

Conclusões

Discussão

CAPÍTULO VI  
Geral e

Neste capítulo pretende-se fazer algumas considerações finais sobre os resultados obtidos, levantando questões sobre aspectos positivos e negativos emergentes, e por fim, deixar em aberto possíveis investigações futuras sobre este estudo.

Pretendemos com este trabalho valorizar a importância das concepções prévias dos alunos na abordagem e assimilação de novos conteúdos programáticos.

O reconhecimento da necessidade e da utilidade da educação científica desde a tenra idade constitui, actualmente, um dos grandes desafios que se colocam à escola enquanto instituição com um papel preponderante na construção e difusão da cultura científica, bem como na democratização dos saberes (Filomena *et al.*, s/d)<sup>8</sup>.

A implementação do presente trabalho será o primeiro estudo desenvolvido a partir das concepções que as crianças do 1º CEB (5 – 10 anos de idade) possuem acerca do aparelho digestivo e do processo da digestão, no sentido de identificar obstáculos à aprendizagem. Estes podem ser divididos em dois grandes tipos de obstáculos, de acordo com a origem das concepções das crianças: a partir da experiência diária (obstáculos epistemológicos) ou a partir de actividades de aprendizagem (obstáculos didácticos). A identificação de obstáculos de aprendizagem tem sido um assunto investigado nos últimos anos, especialmente nos últimos 10 anos (Astolfi *et al.*; Clément 1999, 2001). A originalidade desta proposta de estudo centra-se no facto de propor averiguar quais as concepções das crianças ao longo dos quatro anos de escolaridade, desde o 1º ano (5 – 6 anos) até ao 4.º ano (9 – 10 anos) do 1º CEB, tanto antes (1.º e 2.º anos) como depois (3.º e 4.º anos) de ser ensinado este tema específico, o aparelho digestivo.

Deste estudo estabeleceram-se padrões de concepções dos alunos e identificaram-se as suas dificuldades de aprendizagem, podendo no futuro, ser tidas em conta pelos professores do 1º CEB no seu processo de ensino-aprendizagem e, como tal, auxiliar as melhorar as suas competências PCK (“*Pedagogical Content Knowledge*”).

---

<sup>8</sup> Referencia retirada de um artigo intitulado “A Educação Científica veiculada por manuais escolares de Estudo do Meio do 1º CEB, no que respeita à Reprodução Humana”.

Uma vez que o programa do 1º CEB define a exploração desta matéria em estudo só no 3.º ano de escolaridade, dá origem a uma falta de preparação nos anos escolares anteriores e um esquecimento e desinteresse dos alunos sobre o tema nos anos seguintes de escolaridade.

Deste modo, pensamos que seria benéfico que a temática em estudo fosse abordada ao longo dos quatro anos de escolaridade, através de um ensino–aprendizagem articulado e progressivo na forma como os conteúdos iam sendo desenvolvidos com o avançar da maturidade das crianças, atribuindo-lhes o papel de “arquitectos” do seu próprio *saber e saber fazer*.

Observando o programa actual do 1º CEB (ME, 2001:111), não deixa de ser curioso constatar que no Bloco 1 – “À Descoberta de Si Mesmo”, é defendido que:

*“As crianças desta faixa etária fantasiam, muitas vezes, sobre situações reais. Estas fantasias, fruto da sua imaginação, são importantes para o desenvolvimento equilibrado do ser humano, pelo que devem ser respeitadas e estimuladas”.*

Ora tais directrizes fazem parte do texto introdutório onde se define a natureza dos conteúdos e o carácter metodológico desse bloco. Tal ocorrência, suscita algumas questões relacionadas com o carácter das “*fantasias*” sobre as situações reais? Fantasias essas, fruto da sua imaginação, que são tidas como importantes para o desenvolvimento equilibrado do ser humano, logo, questionamos o seguinte: O Bloco 1 aborda temas relacionados com a identidade própria; os gostos e preferências; o seu corpo; a saúde do seu corpo; a segurança do seu corpo; entre outros assuntos, como tal, em que medida as “*fantasias*” se encaixam em aspectos concretos e observáveis relacionados com nós próprios, aspectos físicos e mentais? Será que estes subtemas não se relacionam directamente com as vivências reais do quotidiano? Com o contacto diário com o corpo e as suas características? Será que as ideias prévias das crianças baseadas no senso comum são interpretadas pelo programa por *fantasias*? E será que as *fantasias* são validadas ao nível pedagógico e científica pelo professor na abordagem de novos temas?

Ainda relativamente a este texto introdutório o programa realça: “*É importante ainda realçar o cuidado e o bom senso que deverá existir no tratamento de todos os aspectos que, de algum modo, se relacionem com a vida privada dos alunos.*”. Concordando em pleno com o cuidado a ter com a privacidade de cada um, não compreendemos contudo o que é *a vida privada dos alunos* quando se exploram temas relacionados com as Ciências na faixa etária

que abrange os alunos do 1º Ciclo, uma vez que os temas abordados neste bloco relacionam-se sobretudo com assuntos como a segurança, a higiene, o corpo humano, a identificação de si próprio, que poderão ser trabalhados em grupo-turma, discutindo-os em debates abertos, tendo em conta que a natureza de tais temáticas é do interesse geral da turma.

Consideramos neste discurso de conteúdos que falta a imprescindível referencia a métodos e estratégias a seguir na abordagem destes temas, na sala de aula, numa vertente prática e não psicológica relativa à sensibilidade das crianças em relação aos temas a explorar.

Ainda sobre este tema o programa do 1º CEB (ME, 2001:114) define a exploração do Aparelho digestivo através do ponto “2. O seu corpo” e estipula como objectivos:

- “• *identificar fenómenos relacionados com algumas das funções vitais:*
  - *digestão (sensação de fome, enfartamento...);*
  - (...)
  - *Conhecer as funções vitais (digestiva, (...))*
  - *Conhecer alguns órgãos dos aparelhos correspondentes (boca, estômago, intestinos, coração, (...)).*
  - *localizar esses órgãos em representações do corpo humano.”*

Como podemos concluir na leitura destes tópicos o programa do 1º CEB define claramente que na digestão é importante identificar os fenómenos de “sensação de fome” e de “enfartamento”, e não faz qualquer alusão à absorção sanguínea dos nutrientes e sua função no corpo. Será que é necessário as crianças do 3.º ano de escolaridade e só neste nível, descobrirem o que é a “sensação de fome” ou de “enfartamento”, pensamos que não, tendo em consideração, de entre diversas explicações, que um bebé quando chora e a mãe o amamenta certamente chora porque sente fome! Outro dos tópicos definidos relaciona-se com a necessidade de “conhecer alguns órgãos dos aparelhos”, alguns? E porque não todos os que estão directamente relacionados com o aparelho? Ou aqueles mais importantes ou os principais? Quais são os “alguns” que o programa recomenda? Através da leitura desta directriz verificamos que o importante é “localizar esses órgãos em representações do corpo humano” como se de um estudos anatómico se tratasse, onde a prioridade é saber localizar com precisão o local em que cada órgão se encaixa, através da memorização corporal. Deduzimos então que o que interessa é localizar e memorizar, e não, saber qual a sua função? Qual a sua relação com outros órgãos do mesmo aparelho? E qual o seu papel na inter-relação com outros órgãos e aparelhos?

Concluindo, é curiosa a forma como o programa do 1º CEB em relação a alguns conteúdos continua a interpretar as crianças como indivíduos desprovidos de capacidade de raciocínio, prontos a receber conhecimentos sem os questionarem ou rejeitarem, porque para uma criança que frequente o 3.º ano de escolaridade depois de memorizar os órgãos e a sua localização corporal terá dificuldades em compreender como funcionam dentro do seu corpo, ou no 4.º ano de escolaridade jamais se lembrarão quais são os órgãos que constituem cada aparelho e qual a sua função, uma vez que a memória não é infinita e é necessária em todo o percurso escolar.

É reconhecido que o ensino das ciências, em particular o da biologia, requer a motivação dos alunos para as respectivas aprendizagens, devendo gerar neles a vontade de aprender, de conhecer, de investigar. Se bem que ao aluno cabe o papel central na construção do seu próprio conhecimento, através da apropriação dos saberes, é ao professor que compete incentivar e encaminhar os seus alunos para as novas aprendizagens (Carvalho, 2003).

Segundo, Dee Edwards *et al.*, (1993:19): *“Uma completa compreensão da prática científica requer que sejam dadas às crianças oportunidades de pensar criativamente.”*

De uma forma geral, os resultados deste estudo podem ser úteis para que os professores do 1º Ciclo compreendam melhor as ideias alternativas dos seus alunos e também para usar as concepções gerais das crianças e compreender os obstáculos ao seu ensino. Neste sentido, Manuel Sequeira & Mário Freitas (2004:57) defendem que:

*“O ensino-aprendizagem das ciências não se resume, pois, como o defendiam certas posições empiristas, a inscrever num cérebro em branco (“tabula rasa”) os produtos do conhecimento acumulado pela humanidade até dada fase do seu desenvolvimento. Pelo contrario, aprender ciências é um processo de activa construção cognitiva, em que o que já se sabe é tão ou mais importante do que o que de novo é descoberto ou transmitido.”*

As concepções prévias que as crianças têm acerca de este ou aquele assunto, são usadas regularmente para justificar e explicar as características dos mais diversos fenómenos.

Ao falarmos de digestão e se recorrermos aos desenhos analisados verificamos concepções do tipo “boca ligada a um saco (“B-S”); “um saco não ligado à boca (“SnL”); ou “tubo contínuo (“Tubo”); que representam claramente as concepções intelectuais das crianças, e são em simultâneo um obstáculo epistemológico no ensino-aprendizagem.

Outro dos obstáculos epistemológicos prende-se com o facto de que muitas crianças desenham a bolacha inteira dentro do corpo, não como uma representação real do que lhe acontece, mas sim simbolicamente como se tratasse de uma legenda.

Também observamos nos desenhos um terceiro obstáculo epistemológico relacionado com a impermeabilidade dos tubos do dia-a-dia e a permeabilidade do intestino delgado ou dos vasos sanguíneos, tendo em conta que algumas crianças do 1.º e 2.º anos de escolaridade desenharam linhas espalhadas pelo corpo explicando, tal percurso, como sendo comida espalhada pelo corpo, ficando a ideia do aparelho circulatório.

Poderemos concluir, que estas concepções prévias são extremamente importantes para as crianças e não menos o deverão ser para o professor, no momento da abordagem da digestão. Neste sentido, Joaquim Sá (1994:60) defende que:

*“Há que estimular o fluxo de ideias. Se manifestarmos um tendência para ajuizar negativamente ideias que não nos agradam, instala-se nas crianças o receio de serem depreciadas e o fluxo de ideias pára. Por outro lado, não é desejável que perante uma boa resposta a uma questão esta seja encerrada; há que dar oportunidades para mais ideias, porque em Ciências há várias ideias úteis num problema, várias soluções, vários métodos.”*

Após o ensino-aprendizagem do Aparelho digestivo no 3.º ano de escolaridade todos estes obstáculos foram ultrapassados, dando origem a concepções mais científicas. Contudo, verificamos que essas concepções prévias desapareceram por força do ensino formal desenvolvido, e não foram tidas como ponto de partida num processo de aprofundamento científico dos conhecimentos já adquiridos. Pensamos pois, ser mais fácil partir das experiências das crianças, discutindo-as e complementando-as com noções mais científicas não descabidas da aplicabilidade concreta dessas noções. Para Manuel Sequeira (2004:196):

*“A metodologia de ensino das ciências mais tradicional ainda é a que se baseia nos manuais escolares e nos princípios da didáctica geral. (...) O padrão metodológico consiste na exposição do professor, leitura do manual, seguida das respostas dos alunos às perguntas factuais do professor ou do manual. As actividades desenvolvidas pelos alunos e as demonstrações do professor são por vezes acrescentadas com o intuito de motivar os alunos mas são muitas vezes escolhidas pela sua simplicidade de execução ou pelo seu aspecto lúdico, e não pela sua utilidade em desenvolver em compreensão conceptual ou o raciocínio superior. Deste modo, o ensino das ciências é entendido como a aquisição de factos pelo aluno.”*

Analisados os obstáculos epistemológicos detectamos também alguns obstáculos didáticos, tendo em consideração que o ensino-aprendizagem é fortemente influenciado pelo manual escolar.

Num primeiro obstáculo didático constatamos que a concepção da comida espalhada pelo corpo, criando a ideia da circulação sanguínea, defendida por algumas crianças do 1.º e 2.º anos de escolaridade, desapareceu depois do ensino formal do Aparelho digestivo (no 3.º e 4.º anos).

O manual escolar usado no 3.º ano faz referência à *absorção sanguínea*, contudo, não passa de uma referência sem qualquer explicação científica ou representação na figura apresentada, como complemento do texto. Isto leva-nos a concluir que neste caso a influência do manual eliminou as concepções prévias, com algum suporte científico, e não as substituiu por outras mais completas, originando a que as crianças perdessem a noção da *absorção sanguínea* e da *circulação dos nutrientes no corpo*.

Um segundo obstáculo didático relaciona-se com o poder que a figura representativa do Aparelho digestivo tem na abordagem do tema. Como podemos verificar nos desenhos dos alunos do 3.º e 4.º anos, todos tentam representar o mais fiel possível a figura representada no manual. Assim, se a figura apresentar erros os alunos irão assimilar e memorizar tais erros e representá-los sempre que solicitados a expressar-se sobre o tema. Ora, foi exactamente o que sucedeu nos desenhos analisados, surgiram figuras incorrectas, confusas e de difícil compreensão, não dispondo de uma clara continuidade entre os órgãos, desde a boca até ao ânus, estando alguns órgãos encobertos por outros, e a compreensão da ligação entre o estômago e o intestino delgado ou a ligação entre os intestinos é impossível de se definir com clareza. Fruto dessa confusão surge um importante obstáculo didático que influencia significativamente a débil compreensão do tubo digestivo contínuo por parte das crianças, prevalecendo única e exclusivamente a memorização anatómica dos órgãos que constituem o Aparelho digestivo.

Ambos os obstáculos epistemológicos e didáticos têm relevantes incidências na prática pedagógica, no entanto, cabe à professora lidar com a significância desses obstáculos.

Acreditamos que a valorização das concepções alternativas das crianças e do raciocínio crítico têm contribuições muito positivas na área das Ciências, tanto ao nível pedagógico como ao nível social. Citando Celina Vieira (s/d:10):

*“Reconhece-se a importância do Pensamento Crítico, quer para o desenvolvimento do indivíduo, quer para o desenvolvimento da sociedade. Cada vez mais, o ser humano é solicitado a desempenhar funções profissionais que requerem o uso de capacidades de Pensamento Crítico. Estas influenciam a capacidade de resolver problemas com os quais cada indivíduo se defronta no dia-a-dia e condicionam a participação de cada cidadão numa sociedade democrática.”*

Tendo em consideração que o manual escolar continua a ser a ferramenta primordial na sala de aula, e mesmo com os obstáculos didáticos subjacentes, o professor poderá identificar tais obstáculos e recorrer a outras fontes de informação ou criar com os alunos esquemas representativos baseados nos diferentes conhecimentos sobre a temática em estudo. Desta forma, o professor poderá utilizar a técnica de desenho sempre que a abordagem de um novo tema o permita e pedir aos alunos que desenhem as suas ideias sobre o assunto a explorar, para posteriormente analisá-las, discutindo-as e recriando-as com bases científicas, para que no final construa com os alunos uma síntese (ex.: esquema gráfico) originada pelas ideias das crianças e as leis científicas.

Em suma, construir materiais manipuláveis ou esquemas gráficos com a finalidade de simplificar alguns conteúdos científicos mais abstractos em sistemas concretos, com o contributo e participação dos alunos, nada mais é do que desenvolver um ensino-aprendizagem simplificado e construtivo, em constante articulação. Neste sentido, Sherwood Elizabeth *et al.*, (1997:26) defende:

*“No nosso papel de educadores, devemos continuamente fazer coisas com elas e não para elas, isto significa uma procura conjunta de respostas e soluções, à medida que exploramos as maravilhas da ciência. O facto de partilhar este sentimento de curiosidade serve de modelo de expectativa e de admiração que pode levar tanto os professores como os alunos a viver uma nova experiência de aprendizagem. Princípios e alimentar esta aprendizagem é um dos papéis mais importantes que nós, professores e pais, desempenhamos na nossa relação com as crianças.”*

Fruto da investigação-acção desenvolvida em diferentes turmas do mesmo ano de escolaridade, pudemos recolher diferentes resultados, produto de diferentes metodologias de

ensino, caracterizando os diversos métodos de ensino-aprendizagem que cada metodologia desenvolveu.

Alvitrando, sobre a metodologia tradicional desenvolvida numa das turmas, consideramos através dos resultados obtidos que pouco ou nada alterou as ideias prévias dos alunos. Tais ocorrências induzem-nos a concluir que a metodologia tradicional não alterou os conhecimentos já adquiridos pelos alunos, porque não os teve em consideração. Isto é, não valorizaram as concepções que as crianças tinham sobre o tema a explorar, para introduzir novos conceitos mais científicos, mais completos e profundos, alicerçados nas concepções alternativas das crianças, sendo elas mais ou menos consideráveis ou relevantes.

Estamos em crer que o uso desmesurado do manual escolar ignora por completo as aprendizagens do senso comum, em prol de um ensino dogmático, propondo aos alunos a aprendizagem de novos conteúdos partindo sempre do pressuposto de que estes nada conhecem sobre os conhecimentos a explorar. Acreditamos, tendo por base a análise dos manuais efectuada, que essa realidade seja característica patente ainda em muitas das escolas do nosso país, salvo excepções. Citando José Tormenta (1996:56):

*“Rapidamente se passou à verdade inabalável do que “está escrito nos livros”, tornando-se o professor escravo do livro escolar; diríamos que parece ser o professor quem tem que se lhe submeter, apesar de, em princípio, ele ter sido concebido como um auxiliar da aprendizagem dos alunos e não para o professor. O livro sabe mais que o professor, passando a ocupar o papel de guia e de conselheiro dos alunos.”*

Esta metodologia centrada na transmissão de conhecimentos livrescos, utiliza para abordar o tema todo o potencial do manual, contudo, verificamos através dos resultados obtidos no pós-teste que nem todas as crianças tem a capacidade significativa de absorver e memorizar os conteúdos desenvolvidos, e necessitam, em simultâneo, de os compreender para dar sentido ao que aprendem e, como isso é pouco viável neste método de ensino-aprendizagem, como nos demonstram os desenhos analisados, em nada alteram as noções alternativas que tinham ou não, sobre o tema em estudo.

A forma como esta metodologia explora o Aparelho digestivo na sala de aula, levanta por si só algumas questões de ordem pedagógica. Pudemos verificar no decorrer da implementação do pós-teste que no processo de ensino-aprendizagem do tema os alunos pouco interviam com ideias e questões pessoais, e ao efectuar o desenho, limitaram-se,

exclusivamente, salvo pontuais exceções, a tentar lembrar-se da figura representativa do Aparelho digestivo apresentada pela docente. Verificamos posteriormente, que a figura utilizada era igual a tantas outras apresentadas pelos manuais escolares do Estudo do Meio, relativos ao 3.º ano de escolaridade.

Em suma, os dados recolhidos levam-nos a concluir que a metodologia tradicional permanece inalterável, centra-se na exposição do que o manual oferece, não o questiona, seguindo o ritmo de trabalho imposto pela sua organização e veicula as figuras e os esquemas como exemplos perfeitos na clarificação dos diferentes temas abordados. Arriscamo-nos a concluir que as crianças aprendem a olhar o manual como sendo uma referência “insubstituível” e jamais deixarão de associar as actividades pedagógicas aos manuais escolares, ferramenta imprescindível para quem quer frequentar a escolarização obrigatória.

Ao contrário da metodologia tradicional, e tendo por base as nossas dúvidas e reticências em relação ao tipo de estratégias e finalidades desta metodologia, decidimos criar uma metodologia inovadora, elaborada através dos aspectos não valorizados pelo ensino tradicional, por forma, a colmatar as insuficiências que descredibilizam totalmente, segundo a nossa perspectiva de ensino-aprendizagem, a metodologia tradicional partilhada pelos manuais e em muitas das escolas nacionais.

Propomos uma metodologia permeável e flexível à participação de todos os intervenientes no processo de ensino-aprendizagem, privilegiando uma aprendizagem por descoberta e indução, pautada pela liberdade crítica de se discutir todas as hipóteses e analisar todas as concepções alternativas dos alunos, tornando-os “autores” e “actores” na construção da sua formação científica.

A análise dos dados relativos à implementação desta metodologia demonstram que diversas crianças aprofundaram os seus índices de conhecimentos sobre a digestão e tornaram-se capazes de explicar quais as suas concepções iniciais e as novas noções científicas que construíram para interpretar e compreender todo o processo digestivo. Prova de tal mudança conceptual, são os resultados obtidos no pós-teste, com a ocorrência de registos da *absorção sanguínea* ou da presença dos *rins*, como propulsores fundamentais para compreenderem todo o processo fisiológico da digestão.

Esta metodologia inovadora coloca o ênfase na vertente fisiológica da digestão, não desvalorizando os aspectos anatómicos, em oposição à metodologia tradicional que defende

claramente um ensino centrado na disposição anatómica do Aparelho digestivo, encarando-o como um aparelho composto por órgãos destituídos de funções.

Resumindo, as questões relacionadas com os obstáculos epistemológicos e didáticos foram tidas em extrema consideração na formulação dos objectivos e finalidades desta metodologia .

Em suma, registámos, em diversos momentos, na implementação desta metodologia que todas as crianças têm noções sobre a digestão, e gostam de as partilhar e discutir, não só com o colega do lado, mas também com a turma em geral, desde que lhe seja dada a oportunidade de questionar e serem questionadas. Para Robert Williams *et al.*, (1995:32):

*“Ao estimularmos a curiosidade e a criatividade, estimulamos a investigação e a aprendizagem progressivas. Aceitar as suas ideias e desafiar-las com ideias novas desperta-as para uma forma de pensar que tem um significado muito para além dos factos da ciência.”*

Após a análise feita as manuais recolhidos (datados deste 1920 até 2003) inúmeras questões foram levantadas e inúmeras conclusões emergiram, umas concretas e pertinentes, outras meramente hipotéticas necessitando de um estudo mais profundo em tempos futuros.

Reflectindo sobre as conclusões atingidas, poderemos começar por ajuizar as modificações a que o tema Aparelho digestivo foi sofrendo ao longo do tempo. Inicialmente, princípio do século XX, este aparelho era aquele que mais evidência merecia em relação aos outros aparelhos, contudo essa realidade foi sendo alterada com o passar das últimas décadas, estando actualmente em conformidade com os restantes aparelhos.

É curioso verificar que todos os aparelhos beneficiam do mesmo número de páginas para a exploração dos seus conteúdos, surgem no manual seguidos uns dos outros, desde o aparelho digestivo até ao aparelho reprodutor (quinto e último), e raramente ou excepcionalmente, fazem alusão uns aos outros. Assim sendo, concluímos que dificilmente os alunos poderão conhecer, analisar, explorar e compreender o Aparelho digestivo sem falar do Aparelho circulatório ou do Aparelho urinário; sem falar do intestino delgado e associá-lo à *absorção sanguínea* ou à *solubilidade dos nutrientes*; sem falar da digestão e reflectir sobre o que acontece aos alimentos sólidos ou aos líquidos depois de ingeridos e transportados pelo tubo digestivo; ou até mesmo, sem falar do Aparelho digestivo e dar um “saltinho” às páginas vizinhas (seguintes) e dar uma “espreitadela” aos seguintes aparelhos, estabelecendo possíveis relações entre si.

Uma vez que o manual divide os aparelhos quase por barreiras, porque razão os professores e os alunos não violam ou ignoram essa compartimentação e os estudam em simultâneo, como se de “primos” se tratassem ou como se fossem “inquilinos do mesmo prédio”?

A linguagem escrita utilizada é bastante acessível para a faixa etária a que destina, mas em contrapartida a ocorrência de erros científicos ou a tendência para compactar a informação em pequenos parágrafos é tal que dificulta bastante a compreensão dos conteúdos veiculados, mesmo utilizando uma linguagem simples.

A exposição de textos reduzidos normalmente só dá ênfase a determinadas informações, que variam de manual para manual de editora para editora, e poucos são aqueles que aprofundam os conteúdos científicos com recurso a informações mais completas, associadas a comparações de exemplos concretos. Normalmente, poucos são os textos que definem em que consiste a *absorção sanguínea*, os *sucos gástricos*, ou mesmo, a própria *função digestiva*, ficando-se geralmente, pelo uso destes termos em forma de “rótulo de ingredientes” de embalagem, sem desenvolver o significado de cada termo.

De facto, em parágrafos tão reduzidos não se pode aprofundar conteúdos científicos e caso isso fosse feito implicaria, tal como seria desejado, o recurso à observação e inter-ligação entre os diferentes aparelhos. Porque pensamos ser pouco didáctico falar de *absorção sanguínea* sem explorar em comum o Aparelho circulatório ou falar dos *sucos gástricos* com funções químicas na digestão, sem identificar as *glândulas salivares*, o *pâncreas*, o *fígado*, a *vesícula biliar*, que ajudam a transformar os nutrientes em substâncias assimiláveis, encontrando-se estes órgãos poucas vezes representados nos manuais analisados, entre outras comparações possíveis.

Verificamos que raramente o manual, através dos conteúdos veiculados e da forma como os articula, provoca nas crianças a curiosidade em olhar para o seu corpo (ex.: para a sua barriga) e tentar reflectir o que se passa dentro dela, tendo em consideração, que muitas vezes quando comemos ou depois da refeição ouvimos alguns sons vindos dessa zona do corpo que estão directa ou indirectamente relacionados com a digestão. Ou talvez pedir às crianças que tragam e observem uma radiografia do estômago, dos intestinos, dos rins, e discutam entre si o que vêem, não esquecendo que, geralmente, muitas famílias guardam radiografias anos e anos em casa arrumadas, e que muito úteis podem ser na abordagem deste tema.

Outro aspecto merecedor de uma profunda reflexão é o facto de que quem faz os manuais escolares muitas das vezes “esquecer-se” do tipo de destinatários a que o manual se aplica. As crianças quando folheiam ou exploram algumas páginas de um manual, gostam por natureza, de ver as figuras e opinar sobre elas, mas também gostam de ler as informações escritas e discuti-las. Neste sentido, os dados retirados da análise efectuada aos manuais demonstram que a grande maioria não estabelece uma relação directa entre o texto e a figura exposta, não a identifica ou a reconhece como complemento do texto ou como representação figurativa do tema a explorar. Em suma, é complexo para as crianças explorar um tema, percorrendo as páginas a ele dedicado, e não reconhecer uma clara relação entre os textos e as figuras expostas. Por isso, deduzimos que os diferentes autores e participantes na elaboração do manual terão que ter mais em conta a organização dos conteúdos seleccionados, de forma a elaborarem com precisão uma relação coerente entre as diversas formas de expor a matéria veiculada. Nesta perspectiva, Joaquim Sá e Graça Carvalho (1997:36) referem que:

*“Muitos dos manuais de Meio Físico e Social abordam o estudo do Meio Físico através da veiculação de informação científica e de figuras de animais, rochas e plantas, legendadas e/ou comentadas. Muito frequentemente a solicitação observa incide sobre as figuras, havendo espaços em branco para que o próprio aluno registe tais observações. É bem elucidativo o exercício proposto por um manual, que apresentando uma figura, sugere Faz como os cientistas. Observa e completa: \_\_\_\_\_. As crianças sentadas, silenciosas e bem alinhadas na sala, munidas de lápis e papel estariam pretensamente a fazer Ciência como os cientistas.”*

Para além da associação ao texto a escolha de figuras ilustrativas tem que ser fruto de uma criteriosa selecção, respeitando principalmente aspectos como a transparência, a função e a importância que vai despontar em quem as observará.

Alvitramos, contudo, que o fundamental é a qualidade da imagem, não relativamente ao tamanho, às cores, ao tipo de impressão, mas sim, à apresentação de uma figura correcta, sem obstáculos à interpretação e sem incorrecções dificultando a sua compreensão (como podemos observar na análise efectuada às figuras A, B, F, H, I, L, N e O).

Não descorando do importante papel da figura na compreensão do tema, frisamos a semelhante importância que as actividades práticas e os exercícios de consolidação de saberes têm ao longo da abordagem dos conteúdos.

Relativamente às actividades práticas, constatamos que são em número significativamente reduzido em relação ao número total de manuais estudados. Este facto, comprova a exorbitante vertente teórica vigente na maioria dos manuais, mesmo nas publicações mais recentes, o que representa que a realidade pouco se tem alterado ao longo do último século e início deste. Citando José Tormenta (1996:57):

*“(...) na maior parte das vezes, os manuais se assumem como arautos da inovação, “mudando de roupa”, autênticos “travestis” que pretendem inovar o tradicional; e, no entanto, salvo raras e honrosas exceções, os livros escolares continuam a ser o que eram duas décadas atrás: levam os alunos a acreditarem em tudo o que está escrito, retirando-lhes, na maior parte dos casos, qualquer perspectiva crítica (contribuindo desta forma para que “aceitem” com facilidade todo o que a imprensa, ou o poder, dizem) e servem como alienação dos professores que, na ausência da construção de alternativas ao tradicional, acreditam cada vez mais em “receitas”, em experiências feitas, ainda que estas não se adaptem à realidade da docência que vivem”.*

Em conformidade com aqueles manuais que apresentam propostas de actividades práticas verificamos que pouco ou nada acrescentam ao que já foi defendido pelo texto. Entendemos que mais do que ensinar ou transmitir um manual deve sugerir, interrogar, incentivar, propor, desafiar e, acima de tudo, desprender as crianças do dogmatismo do poder instituído, abrindo-lhes as “portas” para a criatividade e para a liberdade, propondo uma margem alternativa de incógnitas e dilemas para as quais não apresenta respostas e os alunos necessitem de recorrer a outras fontes de informação.

Considerámos que seria benéfico se os manuais escolares propusessem para além das actividades que dispõe nas suas páginas, novas actividades e exercícios escritos, sem as soluções estarem presentes nas informações expostas, incentivando assim, a descoberta de novos métodos de resolução de problemas recorrendo a outras fontes de informação, tais como: informáticas; literárias; científicas, de consulta ou através do desenvolvimento de projectos práticos de investigação, evidenciando a importância de recorrer a diferentes suportes de informação, enriquecendo os conhecimentos das crianças para além daqueles propostos pelo manual.

Os exercícios de consolidação de saberes surgem já em maior ocorrência nos manuais das diferentes épocas, com maior incidência nas últimas décadas. O tipo de exercícios

propostos são meramente relacionados com o texto, de resolução fácil e directa, bastando recorrer ao texto e copiar as informações necessárias.

São exercícios baseados na recolha de informações implícitas, com um grau de dificuldade baixo, sem induzirem um raciocínio mental articulado e estruturado, onde muitas das vezes imperam as respostas curtas e concisas ou os exercícios de ligação de frases, que juntamente com os anteriores em nada acrescentam as informações pelo texto veiculadas.

Por vezes, não entendemos a natureza de alguns exercícios, que serão tidos talvez como reforço das aprendizagens, se é que elas existiram, e continuaremos sem o saber, porque os exercícios não avaliam conhecimentos como adquiridos, tendo em consideração, a forma mecânica como são solucionados, sem necessitarem muitas das vezes de ler toda a questão para a completar com palavras do texto. É curioso verificar que muitos deles consistem basicamente em subscrever a legenda da figura representativa do Aparelho digestivo, copiando por baixo o nome de cada órgão legendado, como se um exercício de iniciação à escrita se tratasse, escrevendo repetidamente a palavra a memorizar.

Enfim, exercícios para consolidação de saberes, sem grande fundamento científico e pedagógico, sem grande qualidade motivacional, desajustado das capacidades e competências já adquiridas nesta faixa etária, condizente na generalidade, com as inúmeras insuficiências apresentadas pelos manuais desta área, na abordagem desta temática.

O exemplo da digestão pode ser usado na formação de professores do 1º ciclo, para desenvolver os conteúdos do seu conhecimento pedagógico sobre a digestão, incluindo as suas próprias concepções da digestão e o desenvolvimento de noções importantes de didáctica da ciência, tal como identificar concepções, mudança conceptual, obstáculos epistemológicos e didácticos e metacognição.

Finalmente, espera-se que este estudo possa contribuir para que os professores do 1º CEB compreendam as dificuldades que as crianças sentem quando constroem o seu próprio saber no âmbito da digestão. Desta forma, poderão vir a orientar o processo de ensino-aprendizagem no sentido de ultrapassar tais dificuldades e obstáculos, e facultarem a construção de um conhecimento mais científico.