experiências no laboratório tóxico.”). No trabalho de Tomazi et al. (2009), a atividade desempenhada pelos profissionais de ciências, ilustrada pelas crianças, é unicamente realizada num laboratório, local onde se encontram vários instrumentos de trabalho, nomeadamente material de registo, substâncias químicas e vidraria geral, para utilização do cientista, tal como foi verificado neste estudo. Para as crianças, é nesse espaço onde o cientista vive, comprovando assim a forte relação e influência que a atividade exerce na vida das personagens cientistas. Reis e Galvão (2006) alegam que algumas das representações das crianças espelham a influência de estereótipos, como o facto de o cientista trabalhar isolado no seu laboratório, em projetos megalómanos. No presente estudo, a existência da ideia de que o trabalho do cientista se desenvolve num laboratório também parece estar muito presente neste grupo

de crianças, indo, desta forma, ao encontro do estudo de Reis e Galvão (2006). Estas ideias continuam a prevalecer, mesmo depois de terem participado em atividades práticas, durante a intervenção, no espaço exterior.

No que concerne a roupa dos cientistas, no primeiro momento, destacaram-se os desenhos em que os cientistas apareciam com bata (D6 - Figura 2). No segundo momento, observaram-se mais representações do cientista com roupa comum (DA4 - Figura 1). Concluiu-se assim que, depois das atividades realizadas, a maior parte das crianças passou a ter em consideração que os cientistas poderão usar roupas “normais”, não tendo forçosamente que usar uma bata na sua atividade profissional.

Na categoria do género do cientista, a grande maioria das crianças (n=14) desenhou um cientista do género masculino (como é exemplo o D6 - Figura 1), antes das atividades práticas terem sido realizadas. Apenas duas crianças, durante a apresentação do seu trabalho aos colegas, relataram que a atividade não se cinge unicamente ao género masculino, considerando que podem existir cientistas do género feminino (D13- “os cientistas não precisam de ser do género masculino.”). O prevalecimento de cientistas do género masculino representados nos desenhos das crianças também se assemelhou ao estudo de Souza et al. (2007). Estes autores alegam que os alunos ainda têm a conceção de que um cientista é uma pessoa do género masculino, na maior parte dos casos. Assim sendo, ainda é possível verificar nas crianças o pensamento instituído na sociedade dos séculos passados. Após terem participado nas diversas atividades práticas, já existiram mais evidências de representações a ambos os géneros.

Na categoria o cabelo dos cientistas, as crianças continuaram a reproduzir nos seus desenhos cientistas com o cabelo espetado para cima, havendo, contudo, nos segundos desenhos um aumento de cientistas com um penteado comum. Verifica-se que, possivelmente, as atividades dinamizadas em sala de aula, ajudaram a desmistificar a ideia de que um cientista tem um aspeto físico diferente do de outros indivíduos. Apesar desta constatação, nesta fase, ainda persistem outras ideias de cientistas com cabelo espetado para cima.

No que respeita a categoria da faixa etária dos cientistas, foi possível verificar mais representações de cientistas com a mesma faixa etária das crianças, no segundo momento (DA4 - Figura 1) comparativamente ao primeiro. As crianças referiram que eram os ci-

entistas que constavam nos seus desenhos, pois durante as experiências vivenciadas, sentiram-se também cientistas ao explorarem, investigarem determinadas questões e descobrirem coisas novas, contactando mesmo com situações científicas (DA6 - “Eu só desenei uma experiência, mas eu gostei de todas as que nós fizemos aqui. Eu senti-me cientista porque aprendi coisas novas em todas as experiências.”). Uma das crianças, durante a apresentação relativa ao seu desenho disse (S- “...não são só os adultos que são os cientistas, mas as crianças também podem ser, porque também fazem experiências.”).

No primeiro desenho, a maior parte das crianças (n=12) ilustrou o cientista como sendo um trabalhador solitário. Não obstante, nos segundos desenhos obtidos, assistiu-se um aumento das representações de cientistas a trabalhar em grupo, tal como as crianças o fizeram durante as atividades realizadas em sala de aula (DA4 - Figura 1), revelando assim a noção que este não é um trabalho solitário e que requer trabalho de equipa. Concomitantemente, os cientistas, para além de terem momentos de reflexão e trabalho individual, também são integrados em equipas científicas, onde predomina a cooperação (Afonso, 2008). Os resultados do presente estudo contrariam-se aos dados obtidos por Kominsky e Giordan (2002), com alunos com idades compreendidas entre os 15 e os 18 anos, que consideram o trabalho do cientista como solitário.

Na categoria “atributos dos cientistas” as crianças classificam-nos como “transformadores”, “malucos”, “pessoas que investigam”, “atrapalhados”, ou ainda que realizam experiências e invenções (DA6 - “Os cientistas inventaram as tecnologias.”); (DA5 - “Este senhor é um cientista que faz muitas experiências.”). Relativamente às características psicológicas dos cientistas, em várias reproduções gráficas e comentários das crianças, os cientistas são alienados e estranhos, contudo, os alunos têm uma certa afinidade por eles (DA6 - “...são malucos e estranhos e fixes e investigam.”). Num estudo concretizado com crianças sobre as suas conceções sobre os cientistas, Afonso (2008) verificou que, para elas, os cientistas são pessoas diferentes das outras porque apresentam características e personalidades intelectuais superiores, diferentes e únicas. De forma semelhante, neste estudo as crianças também atribuem características fora do comum aos cientistas, com alguma loucura e com capacidades para efetuarem transformações através de experiências, atribuindo-lhes capacidades exclusivas a estes profissionais. Souza et al. (2007), em um estudo com alunos do 9.º ano, verificou que para estas crianças as descobertas e as invenções fazem parte do trabalho do cientista e apresentavam como atributos: o facto de

o cientista ser uma pessoa inteligente, estudiosa e detentora de um conhecimento diferenciado das outras pessoas.

Análise de dados recolhidos em 1.º CEB - 3.º ano

Tanto os primeiros, como os segundos desenhos produzidos pelas crianças do 1.º CEB - 3.º ano, para se aceder às ideias prévias sobre os cientistas, foram organizados em nove categorias: instrumentos/recursos; elementos da natureza; local de trabalho; roupa do cientista; género do cientista; cabelo do cientista; faixa etária; trabalho e atributos dos cientistas.

A análise dos desenhos permitiu verificar que os instrumentos/recursos de trabalho do cientista continuam a ser representados em grande número, nos dois momentos. A maior diversidade de recursos representados é visível pela subcategoria “diversos” que inclui, por exemplo, elementos até agora pouco expressivos ou inexistentes como, por exemplo, um local para arrumar todo o tipo de material necessário num laboratório (D5 - “Este cientista tem um armário com divisões para guardar todas as experiências que já fez.”), (D3- “Este cientista arruma os materiais num armário.”). Para além destas duas afirmações também foram representados vulcões, o Frankenstein, robôs, câmaras de filmar, balanças e sinalizações de perigo. O tipo de vidraria que foi desenhado é a geral, nomeadamente os balões e os tubos de ensaio. Também foram ilustradas substâncias químicas nos dois momentos. Os instrumentos/recursos de observação variam entre os óculos, o microscópio e a luz. As cobaias surgem em poucos desenhos, sendo que este surgimento revela a possibilidade de as crianças pensarem que os animais são submetidos a experiências laboratoriais. Esta situação pode derivar do facto de alguns desenhos animados transmitirem essas ideias. A existência de uma visão estereotipada sobre os cientistas e o seu trabalho aponta para a necessidade de revisão e aprofundamento deste tema em debates na escola, para que se possa inculcar uma perceção mais apropriada (Sousa et al., 2007). Simultaneamente, Afonso (2008) alerta que, para que haja alterações destas concepções sobre a ciência e os cientistas, tem de ser desenvolvida uma melhor literacia científica na sociedade.

No que respeita o local de trabalho, tanto no primeiro momento como no segundo momento, a maioria das crianças ilustrou os cientistas a desempenharem o seu trabalho dentro de um laboratório (D7 - Figura 3; DA7 - Figura 4). Esta ideia parece perdurar mesmo

depois das atividades práticas implementadas no período do estágio e que envolveram, também, trabalho desenvolvido no exterior das instituições (por exemplo, a experiência da propagação do som). Foram poucas as crianças que relataram que os cientistas não precisavam de trabalhar sempre no laboratório podendo também trabalhar no exterior (D8 - “O cientista pode trabalhar no laboratório e fora do laboratório”).

Na categoria da roupa do cientista, nos primeiros desenhos, foi possível observar que todos os cientistas ilustrados usavam bata para exercerem as suas funções (D7 - Figura 3), com a exceção de dois desenhos (D6 e D11). Tal como identificado no estudo de Reis et al. (2006), esta situação reproduz “a imagem caricaturada do cientista”. A imagem estereotipada do cientista parece estar muito enraizada. No segundo momento, mais crianças desenharam o cientista vestido com roupa do dia a dia, roupa comum. Desta forma, verifica-se alguma evolução das ideias das crianças que, num primeiro momento, representaram em elevado número os cientistas com bata. As crianças de 3.º ano, na sua segunda abordagem sobre os cientistas, evidenciaram ter menos ideias estereotipadas em relação à roupa que os cientistas usam para trabalhar (Tomazi et al., 2009).

A nível da categoria do género, enquanto nos primeiros desenhos o cientista foi desenhado por 11 crianças como sendo uma pessoa do género masculino (D7 - “Estas são as experiências do meu tio.” - Figura 3) e só uma do género feminino (D10), nos segundos desenhos, assistiu-se a um aumento de representações de cientistas femininas (DA7 - Figura 4).

Tanto nos primeiros, como nos segundos desenhos, grande parte dos alunos ilustrou o cabelo do cientista com um “penteado comum” e não com o cabelo espetado para cima, tendo sido este um aspeto que difere dos dados obtidos em outros estudos em que o cientista aparece com o cabelo espetado (Reis et al., 2006), diferindo, também, dos dados obtidos no estudo de caso realizado com uma turma do 2.º ano, em que prevalece esse registo antes das atividades práticas implementadas.

Relativamente às representações dos participantes do 3.º ano, tanto antes como depois da intervenção, diversos registos apontavam para aspetos classificados na categoria “atributos dos cientistas”. Diversas referências remetem para as experiências que o cientista faz (D3 - “Um cientista é uma pessoa que faz experiências e coisas novas.”), qualificando-o

como maluco (D4), furioso (DA6), trabalhador (D8, DA7 – Figura 4), alguém que faz descobertas (D6); estuda muito (DA14 - “A cientista estudou muito na escola dos cientistas para fazer experiências.”), inteligente, curioso (DA4 - “... curiosos e pacientes.”), cuidadoso (DA9) e que cria invenções. Estes dados coadunam-se com os alcançados por Kominsky e Giordan (2002), em que as crianças pensavam no cientista como sendo “transformador” do seu meio e tempo; que não tinha influências do exterior; alguém trabalhador; e, ainda, um profissional que faz grandes experiências.

No que concerne a faixa etária, a grande maioria das crianças, no primeiro momento, referiu-se aos cientistas como pessoas adultas, existindo apenas duas representações dos cientistas como crianças. Tomazi et al. (2009) defendem que o facto de as crianças visualizarem que os cientistas são adultos advém das imagens veiculadas pelos filmes infantis. Esta situação inverteu-se nos segundos desenhos que passaram a ilustrar mais cientistas crianças.

Na categoria do trabalho, a maior parte das crianças desenhou cientistas a trabalharem sozinhos nos dois momentos do estudo, considerando as representações que fazem do cientista - um só indivíduo - e o que referem sobre este, perspetivam-no como sendo uma pessoa adulta que não partilha o seu trabalho (D7 - Figura 3). Poucas são as crianças que pensam que estes profissionais podem trabalhar em grupo (D10 - “A cientista precisa de ajuda do seu colega para fazer as experiências.”).

Os elementos da natureza representados variam entre plantas, animais e elementos observáveis na natureza, como o arco-íris, o céu, o sol e a montanha.

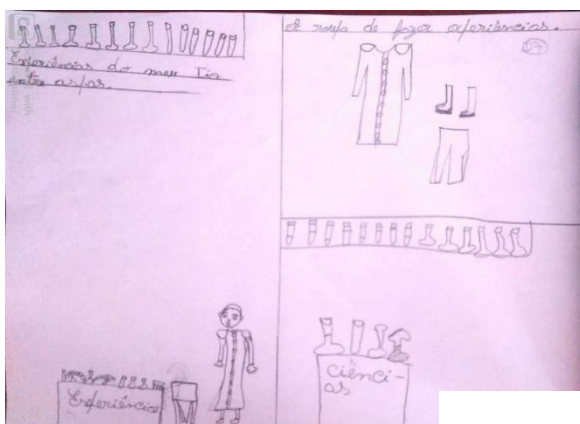


Figura 3- Representação de um cientista com equipamento e vidraria para trabalhar (Desenho D7).

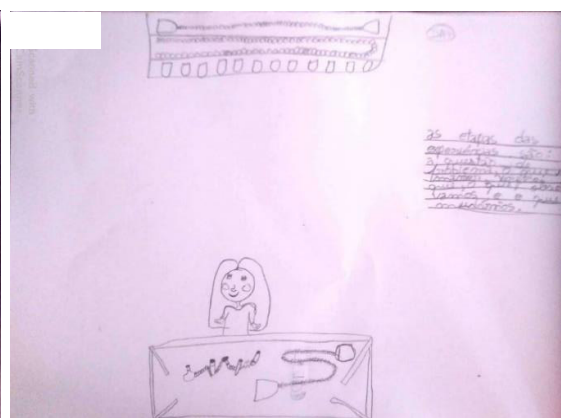


Figura 4- Existência de locais de arrumação, vidraria e de uma cientista (Desenho DA7).

De forma generalizada, as crianças do 1.º CEB evidenciaram uma pequena evolução face às concepções sobre os cientistas e o seu trabalho. Os aspetos mais observáveis centram-se na roupa dos cientistas - uso ou não de bata; no género do cientista - pensar nesta profissão como também podendo ser exercida por mulheres; no cabelo - normal; e, também, nos atributos dos cientistas, como profissionais que têm determinadas atitudes e características também existentes em outras profissões - “pacientes e curiosos” e que, para além de fazerem experiências para descobrirem invenções novas, e apesar de um trabalho metódico, não seguem uma forma “única de trabalhar”. Como defende Afonso (2008), não há um método científico, nem uma forma de trabalharem ciência. Assiste-se a várias metodologias científicas que apresentam várias formas de trabalhar. A existência do “método científico é um mito” (p.43).

Nas outras categorias como: os instrumentos/recursos; elementos da natureza; local de trabalho; faixa etária e trabalho, não se verificaram grandes alterações.

Considerações finais

Após a análise dos dados, foram identificadas semelhanças entre as concepções dos professores e as representações apresentadas pelas crianças, designadamente: os cientistas têm a função de fazer evoluir a ciência; encontrar curas para as pessoas; descobrem “coisas novas”; são pessoas que trabalham por meio de investigações e processos científicos; são também profissionais detentores de um conhecimento acrescido e curiosos, estando sempre à procura de respostas. Contudo, algumas destes atributos não são exclusivos dos profissionais que trabalham com a ciência, nem são pessoas diferentes de outros profissionais. Para além dos profissionais de educação, os desenhos animados e os livros podem transmitir uma imagem errada do cientista e da sua atividade. É importante refletir sobre esta afirmação, trabalhando com as crianças a natureza da ciência através de atividades que lhes façam compreender, por exemplo, que os cientistas são profissionais que exercem a sua atividade em equipas científicas, ou seja, trabalham em equipa e que são pessoas comuns e de ambos os géneros. Tomazi et al. (2009) salientam que para diminuir estas concepções que seguem um determinado padrão, o professor deve assumir

uma postura mediadora entre a educação e os meios de informação disponíveis, estimulando e fomentando a motivação das crianças para questões de ímpeto científico, apoiando as suas crianças a assumirem-se como agentes críticos face ao que são expostos.

Com a análise feita às representações gráficas das crianças no 1.º CEB, foi possível verificar algumas diferenças quanto às conceções que apresentam sobre o cientista e o seu trabalho, particularmente no seu aspeto físico – roupa, cabelo, género e os seus atributos. Para uma compreensão mais real e consolidada da atividade do cientista, os profissionais de educação devem planear atividades regulares que remetam para uma correta compreensão das ciências.

Em suma, o conhecimento mais profundo sobre as Ciências e a reflexão sobre a sua abordagem com as crianças, edifica um contributo fundamental adquirido com a realização desta investigação. Por sua vez, conclui-se que a ciência deve ser refletida na forma de como é abordada, sendo que não é possível ensinar e aprender ciência sem a entender, concomitantemente com os seus conteúdos, com os seus processos científicos e atitudes.

Referências bibliográficas

- Afonso, Margarida (2008). *A educação científica no 1.º Ciclo do Ensino Básico - Das teorias às práticas*. Porto: Porto Editora.
- Bardin, Laurence (1979). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Bogdan, Robert, & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Gil, António C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Editora Atlas S.A. São Paulo: Brasil.
- Kominsky, Luis, & Giordan, M. (2002). Visões sobre Ciências e sobre o Cientista entre Estudantes do Ensino Médio. *Química Nova na Escola*, 15, 11-18.
- Minayo, Maria Cecília S. (2001). *Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade*. Vozes. Petrópolis: Brasil.
- Natividade, Michelle, Coutinho, M. & Zanella, A. (2008). Desenho na pesquisa com crianças: análise na perspetiva histórico-cultural. *Children's drawing in research: a historical-cultural analysis*. *Contextos Clínicos*, 1(1): 9-18. São Leopoldo: Brasil.
- Pereira, Alda (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.

- Ponte, João P. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 25, 105-132.
- Reis, Pedro, & Galvão, C. (2006). O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), 213-234.
- Reis, Pedro, Rodrigues, S., & Santos, F. (2006). Concepções sobre o cientista em alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico: “Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas.”. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(1), 57-74.
- Silva, Eduardo M. (2011). *Notas para a Elucidação do conceito de Ciência*. Edição do autor. Ponta Delgada: Portugal.
- Souza, Roseli O., Araújo, M. S. T., Guazzelli, I. R. B., & Maciel, M. D. (2007). *Concepções dos Estudantes sobre a Ciência, os Cientistas e o Método Científico: uma Abordagem Histórico- Crítica com Base para uma Proposta de Intervenção Visando a Ressignificação destes Conceitos*. XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física. O Ensino de Física e Sustentabilidade. Universidade Cruzeiro do Sul: Brasil.
- Tomazi, Aline L., Pereira, A.J., Schuler, C. M., Piske, K., & Tomio, D. (2009). O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgadas em filmes de animação infantil. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 11(2). Universidade Federal de Minas Gerais: Brasil.
- Zanela, Andréa V. (1994). Zona de desenvolvimento proximal: análise teórica e um conceito em algumas situações variadas. *Temas em Psicologia*, 2(2). Ribeirão Preto, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.