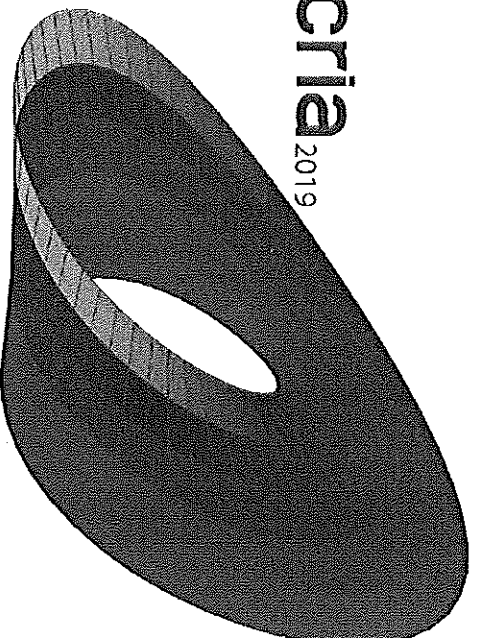


Instituto Politécnico de Viana do Castelo
Escola Superior de Educação
Grupo Educação e Formação de Professores

VI Encontro Ensinar e Aprender com Criatividade dos 3
aos 12 anos

1st International Conference on Teaching and Learning
with Creativity from 3 to 12 years old

cria
2019



Escola Superior de Educação IPVC

LIVRO DE ATAS



Instituto Politécnico
de Viana do Castelo



Escola Superior
de Educação



EdProf

Ficha técnica

Título: Livro de Atas do VI Encontro Ensinar e Aprender com Criatividade dos 3 aos 12 anos / Proceedings of the 1st International Conference on Teaching and Learning with Creativity from 3 to 12 years old.

Editores: Ana Barbosa, Ana Peixoto, Elisabete Cunha, Fátima Fernandes, Gabriela Barbosa, Isabel Vale, Lina Fonseca, Linda Saraiva e Luísa Neves

Corpo de revisores: Adalgisa Pontes, Alessandro Ribeiro, Alexandra Nobre, Ana Barbosa, Ana Peixoto, Ana Raquel Aguiar, Anabela Moura, Berta Barquero, Carlos Almeida, César Sá, Elisabete Cunha, Fátima Jorge, Fátima Paixão, Fátima Fernandes, Gabriela Barbosa, Gongalo Marques, Isabel Cabrita, Isabel Vale, Javier Diez Palomar, Lina Fonseca, Linda Saraiva, Luísa Neves, Nélia Amado, Oscar Odena, Otília Sousa, Rosa Tomás Ferreira, Sónia Cruz, Susana Carreira, Susana Garcia Barros, Teresa Pimentel

Edição: EdProf e Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo

Data: Dezembro de 2019

ISBN: 978-989-8756-24-4

APOIOS



Comprender e compreender-se: promover a literacia científica no 5.º ano de escolaridade

Pedro Santana¹, Luisa Neves²

¹Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Educação,
PEDROJOAQUIM_23@hotmail.com

² Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Educação,
luisaneves@ese.ipv.c.pt

Resumo. *O ser humano sempre sentiu, e sente, a necessidade inata de aprofundar o seu conhecimento sobre o que o rodeia. É essencialmente através da observação, experimentação e discussão de determinada questão ou fenómeno que o faz e que, com isso, aprende. Mas aprender para simplesmente saber não é suficiente, sendo fundamental que o ensino, particularmente em ciências naturais, se focalize na aproximação do conteúdo curricular ao quotidiano dos alunos, numa perspetiva de literacia científica.*

Tendo em conta estes pressupostos, o presente estudo foi desenvolvido numa turma do 5.º ano de escolaridade, objetivando aferir as implicações resultantes de uma prática pedagógica promotora de literacia científica nas aprendizagens dos alunos, na compreensão de si mesmos e do mundo onde se inserem e nas suas perceções sobre a disciplina de ciências naturais. Optou-se por uma metodologia de caráter qualitativo, dando-se primazia a métodos de recolha de dados como a observação, aplicação de questionários, entrevista grupal, análise documental e gravações de áudio.

Os resultados apontam no sentido de a ação pedagógica desenvolvida, norteada por objetivos precursores de literacia científica, além de facilitar a aprendizagem dos conteúdos programáticos, contribuiu para um melhor entendimento dos alunos sobre si mesmos e sobre o mundo e para um aumento do apreço pela disciplina de ciências naturais.

Palavras-chave: Ciências naturais; 5.º ano de escolaridade; Literacia científica; Célula — unidade básica de vida.

Introdução

É incontestável o progressivo e ininterrupto avanço no domínio científico-tecnológico desde a segunda metade do século XX, que marca a sociedade atual, positiva e negativamente, e a caracteriza profundamente. Nesta nova realidade, em pleno século XXI, a educação não pode resumir-se ao saber ler, escrever, interpretar ou comunicar quando necessário. Deve, sobretudo, atentar no desenvolvimento de competências cognitivas, metacognitivas e humanas que conduzam a uma satisfatória formação integral de todos os alunos e os eduquem para um pensar e um atuar de forma racional e sensata (Santos, 2005). Ou seja, é necessário formar pessoas cientificamente literatas,

com um entendimento adequado acerca dos empreendimentos científico-tecnológicos e uma compreensão relevante de si e do seu habitat natural, assim como atitudes positivas relativamente à ciência. Não com o fim de as preparar com os mesmos conhecimentos de um cientista, mas o de lhes “permitir desempenhar um papel esclarecido (por exemplo, como consumidores)” (Comissão Europeia, 1995, p. 28) numa perspectiva de “civilizar a ciência e cientificar a cidadania” (Santos, 2005, p. 61), isto é, viabilizar-se uma ciência menos “inacessível” e uma cidadania mais democrática e informada. Deste modo, a educação em ciências deve implicar um “cruzamento cultural entre a sua cultura diária e a cultura da ciência escolar”, por forma a transformar o “conteúdo canónico abstrato em conteúdo que fomente a sua utilização” (Aikenhead, 2009, p. 53). Isto é, a educação em ciências deve ser abordada numa perspectiva de literacia científica (LC). Esta envolve um leque variadíssimo de competências, capacidades, valores e atitudes a respeito da ciência, dos seus produtos, processos e implicações na vida pessoal de cada um e na sociedade, sendo que estas aprendizagens são, e devem ser, desenvolvidas ao longo de toda a vida e não apenas cingidas ao ciclo escolar. No decurso deste período educativo, a LC deve ser perspectivada como alicerce a ser aprofundado ulteriormente, socorrendo-se para isso do despertar da curiosidade natural dos alunos pela descoberta do novo. DeBoer (2000, citado por Reis, 2004), refletindo sobre a abrangência e a diversidade de significados do termo, entende que se deve aceitar a elevada amplitude deste conceito, a impossibilidade de se cumprirem todos os objetivos nele acolhidos e a viabilidade em se poder escolher conteúdos e experiências didáticas que melhor se enquadram ao momento e ao contexto específico educacional, comprometendo-se sempre “uma aplicação da ciência alargada e funcional” (p. 594). De acordo com Aikenhead, Orpwood & Fansham (2011):

A literacia científica não é sobre “quanto é que sabemos?”, mas antes “O que se pode aprender quando surge a necessidade” e “Como efetivamente se podem usar as aprendizagens para lidar com situações que envolvem a ciência e a tecnologia relacionadas com o mundo do trabalho ou com o mundo quotidiano dos cidadãos? (p. 31).

A escola, cujo objetivo central é a transformação de alunos em pessoas aptas a funcionar em sociedade, assume-se como principal responsável pela disseminação de conhecimento. Porém, a realidade evidencia uma escola centrada num saber conservador, cumulativo e descoberto que alunos e professores veem desprovido de sentido e utilidade e marcado pela contínua desigualdade e exclusão social (Aikenhead,

2009), que se reflete num elevado insucesso escolar e desinteresse crescente pela ciência (Cachapuz, *et al.* 2000).

No sentido de contrariar esta realidade, desenharam-se atividades direcionadas para uma ciência mais útil à vida, mais repleta de significado, motivadora e diferente de uma aula tradicional. Estas foram enquadradas num plano de ação educativo precursor de LC, de modo a aferir as suas implicações (1) nas aprendizagens dos alunos; (2) na compreensão dos alunos de si mesmo e do meio circundante; e (3) nas perceções dos alunos sobre a disciplina de ciências naturais (CN) e do seu ensino segundo uma perspetiva de LC.

Metodologia

A metodologia escolhida, levando em consideração a estruturação da investigação em pauta, foi de caráter qualitativo. Assim, o estudo incidiu essencialmente sobre a interpretação e descrição da realidade vivida em contexto de sala de aula, e de todas as suas complexas relações.

Participantes

A turma na qual incidiu a intervenção educativa era do 5.º ano de escolaridade, perfazendo um total de 21 alunos, 10 do sexo masculino e 11 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os dez e os doze anos. Nenhum dos elementos tinha, até então, alguma retenção em outro nível de ensino. Existia uma aluna com Necessidades Educativas Especiais (NEE).

A maioria dos elementos da turma tinha uma postura correta dentro da sala de aula, seja no estar, no dialogar ou nos comportamentos, seja na atenção, concentração ou intervenção nos vários momentos das aulas.

Os aspetos relativos à aprendizagem eram bastante satisfatórios. No entanto, existiam alunos com melhor aproveitamento, cerca de cinco com resultados de excelência, tanto em CN como nas restantes áreas, dois com resultados negativos e os restantes num nível médio, em que as classificações oscilavam entre o satisfaz e o satisfaz bastante consoante o aluno. Sobressaiam imensas dificuldades na escrita, tanto na grafia correta de certas palavras ou estrutura frásica como, e principalmente, na acentuação. E sendo a disciplina de ciências dotada de um vocabulário muito peculiar, quase como uma segunda língua, considerou-se necessário introduzir atividades que desafiassem os alunos a um bom e correto uso da língua portuguesa.

Métodos de Recolha de dados

A recolha de dados é uma fase decisiva de qualquer investigação. O investigador tem à sua disposição diversos métodos de recolha de informação, mas são “as observações, as entrevistas e os documentos (ou artefactos) as três formas privilegiadas de investigação qualitativa” (Vale, 2004, p.7). Além destes, congruentemente ao contexto e objetivos da investigação, decidiu-se incluir outras ferramentas como os questionários (inicial e final), as notas de campo, as gravações de áudio e vídeo e a análise documental.

Os questionários aplicados incluíam respostas abertas e fechadas. O primeiro constituía-se por três partes, referentes a cada um dos momentos da implementação, uma para aferir o conhecimento prévio dos alunos acerca do microscópio, outra para apurar as concepções que possuíam relativamente ao conteúdo curricular e a terceira sobre a relação do conteúdo com a vida. O questionário final (QF), além de englobar as questões do inicial, abordou outras relativas à relação da célula com a natureza e com problemas que afetam o ser humano, nomeadamente em termos de saúde, assim como questões relativas às opiniões dos alunos face à disciplina de CN e às estratégias utilizadas.

Intervenção pedagógica

Partindo do tema “Célula – unidade básica de vida”, desenvolveu-se uma ação pedagógica visando, em simultâneo, a aprendizagem dos conteúdos curriculares de forma contextualizada e o fortalecimento de capacidades dialógicas e argumentativas, bem como valores, atitudes e gostos relativamente à ciência e à disciplina de ciências naturais. Esta ação decorreu ao longo de oito aulas de CN, três de 90 minutos e cinco de 45 minutos. Duas aulas de 90 minutos foram dedicadas à realização de atividades laboratoriais (AL) e outra reservada a uma abordagem dos conteúdos numa perspetiva de LC. Foi criada, para isso, uma personagem fictícia chamada Zulu, residente no continente africano, e que não tinha as mesmas condições para aprender na sua região como a turma do 5.º ano, apelando à sua solidariedade para o ajudar.

Importa referir que a implementação se definiu de forma a possibilitar ao aluno o controlo do seu pensamento, da sua ação enquanto aprendiz, posicionando-o como personagem principal em cada ato de aprendizagem. As AL idealizadas serviram como ponto de partida para a construção de conhecimento concetual (nos seus termos próprios e conceções) à medida que era descoberto. Assim, transitou-se dessas atividades para a

procura e confronto de ideias e para consolidação do conteúdo reunido, recorrendo-se à elaboração de esquemas conceituais. Na atividade mediada pela personagem fictícia – o Zulu, cada dúvida colocada fazia-se acompanhar por um vídeo que servia de apoio à discussão das ideias a incluir na carta de resposta à personagem, aquando da sua construção.

Apresentação e análise dos resultados

Atividades Laboratoriais

Relativamente às AL, os alunos seguiram a linha estruturante dos protocolos, faseadas por cinco partes de ação. Isto é: a) leitura do protocolo e resposta às questões-problema; b) registos do observado com o uso de diferentes objetivas (4x, 10x e 40x) em desenho e, depois, na forma de texto com a linguagem própria; c) identificação com o saber teórico, por meio de pesquisa no momento; d) resposta às questões-problema; e) e novo registo do observado, legendado e com a devida terminologia. As figuras 1 e 2, respeitantes à primeira AL, evidenciam estas quatro fases e a mudança que ocorre entre elas, verificando-se a apropriação do conhecimento congruente com os objetivos curriculares.

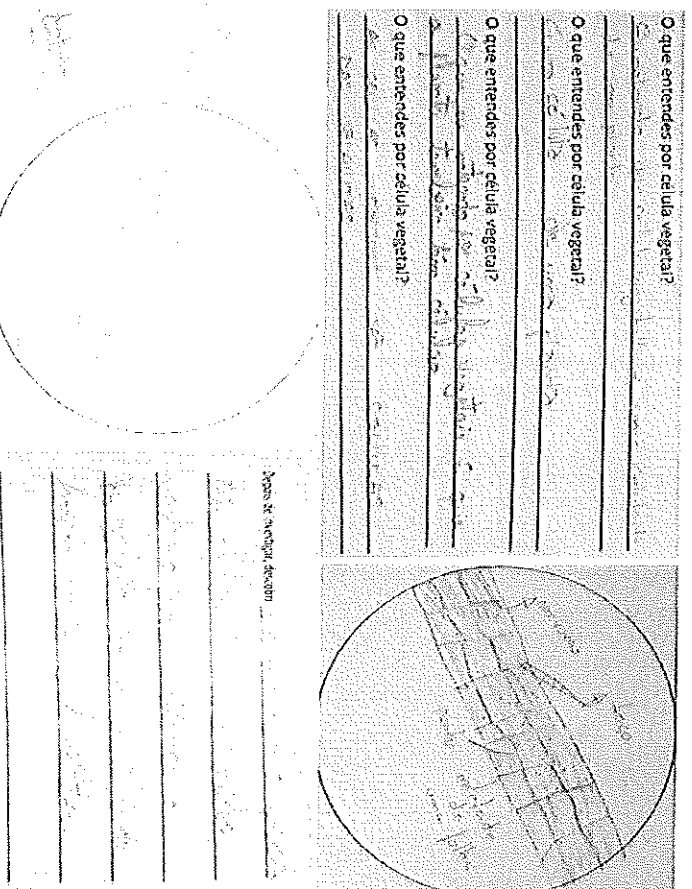


Figura 1. Exemplos de registos de alunos para as alíneas a) b), com objetiva 4x e 40x, e c), respetivamente.

O que entendes por célula vegetal?

Conheces os seus constituintes? Se sim, refere quais:

Cloroplastos, parede celular, vacuola, membrana celular, núcleo, citoplasma, ribossomos, mitocôndrias, lisossomos, aparelho de Golgi, retículo endoplasmático, citocentrosoma, citoesqueleto, plasmogelma, tonoplasto, cloroplastos, parede celular, vacuola, membrana celular, núcleo, citoplasma, ribossomos, mitocôndrias, lisossomos, aparelho de Golgi, retículo endoplasmático, citocentrosoma, citoesqueleto, plasmogelma, tonoplasto.

Desenha, após a investigação que fizemos, uma célula vegetal:

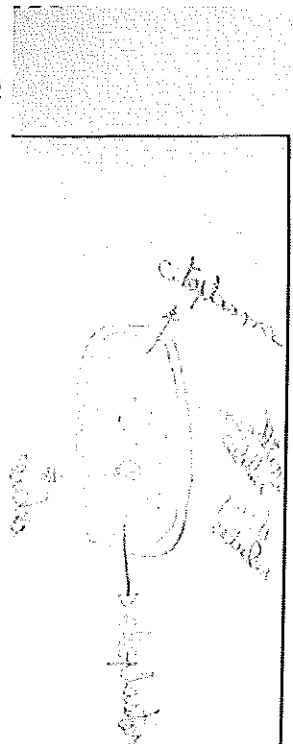


Figura 2. Exemplo de registo de um aluno para as alíneas d) e e).

Atividade "O Zulu"

Após a abordagem dos níveis de organização biológica, a turma recebeu das mãos de uma funcionária da escola uma carta do Zulu, que residia numa região de Angola. Sucedeu-se uma série de questões acerca desta personagem fictícia, da sua região, das condições de vida e escolares, da relação que desenvolvera com o docente e o motivo de não enviar fotografia de rosto. Todos os alunos acreditaram que a situação era real, o que, por si só, os incentivou a querer ajudar e participar na resposta da carta.

Esta aula também foi estruturada por fases. Para suportar o processo usou-se um ficheiro Powerpoint organizado de acordo com a carta: a) leitura de um parágrafo com a respetiva dúvida; b) discussão/debate de ideias e concepções alternativas; c) visualização de um vídeo alusivo nos casos em que os conceitos não tinham sido abordados nas AL; d) discussão e aquisição de saberes científicos; e) e a construção, pelos alunos em grande grupo, da resposta pretendida para aquela dúvida. Pretendeu-se, como salienta Bybee (1996), seguir o pensamento no qual conteúdo gera conteúdo, e assim desenvolver mais conceitos e saberes que os estipulados nos conteúdos programáticos.

De forma a exemplificar o referido, apresenta-se o procedimento relativo à primeira questão: "... aprendi que todo o ser vivo é constituído por células e que podemos distinguir a célula vegetal, isto é, das plantas, da célula animal, a nossa célula. Sei que estão a estudá-las neste momento e queria que me explicassem o que é a medula óssea e de que modo é que posso ajudar o meu irmão."

No seguimento da dúvida do Zulu, decorreu o seguinte diálogo:

- P: Vocês sabem o que é leucemia?
Alunos: - Não.
A1: É uma doença.
A2: Já vi na net, mas não sei.
A3: Tem a ver com a medula óssea que pôs na ficha de início (questionário).
A1: Eu tive um primo meu que teve leucemia, mas já está bem.
P: (...) é uma doença que, na maioria dos casos, é muito grave (...) surge geralmente na medula óssea e ataca as células do sangue, responsáveis pela defesa do nosso organismo.
A4: A minha mãe disse-me que o organismo tem uma defesa que é como se fossem os guardas do nosso corpo.
P: E disse muito bem, esses guardas fazem parte das células sanguíneas. Vamos assistir a um vídeo que eu trouxe para podermos responder melhor ao Zulu.

Procedeu-se à visualização de um vídeo relativo ao tema em questão e sua posterior discussão.

- P: E agora pergunto-vos, como será que podemos ajudar o irmão do Zulu?
A1: Dar da medula óssea dele ao irmão.
P: Ótimo, e do que se trata a medula óssea?
A2: É uma espécie de líquido que está nos ossos.
A3: É um citoplasma?
A4: Não. É um líquido, é uma coisa que tem nos ossos.
P: Ora vamos lá pensar, o citoplasma é um constituinte de quê? Onde se encontra o citoplasma?
Alunos: Nas células.
P: Então, se somos constituídos por células, do que será constituída a medula óssea?
Alunos: Células.
P: Ora, um conjunto de células formam?
Alunos: Tecidos.
P: E nem todos são iguais. Este é um tecido líquido-gelatinoso presente no interior dos nossos ossos.
A5: Professor, porque é que a outra irmã não pode doar? (relativo ao vídeo)
A6: Porque não é compatível.
P: Exatamente. Mas a probabilidade de compatibilidade maior é pelos irmãos.
A5: E se fossem gémeos?
P: Boa questão. Se fossem gémeos verdadeiros, a probabilidade iria aumentar ou diminuir?
A5: Maior.
(Alguns alunos: Aumentar)
P: Porque?
A7: Porque são mais parecidos.
P: E isso quer dizer o quê a nível celular?
A7: Que são iguais?
P: Vamos lá pensar melhor, o que define essas características iguais, a aparência dos seres vivos?
Alunos: ADNI!
P: Ótimo. Ou seja, a informação genética é muito idêntica, portanto quase de certeza que se poderiam ajudar.

A8: E quem não tem irmãos, como eu? Eu não tenho irmãos, e quem não tem?
A7: Pelos primos, não?

P: Podemos recorrer só a familiares?

Alunos: Sim./Eu acho que sim.

P: Nunca se depararam na internet, no facebook ou em cafés, com pedidos de ajuda para doar a medula óssea?

Alunos: Sim./Não.

P: É precisamente para isso que servem, para encontrar um doador compatível caso não haja na família. O que é ainda mais complicado. Há pais que optam por ter um segundo filho por isso mesmo.

A9: Nós também podemos, professor?

P: Podem, mas quando forem adultos. Mas sim, é uma boa forma de ajudarem alguém no futuro.

Após este momento, que decorreu com mais esclarecimentos de dúvidas dos alunos, como o porquê dos pais não poderem doar a medula óssea, procedeu-se para a construção, em turma, da primeira parte da carta de resposta (figura 3).

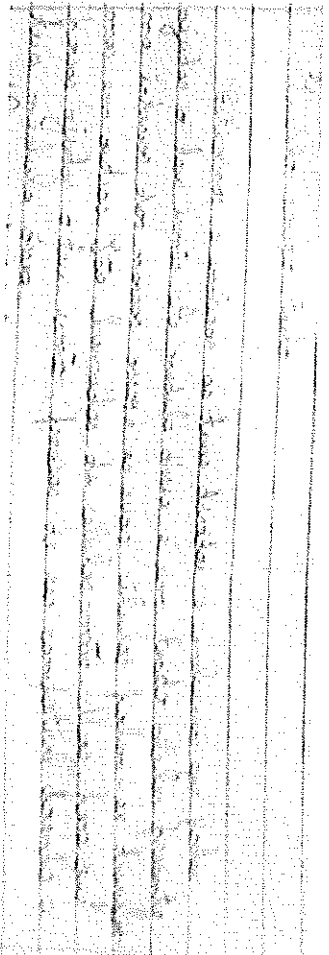


Figura 3. Primeira parte da resposta escrita para a carta.

Da mesma forma, exploraram-se outros conteúdos relacionando a ciência com aspetos da vida real, como o cancro, os fenómenos do corpo humano (a aparência, o envelhecimento, a necessidade de água) e curiosidades, adiando e contextualizando assuntos mais profundos como a compreensão do nosso funcionamento ao nível celular e em situações que a (quase) todos são comuns. O mesmo se sucedeu para a célula vegetal com a exploração de determinadas questões, como a existência de vida na água ou as características e utilidades medicinais das plantas), descobrindo em simultâneo novos saberes, tais como a função dos cloroplastos e a fotossíntese. Por último, e por meio do aprendizado acerca de uma infusão e de seres unicelulares, os alunos debruçaram-se sobre a existência de vida na Terra e noutros planetas, de modo a responder à última dúvida do Zulu.

A estrutura destes momentos didáticos visou a desenvoltura de capacidades de pensamento e de raciocínio científico, impondo sentido ao conteúdo programático em simultâneo. Permitiu, ainda, que o aluno pudesse expor o “que lhe vai na alma” e daí

possibilitar-lhe a [re]construção das suas próprias explicações e significados, colocando lado a lado a compreensão dos conteúdos com uma formação científica relevantemente escolar, pessoal e social (Roberts, 2007, 2011).

Os dados recolhidos mostram que a maioria dos alunos compreendeu os conceitos associados à célula previstos nas metas curriculares, assim como a importância e utilidade desse conhecimento para a humanidade, transcendendo a sala de aula. Também, as atividades desenvolvidas parecem ter favorecido o desenvolvimento de capacidades de pensar, comunicar e mobilizar conhecimentos para responder a diversas situações sociais e ambientais. No geral, as atividades foram do agrado dos alunos sendo a mais apreciada, a que envolveu a personagem fictícia.

Respostas aos questionários e à entrevista

Analisando as respostas ao questionário inicial (QI) e (QF) de modo comparativo, e complementando-as com as dadas na entrevista percebe-se a evolução das concepções dos alunos, como transparece dos parágrafos que se seguem.

Quanto ao microscópio, no QI, três alunos não foram capazes de o identificar e apenas seis apontaram a sua função cingindo-se a respostas mais simples como (...) *para ampliar*. No QF todos os alunos o identificaram e referiram a sua utilidade, usando frases mais estruturadas como: *para vermos seres microscópicos como células e microrganismos*.

Relativamente ao conceito de célula, no QI, apenas um aluno declarou que a entendia por *célula reprodutora*, ao passo que a maioria das respostas dadas (19%) revelou a concepção dos seres vivos conterem células em vez de serem constituídos por elas, através de expressões como *está dentro do nosso corpo* ou *é uma parte do nosso corpo*. No QF, 80% afirmou que a célula é *a unidade básica de todos os seres vivos*, tendo acrescentado complementos, por exemplo: *a partir da qual todos são constituídos*. A aprendizagem sobre o conceito de célula foi confirmada na entrevista grupal como se depreende do extrato seguinte:

- A1: Que é a unidade básica de vida dos seres vivos.
P: E onde podemos encontrá-las?
A1: Em nós, na natureza, à nossa volta.
P: Consegues dar um exemplo das que estão à nossa volta?
A1: As bactérias.
A2: Que nos fazem mal.
A1: Todas não! Não estiveste atento nas aulas!
A2: [Es]tíve, [es]tíve.

P: (...) Mas podes dar um exemplo, já que falamos delas?
A1: As que temos no intestino.

Quanto ao tamanho e forma da célula, no QI, 33% dos alunos consideravam o tamanho e forma igual em qualquer célula existente, 14% que podem ser de diversos tamanhos, mas com forma comum a todas elas e 48% que não tinham nem o mesmo tamanho nem a mesma forma. Destes apenas quatro apresentaram justificações como, (...) *depende do tipo de célula ou (...) são de diferentes tamanhos*. No QF, 90% dos alunos produziram registos escritos muito satisfatórios que refletem o seu progresso, como: *Não, porque nós não somos todos iguais e por isso as células também não ou Não, porque senão tínhamos todos a mesma forma e o mesmo tamanho*. Ainda acerca do tamanho da célula, no QI, a maioria da turma (57%) considerou-a muito pequena (do tamanho de uma formiga), relativamente pequena (como um gato), de uma vaca (grande) ou de um elefante (grande). Contrariamente, no QF, 95% optou pela escolha mais aproximada à realidade, muito mais pequena (muito mais pequena que uma formiga).

Relativamente aos níveis de organização biológica, 62% dos participantes demonstraram desconhecê-los, no QI. No QF, verificou-se um claro aumento de alunos a responderem acertadamente (86%).

Quanto à estrutura da célula, possibilitou-se o recurso ao desenho de modo a obter-se um registo da imagem mental que possuíam. Apenas 38%, no QI, apresentaram registos (Figura 4), em que alguns evidenciavam a presença de um organelo no centro (possivelmente um núcleo), delimitado por uma circunferência (retângulo num deles), ou um ponto, assemelhando-se a uma possível célula.

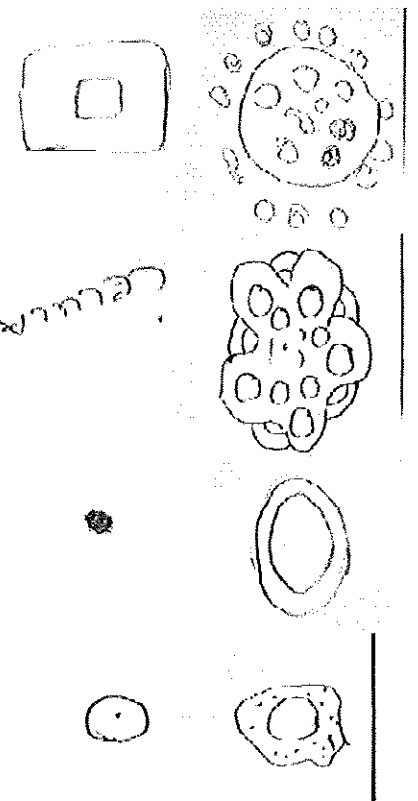


Figura 4. Exemplos de registos sobre concepções de célula apresentados pelos alunos no QI.

No QF todos os alunos que responderam (86%) desenharam e legendaram adequadamente uma célula (Figura 5).

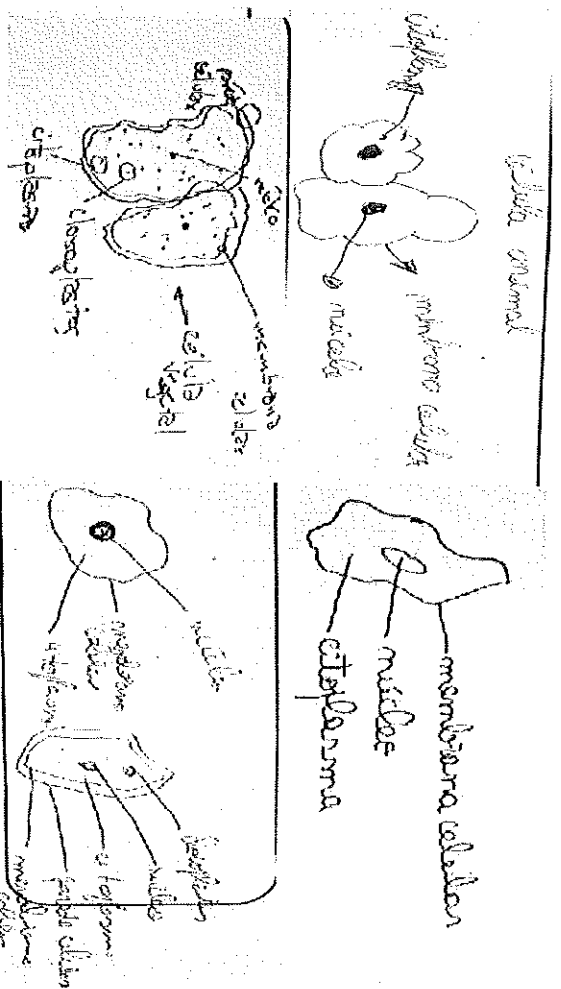


Figura 5. Exemplos de registros sobre concepções de célula apresentados pelos alunos no QF.

Sobre a existência de uma relação entre a célula e a aparência do ser humano, no QI, dos alunos que responderam, 43% afirmou somente que *sim* enquanto 33% declarou que a célula não possui conexão alguma com a nossa aparência. No QF, constatou-se que um dos alunos continuou com a mesma percepção, respondendo negativamente à questão, e alguns (19%), apesar de afirmarem que existe uma relação não justificaram adequadamente. Contudo, 66% evidenciou uma argumentação concordante com o que aprenderam: *Sim, porque a nossa aparência vem do ADN que está no núcleo das células ou Sim, a nossa aparência tem [h][a]ver com o nosso ADN que está no núcleo das células e que veio dos nossos pais, etc*”.

Quanto à importância do estudo da célula, no QI, 76% dos alunos, como expectável, não realizaram registos muito relevantes, tendo apresentado justificações como *acho que sim, porque existe no nosso corpo ou porque gostava de aprender mais*. No QF, 81% dos participantes fundamentou a sua resposta devidamente, registando opiniões como: *Sim, por exemplo, para sabermos uma das origens do cancro e de outras doenças e inventar curas para elas ou Sim, porque percebi que com o estudo da célula podemos encontrar maneira de ajudar uma pessoa ao doar a medula óssea, por exemplo*.

Quanto à sua contribuição para o bom funcionamento do nosso organismo, no QI, apenas 76% responderam afirmativamente. Porém, as razões não se revelaram as mais

oportunas dado os alunos terem afirmado que *as células [f]e[m] coisas boas e más ou porque está dentro de nós e tudo o que está dentro de nós ajuda[-]nos*. No QF, 95% dos alunos referiam que *sim porque nós somos constituídos por células, que são as responsáveis por todas as funções do corpo ou porque trabalham em conjunto para vivermos, umas absorvem o que comemos por exemplo*.

Acerca da medula óssea, no QI, dos 10% que responderam, metade considerou-a como uma doença e outra revelou deter algum conhecimento respeitante à medula óssea, afirmando que *era aquilo que nos temos dentro dos nossos os[s]os*. No QF, 81% dos participantes respondeu à questão de forma bastante aceitável, como *um tecido celular que está dentro dos ossos ou um tecido de células que estão dentro dos ossos e podem ajudar em doenças por exemplo a leucemia*.

Quanto às questões presentes unicamente no QF, no que diz respeito à utilidade da ciência a maioria (66%) apresentou uma conceção de acordo com a realidade, ao escolher a opção que aponta a ciência como alicerce fundamental para a compreensão de tudo o que nos rodeia, e uma minoria (34%) apresenta uma visão razoável da ciência sugerindo que apenas serve para explicar fenómenos da natureza. A importância que lhe atribuíam foi notória, visto que 90% afirmou que o estudo da célula permitiu desenvolver conhecimentos fulcrais para a medicina.

Sobre a inter-relação entre a ciência e a tecnologia, 81% afirmaram que estão relacionadas, influenciando-se mutuamente. Os restantes afirmaram que não estão relacionadas entre si ou apenas no sentido de facilitar a compreensão de fenómenos.

Respeitante à relação da célula com o ser humano e com a natureza, 76% e 85% afirmaram que o estudo da célula permitiu encontrar formas de ajudar e compreender a saúde ou verificar que as plantas são responsáveis pela vida no planeta e que, por isso, se deve preservar a natureza, respectivamente. Diálogos como os seguintes, decorridos em contexto de entrevista, corroboram-no:

A2: Os incêndios, não incendiar as florestas.

A1: É quase a mesma coisa que nos queimarmos a nós.

A2: Ou cortá-las.

A1: E queimamos também os animais que lá vivem.

P: Ora, muito bem (...) E que constituinte da célula vegetal permite que se produza oxigénio?

A1: Os cloroplastos.

(...)

A1: Porque descobri que a ciência ajudou a saber que podemos doar a medula e ajudar alguém.

P: (...) E, ao doar, conseguimos ajudar sempre?

A1: Não, temos de ser compatíveis.

P: Achas que o estudo da célula ajudou a compreenderes melhor o teu dia a dia?

A1: Sim, e coisas sobre mim e sobre o mundo.

P: Que coisas foram essas? Dá-me um exemplo.

A1: Como os cabelos brancos quando for velha.

A2: Oh professor, eu tenho a certeza que me vou lembrar dessa aula quando for velho e ficar com os cabelos brancos.

A terceira parte do questionário continha questões relacionadas com as opiniões dos alunos face à disciplina de CN e das aulas lecionadas. 38% dos alunos refere CN como disciplina favorita, 60% afirma sempre ter gostado de CN. Alguns referiram ter começado a gostar.

As aulas lecionadas foram do agrado de 85% dos alunos. Das atividades implementadas, 38% apontaram a aula do Zulu como favorita, 24% referiram a célula vegetal, 19% a célula animal e, os restantes, ou gostaram de todas (14%) ou não gostaram de nenhuma (5%). Seguem exemplos dessas respostas.

- A que mais gostei foi a da célula animal mas gostei muito das outras também.
- Sim, adorei, mas gostei mais de observar a célula da elódea.

- Foi a do zulu porque aprendi mais coisas.

Conclusões

Os resultados apresentados apontam no sentido de ter existido uma progressão positiva quanto ao abandono de expressões/concepções alternativas como a célula fazer “parte do corpo”, ser um “mini órgão” e a aquisição de uma concepção mais próxima da realidade sobre o tamanho e forma da célula. Apontam ainda para a compreensão do conceito de célula, da sua constituição e diversidade, assim como dos níveis de organização biológica. Assim, afere-se que a intervenção pedagógica realizada foi ao encontro das metas curriculares, permitindo uma adequada compreensão dos conhecimentos factuais relativos a CN, assim como todo um léxico subjacente para comunicar devidamente sobre esta área temática da ciência. Isto relativamente às consequências de uma intervenção deste cariz nas aprendizagens dos alunos.

Respeitante às implicações da intervenção na compreensão de si mesmo e do meio circundante, os resultados apontam para a compreensão da importância e utilidade do estudo da célula, pelos alunos. Estes referiram, por exemplo, a sua contribuição para a medicina ou para mundo e revelaram outros conhecimentos referentes à compreensão de certas doenças ou à vida na Terra. Também foram capazes de relacionar a célula com

a nossa aparência e com o bom funcionamento do organismo, e compreender o conceito de medula óssea e as suas potencialidades para a evolução na medicina, tendo sempre presente a vertente de valores e atitudes, como a solidariedade.

Em relação à perceção sobre a disciplina de CN e as aulas implementadas numa perspetiva de LC, a apreciação dos alunos foi globalmente positiva. Aparentemente, preferem intervenções didáticas semelhantes à deste estudo, com atividades contextualizadas, apelativas e direcionadas para os seus interesses, permitindo manter-se a curiosidade “tão viva como nós”. Realça-se, ainda, o facto de dois dos alunos afirmarem ter começado a gostar dos conteúdos da disciplina de CN devido à intervenção proporcionada.

Em suma, aparentemente a ação pedagógica desenvolvida, norteadada por objetivos precursores de LC, além de facilitar a aprendizagem dos conteúdos programáticos, contribuiu para um melhor entendimento dos alunos sobre si mesmos e sobre o mundo e para um aumento do apreço pela disciplina de CN.

Referências bibliográficas

- Aikenhead, G. S. (2009). *Educação Científica para Todos*. Ramada: Edições Pedagogo, Lda.
- Aikenhead, G., Orpwood, G., & Fensham, P. (2011). Scientific literacy for a knowledge society. In C. Linder (Eds.) *Exploring the landscape of scientific literacy* (pp. 28-44). New York: Routledge.
- Bybee, R. W. (1996). *Achieving Scientific Literacy – From purposes to practices*. Portsmouth: Heinemann.
- Cachapuz, A., Praia, J., Paixão, F., & Martins, I. (2000). *Uma visão sobre o ensino das Ciências na pós-mudança conceptual: Contributos para a formação de professores*. Instituto de Inovação Educacional.
- Comissão Europeia (1995). Livro branco: *Ensinar e aprender para a sociedade cognitiva*. Bruxelas: Comissão Europeia.
- Reis, P. (2004). *Controvérsias sócio-científicas: Discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina de Ciências da Terra e da Vida*. Lisboa: Departamento da Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. [Tese de doutoramento].
- Roberts, D.A. (2007). *Scientific literacy / Science literacy*. In S.K. Abell, & N.G. Lederman (729-780). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Roberts, D.A. (2011). *Competing visions of scientific literacy. The influence of a science curriculum policy image*. New York: Routledge.
- Santos, M. E. V. M., (2005). *Que educação? Que Cidadania? Que escola? Lisboa*: Santos Editora.
- Vale, I. (2004). Algumas Notas sobre Investigação Qualitativa em Educação Matemática - O Estudo de Caso. Revista da ESE de Viana do Castelo, 5, 171-202.