



DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA E EDUCAÇÃO

***CONCEPÇÕES DE FUTUROS PROFESSORES  
SOBRE A FORMA COMO OS ALUNOS APRENDEM:  
UM ESTUDO ORIENTADO PARA A FORMAÇÃO INICIAL  
DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS***

***LUCIBELA PIRES***

Fevereiro de 2001

**UNIVERSIDADE DE ÉVORA**  
**DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA E EDUCAÇÃO**

**CONCEPÇÕES DE FUTUROS PROFESSORES SOBRE  
A FORMA COMO OS ALUNOS APRENDEM:  
UM ESTUDO ORIENTADO PARA A  
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES  
DE CIÊNCIAS**

**LUCIBELA DE JESUS CARRINHO PIRES**

Licenciada em Ensino (Matemática e Ciências da Natureza)  
Escola Superior de Educação de Beja

Dissertação apresentada para obtenção do grau de  
Mestre em Educação  
Supervisão Pedagógica: Variante Biologia/Geologia

108079

Professor Orientador: Prof. Doutor António José Santos Neto

31/03/2001

2001

## AGRADECIMENTOS

- Ao Professor Doutor António José Santos Neto que, com os seus imensos saberes e com as suas pertinentes sugestões e críticas, aliados à sua disponibilidade e compreensão, nos ajudou durante a elaboração deste estudo.
- À Professora Doutora Constança Machado e às Mestres Alexandra e Fátima, pela sua colaboração na validação do questionário.
- Ao Professor Doutor Vito Carioca, Vice-Presidente da Escola Superior de Educação de Beja, pela sua colaboração na recolha dos dados.
- A todos os colegas que, de forma voluntária, colaboraram neste estudo, através das suas críticas e sugestões.
- A todos os futuros professores que colaboraram nesta investigação, em especial àqueles que, prontamente, se disponibilizaram para as entrevistas.
- Aos meus amigos e à minha família, pelo interesse e apoio manifestados, em especial aos meus pais e aos meus padrinhos.
- A todos os Professores e Colegas do Curso de Mestrado, pelos momentos agradáveis que nos proporcionaram ao longo destes quase três anos de trabalho.

## RESUMO

A presente investigação parte do princípio de que os futuros professores, e, neste caso, os futuros professores de ciências, possuem concepções muito próprias sobre o processo de ensino e de aprendizagem e que essas concepções podem orientar a sua futura conduta profissional. Daí a necessidade de chegar até elas, de forma que a formação inicial de professores de ciências, e não só, possa seguir no sentido de uma evolução das mentalidades e de uma, conseqüente, melhoria desse processo de ensino e aprendizagem.

De forma a averiguar algumas concepções dos futuros professores de ciências investigados, optou-se pela aplicação de um questionário, valorizado em escala, a um total de 26 futuros professores do 4º ano do Curso de Professores do Ensino Básico, Variante de Matemática e Ciências da Natureza, depois de validado e previamente testado. Após esta parte quantitativa do estudo, foram também realizadas 10 entrevistas aos elementos da referida amostra, as quais constituíram um complemento imprescindível.

De entre muitos resultados, este estudo permitiu destacar algumas categorias de opiniões. Em primeiro lugar, a maioria dos futuros professores investigados pareceu estar de acordo com os princípios construtivistas, nomeadamente ao nível da importância dada aos conhecimentos prévios do aluno e ao nível do papel do professor, enquanto responsável por levar os alunos a construir o seu próprio conhecimento.

Em segundo lugar, surgiram nítidas divergências de opinião quanto à possibilidade de o professor poder criar zonas de desenvolvimento potencial nos alunos, estando, assim, muito enraizada, para alguns dos futuros professores, a concepção piagetiana na relação entre a aprendizagem e o desenvolvimento.

Em terceiro lugar, verificou-se, principalmente a nível da parte qualitativa do estudo, uma tendência acentuada para aceitar a coexistência do conhecimento quotidiano com o científico, tendo sido admitida, por muitos dos entrevistados, a dificuldade de um substituir o outro. Houve, no entanto, divergências de opinião quanto ao impacte que o ensino das ciências poderá ter na modificação das representações espontâneas do aluno.

Em quarto lugar, foi reconhecida, pela generalidade dos respondentes, a especificidade de cada aluno quando se trata do seu funcionamento mental, assim como a dificuldade de conhecer os estilos cognitivos dos alunos. Foram, no entanto, apontadas estratégias que permitirão ao professor tentar conhecer estes estilos, bem como formas de actuação que, na opinião dos entrevistados, poderão ir de encontro à diversidade dos alunos.

Em quinto lugar, foi também reconhecida, pela generalidade dos futuros professores, a importância dos aspectos afectivos e motivacionais na aprendizagem. Foram, inclusivamente, indicados vários factores que poderão levar os alunos a sentirem-se motivados perante as tarefas escolares e, conseqüentemente, a obterem melhores resultados, ao mesmo tempo que foram evidenciadas concepções muito próprias em relação a esta problemática.

## ÍNDICE GERAL

<b>ÍNDICE DE QUADROS</b> .....	viii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	viii
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1

### **1.<sup>a</sup> PARTE: FUNDAMENTO TEÓRICO**

#### **CAPÍTULO I – OS PROFESSORES E AS SUAS CONCEPÇÕES SOBRE OS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM**

1. A importância das concepções dos futuros professores de ciências ..... 7
2. Concepções de ensino e aprendizagem mais comuns entre os professores .. 9

#### **CAPÍTULO II – O ALUNO EM DESENVOLVIMENTO E A APRENDIZAGEM ESCOLAR**

1. O surgimento das psicologias cognitivistas e as novas perspectivas da aprendizagem humana ..... 13
2. Pensamento, linguagem, interação social e desenvolvimento cognitivo .... 14
3. Aprendizagem escolar e desenvolvimento cognitivo ..... 23

#### **CAPÍTULO III – O ALUNO E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO**

1. A epistemologia construtivista e a construção do conhecimento ..... 29
2. Epistemologias do conhecimento cotidiano, científico e escolar ..... 32
3. Os conhecimentos prévios do aluno como ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos escolares ..... 37
4. As concepções alternativas dos alunos e a aprendizagem das ciências ..... 44
  - 4.1. As representações espontâneas da criança enquanto alternativa aos conceitos científicos ..... 45
  - 4.2. Que fazer com as concepções alternativas dos alunos? ..... 53

<b>CAPÍTULO IV – FACTORES DE INDIVIDUALIDADE NO CONTEXTO</b>	
DA APRENDIZAGEM ESCOLAR .....	61
1. Aspectos afectivos e motivacionais da aprendizagem .....	62
2. Estilos cognitivos e estilos de aprendizagem .....	70
<b>2.<sup>a</sup> PARTE: ESTUDO EMPÍRICO</b>	
<b>CAPÍTULO V – METODOLOGIA</b>	
1. Nota introdutória .....	79
2. Critérios metodológicos .....	81
3. Desenvolvimento da investigação	
3.1. A amostra .....	82
3.2. Construção e desenvolvimento do questionário utilizado .....	85
3.3. Aplicação do questionário .....	87
3.4. Organização e tratamento dos dados quantitativos .....	88
3.5. Realização das entrevistas .....	88
3.6. Organização e tratamento dos dados qualitativos .....	89
<b>CAPÍTULO VI- RESULTADOS</b>	
1. Retrato quantitativo da situação .....	92
2. Retrato qualitativo: complementos derivados das entrevistas .....	109
<b>CAPÍTULO VII- DISCUSSÃO E CONCLUSÃO</b>	
1. Discussão dos resultados da investigação .....	140
2. Conclusão e implicações educacionais .....	147
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>150</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>157</b>
Anexo 1- Primeira versão do questionário .....	158
Anexo 2- Segunda versão do questionário .....	166

Anexo 3- Caracterização da amostra do estudo preliminar .....	174
Anexo 4- Guião das entrevistas .....	176
Anexo 5- Médias e desvios padrões para cada questão .....	179
Anexo 6- Excertos mais relevantes das entrevistas realizadas .....	182



## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Estilos motivacionais e procedimentos didáticos .....	69
Quadro 2 – Quatro estilos básicos de aprendizagem .....	75
Quadro 3 – Distribuição dos inquiridos por escalões etários .....	84
Quadro 4 – Distribuição dos inquiridos por sexo .....	84
Quadro 5 – Experiência prévia de ensino dos futuros professores .....	85

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 à Figura 49 – Opiniões dos futuros professores da amostra, expressa na escala de 1 a 6, face aos itens do questionário .....	93
---	----

## INTRODUÇÃO

Cada vez que nós, professores, nos propomos ensinar determinados conteúdos escolares aos alunos, pomos em funcionamento, de uma forma quase implícita, uma série de ideias complexas sobre o que significa aprender na escola e como se pode ajudar os alunos nesse processo. Estas ideias constituem a nossa concepção de ensino e de aprendizagem. Nem todos os professores partilham, todavia, das mesmas ideias, surgindo, muitas vezes, argumentos contraditórios, na altura de tomar decisões individuais ou de equipa.

Esta investigação parte, precisamente, do princípio de que os futuros professores já possuem determinadas concepções e teorias implícitas sobre a forma como os alunos aprendem, quando iniciam a sua formação. As referidas concepções podem ser o fruto dos vários anos que passaram na escola (Mellado, 1998) e poderão condicionar a interpretação, a actuação e as tomadas de decisão na prática docente (Marrero, 1993).

Mauri (1993) identifica três concepções de aprendizagem escolar como sendo as mais frequentemente adoptadas pelos professores, as quais apontam para uma aprendizagem como processo de cópia, para uma aprendizagem como um processamento das informações recebidas ou para uma aprendizagem numa perspectiva construtivista, sendo esta última a que pretende assumir, nos dias de hoje, maior protagonismo.

Apesar de ao paradigma construtivista não corresponder um livro de receitas, ele é, no entanto, um conjunto articulado de princípios, a partir dos quais é possível diagnosticar, estabelecer juízos e tomar decisões fundamentadas sobre o ensino e sobre a aprendizagem. Nesse sentido, pode ajudar os professores a processar a informação presente nas situações educativas que gerem, de forma a torná-las mais adequadas aos objectivos pretendidos (Solé & Coll, 1993).

Para além de se poderem enquadrar numa ou noutra das concepções anteriores, os futuros professores terão, certamente, determinadas ideias sobre os vários aspectos relacionados com o desenvolvimento cognitivo do aluno e com a aprendizagem escolar, nomeadamente no que se refere ao papel atribuído a esta aprendizagem na promoção desse desenvolvimento. Caso partilhem das ideias de Vygotsky (1977), partirão do princípio de que existe, realmente, uma vantagem em acelerar o desenvolvimento, criando as zonas de desenvolvimento potencial (ZDP); para a criação destas zonas, o professor assume um papel mais activo do que aquele que é preconizado na teoria piagetiana (Piaget, 1972), segundo a qual o professor se deve limitar a seguir o nível de desenvolvimento, entretanto já alcançado pelo aluno.

Voltando à epistemologia construtivista, e dada a sua actual importância, são de assinalar os seus dois princípios básicos, salientados por Anderson (1992): por um lado, o papel dos conhecimentos já adquiridos (conhecimentos prévios) na construção dos novos conhecimentos; por outro, o papel activo do sujeito nesse processo de construção.

Nesta perspectiva, a aprendizagem contribui para o desenvolvimento, na medida em que aprender não é copiar ou reproduzir a realidade. Aprendemos quando somos capazes de elaborar uma representação pessoal sobre um determinado objecto da realidade ou conteúdo. Essa elaboração implica, contudo, uma aproximação ao dito objecto ou conteúdo, não se tratando de uma aproximação vazia, mas de uma aproximação com base nas experiências, interesses e conhecimentos prévios.

No caso do ensino/aprendizagem das ciências, estes conhecimentos prévios assumem um papel preponderante, principalmente quando estão na base de representações do aluno que se constituem na escola como alternativa aos conceitos científicos – *concepções alternativas* (Santos, 1991; Osborne & Freyberg, 1985a; Driver & Bell, 1986; Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 1994). O conhecimento destas concepções alternativas pode guiar o professor no processo educativo, pelo que se torna importante a sensibilização

dos futuros professores, não só para a sua existência, como também para o que se pode fazer com essas concepções no contexto da sala de aula.

Para além dos aspectos que, à partida, parecem estar relacionados com a maioria dos alunos, existem, ainda, determinadas características diferenciais que fazem de cada aluno uma pessoa única e que o professor necessita de conhecer, se quiser que os seus alunos beneficiem de igualdade de oportunidades. É o caso dos *estilos motivacionais* (Tapia & Garcia-Cellay, 1995; Adar, citado por Neto, 1995), dos *estilos cognitivos* (Fierro, 1995; Witkin & Goodenough, 1991; Wardell & Royce, 1977) e dos *estilos de aprendizagem* (Cabanach, 1994; Schmeck, 1983) que se traduzem em preferências por estratégias de ensino diferentes.

Uma vez que as concepções do professor podem influenciar a sua actuação na sala de aula e, por vezes, prejudicar, inclusivamente, o aluno, dado que podem ir contra a promoção do seu desenvolvimento, elas deverão constituir um tema fulcral a nível da formação inicial de professores. Assume, assim, um papel preponderante o estudo destas concepções nos futuros professores, para que a sua formação possa ir de encontro às suas reais necessidades, «corrigindo» algumas das ideias menos *correctas* e realçando aquelas que estarão mais de acordo com a promoção do desenvolvimento global do aluno.

O que se pretende com este estudo é, deste modo, **averiguar as concepções de futuros professores de ciências sobre a forma como os alunos aprendem**. Embora nele se abordem aspectos relacionados com a aprendizagem das ciências, em particular, a maior parte deles está relacionada com a aprendizagem em geral, ou seja, são comuns a outras disciplinas ou áreas disciplinares.

Os resultados obtidos a partir de investigações relacionadas com a formação de professores deverão, nesse sentido, ser tidos em consideração, a fim de prever as condições a dar naquela formação, com o objectivo de melhorar a atitude e as expectativas dos futuros professores face ao ensino e à aprendizagem.

O Relatório da nossa investigação encontra-se estruturado com base em duas partes fundamentais, a primeira correspondente ao **fundamento teórico** e a segunda ao **estudo empírico**.

A **1.ª parte** inclui uma revisão de literatura em torno de algumas questões nucleares ao estudo empreendido e encontra-se dividida em quatro capítulos. O **capítulo I** pretende transmitir uma visão global, não só sobre a importância das concepções dos futuros professores de ciências, mas também sobre as concepções de aprendizagem mais comuns, identificadas entre os professores.

O **capítulo II** envereda pelas questões relativas ao processo de desenvolvimento do aluno, passando pelas complexas relações entre o pensamento e a linguagem e entre a aprendizagem escolar e o desenvolvimento cognitivo.

No **capítulo III**, são revistos os aspectos ligados à construção dos conhecimentos pelo aluno, onde é de destacar a epistemologia construtivista, a distinção entre as epistemologias que dão sentido à construção do conhecimento quotidiano, científico e escolar, a importância dos conhecimentos prévios do aluno na aprendizagem e o cruzamento destes com as suas representações espontâneas. Chega-se, assim, à problemática das concepções alternativas dos alunos, dando lugar não só à descrição das suas principais características, mas também ao modo de lidar com elas na sala de aula.

O **capítulo IV**, por sua vez, é dedicado a outros factores, não menos importantes na aprendizagem, os factores de individualidade, nos quais se incluem os aspectos afectivos e motivacionais da aprendizagem e a diferenciação entre os vários estilos cognitivos e de aprendizagem.

Na **2.ª parte** do trabalho serão descritos os procedimentos metodológicos utilizados na investigação empírica (**capítulo V**) a qual, recordemos, teve por objectivo a identificação das opiniões e, conseqüentemente, das concepções de futuros professores sobre os diferentes aspectos da aprendizagem escolar, particularmente da aprendizagem das ciências. Aí se procede à delimitação do

quadro conceptual da investigação, começando com uma síntese do quadro teórico antes apresentado, à descrição da amostra e à descrição e justificação dos processos utilizados para a recolha e tratamento dos dados obtidos.

O **capítulo VI**, referente à apresentação dos resultados, encontra-se, ainda, dividido em duas secções, a primeira relacionada com os resultados do estudo quantitativo e a segunda relacionada com os resultados da vertente qualitativa.

Depois, no **capítulo VII**, proceder-se-á a um cruzamento entre os dois tipos de resultados, por um lado, e entre os resultados e os pressupostos teóricos de partida, por outro. Tecem-se, assim, algumas considerações de âmbito geral, relacionadas com os assuntos investigados e serão, ainda, adiantadas novas perspectivas de estudo, com base em questões que ficaram em aberto nesta investigação. Julgamos, desta forma, poder contribuir, com mais conhecimento disponível sobre as concepções pessoais de futuros professores, para as instituições de formação de professores de ciências (e não só).

O relatório prossegue com a lista de **referências bibliográficas** utilizadas no texto, tendo-se seguido, de perto, para o efeito, as normas bibliográficas utilizadas pela APA (Azevedo, 1994) e termina com a inclusão de alguns **anexos**, como é o caso do questionário utilizado e do guião das entrevistas e até dos excertos mais relevantes das entrevistas realizadas.

**1ª PARTE**  
**FUNDAMENTO TEÓRICO**

# **CAPÍTULO I- OS PROFESSORES E AS SUAS CONCEPÇÕES SOBRE OS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM**

## **1. A Importância das Concepções dos Futuros Professores de Ciências**

Até à década de 80, a investigação sobre o professor de ciências era escassa e pouco fundamentada teoricamente. Nos últimos anos, porém, tem-se assistido a um interesse crescente pela educação e formação desses professores, o que deu lugar à consolidação da didáctica das ciências como um corpo próprio de conhecimentos teóricos que, entre outros, tem incorporado os conhecimentos e avanços da psicologia cognitiva (Furió, 1994 e Mellado, 1998).

Apesar de esses estudos terem começado por dar mais ênfase à diferenciação entre aprendizagem e ensino e por atribuir, por influência do paradigma construtivista, a responsabilidade da aprendizagem ao próprio aluno, estão, de há poucos anos para cá, a interessar-se cada vez mais pelo estudo do ensino e, em particular pelo estudo do próprio professor. Como refere Furió (*op. cit.*), é a partir da segunda metade dos anos 80 e, principalmente, a partir do II Simpósio sobre erros conceptuais em ciências e em matemática, celebrado na Universidade de Cornell (1987), que a comunidade científica interessada neste domínio de investigação está a dirigir os seus recursos e esforços para o tema da formação de professores.

Durante a sua formação inicial, os professores de ciências têm que aprender dois tipos de conhecimentos: o primeiro está relacionado com os conteúdos científicos e psicopedagógicos e com a didáctica das ciências; o segundo tem a ver com as concepções, atitudes e papéis do professor de ciências no processo de ensino/aprendizagem, aspectos estes sobre os quais os futuros professores necessitam de reflectir durante o seu processo de formação inicial. Este segundo tipo de conhecimentos está intimamente relacionado com as crenças e concepções do próprio professor e requer uma reflexão pessoal que poderá



permitir ao professor reconsiderar, modificar ou reafirmar as suas concepções (Mellado, Blanco & Ruiz, 1998).

Esquece-se, muitas vezes, que o professor, seja principiante ou não, possui, de facto, essa categoria de conhecimentos, a qual pode condicionar a sua actividade e, por vezes, impedir o seu desenvolvimento profissional. Como Mellado (1998) sublinha, os professores, quando iniciam a sua formação, já têm estas ideias, concepções e atitudes sobre a ciência e sobre o ensino/aprendizagem das ciências, fruto de muitos anos que passaram na escola em interacção com os seus próprios professores de ciências.

A importância do estudo e análise das concepções dos professores e, neste caso, dos futuros professores, deriva, assim, do reconhecimento da influência que elas podem ter na interpretação, actuação e tomadas de decisão na prática docente (Marrero, 1993). É nesse sentido que Furió (1994) realça a necessidade de estudar quais são as pré-concepções e quais delas são mais estáveis no pensamento do professor, havendo que desenhar e experimentar estratégias de formação inicial (e também permanente) que ajudem os professores em formação (ou no activo), a partir da análise das suas próprias concepções, a ampliar os seus recursos, a modificar as suas perspectivas e, no fundo, a orientar a sua própria formação.

O novo paradigma da formação de professores (de ciências e não só) implica, desse modo, que esta formação seja perspectivada como a construção de um corpo teórico de conhecimentos sobre a aprendizagem, capaz de integrar, simultaneamente, as exigências de uma prática docente de orientação construtivista.

## **2. Concepções de Ensino e Aprendizagem mais Comuns entre os Professores**

De acordo com Mauri (1993), podem considerar-se três concepções de aprendizagem escolar e ensino mais frequentemente aceites, não só pelos professores de ciências mas pelos professores de um modo geral:

1. A aprendizagem escolar consiste, essencialmente, em conhecer as respostas correctas às perguntas formuladas pelos professores; o ensino fornece aos alunos o reforço de que necessitam para que consigam dar essas respostas.
2. A aprendizagem escolar consiste em adquirir os conhecimentos relevantes de uma cultura; o ensino permite o acesso dos alunos à informação de que necessitam.
3. A aprendizagem escolar consiste em construir conhecimentos. São os alunos que, mediante a sua própria actividade elaboram o conhecimento que constróem; o ensino consiste, nessa perspectiva, em prestar aos alunos a ajuda de que necessitam para que vão construindo os conhecimentos.

No **primeiro caso**, a aprendizagem é vista como a aquisição de respostas adequadas, graças a um processo mecânico de reforços positivos ou negativos. O professor acredita que a consecução dos objectivos pode determinar-se externamente, mediante o uso de prémio ou de castigo (as notas, nomeadamente), sendo reservado ao aluno um papel de receptor passivo de reforços.

A tarefa do professor consiste, nesse sentido, em ir aumentando o número correcto de respostas no repertório individual do aluno, dificilmente se discutindo, neste processo, a relevância do conteúdo escolar ou das questões do professor. A boa resposta é a que reproduz fielmente o que está nos livros. Não há, por isso, grande interesse em conhecer o que os alunos fazem para conseguir dar as respostas adequadas. Além disso, se os alunos tiverem más

notas, a actuação habitual do professor é recomendar-lhes que estudem, mas sem lhes explicar como.

De acordo com a **segunda concepção** apresentada, o aluno é, ao invés, encarado como um processador de informação. Neste caso, o papel do professor é o de um erudito e capacitado informador, capaz de facilitar aos alunos situações múltiplas e diversas de obtenção de conhecimentos. O currículo selecciona e organiza os saberes culturais relevantes, ou seja, os temas sobre os quais os alunos receberão informação na escola.

Ao contrário do que acontece na primeira concepção, o professor interessa-se pelo que ocorre no pensamento do aluno que tenta obter conhecimentos, considerando-o importante para o processo de ensino. Os docentes devem, assim, conhecer estes processos de pensamento e tomá-los em consideração. Deste posicionamento resultam algumas questões: Que faz o aluno quando aprende? Do que ocorre na sua mente, que se deve ter em conta para o ensinar melhor? As respostas a estas questões podem, contudo, basear-se em ideias diferentes. Mauri (*ibidem*) distingue, a esse respeito, os professores que representam a aquisição do conhecimento como um processo de cópia e os que a entendem como uma construção, estando, neste caso, incluídos na terceira concepção.

Para os primeiros, aprender consiste em reproduzir, sem alterações, a informação que chega ao aluno por diferentes meios, ou seja, em fazer cópias na memória do que se recebe, sendo o conhecimento concebido como uma réplica interna da informação externa. Torna-se, nesta perspectiva, extremamente importante para os professores decidir, em primeiro lugar, o que se quer que o aluno aprenda, uma vez que, de acordo com esta concepção, a mente do aluno é o resultado do que este consegue copiar. Em segundo lugar, é importante decidir as condições necessárias para que a cópia se realize nas melhores condições.

Relativamente ao que os alunos devem aprender, a escola, segundo esta mesma concepção, deve facilitar-lhes os conhecimentos organizados

culturalmente em saberes ou disciplinas específicas, devendo o currículo seleccionar o fundamental desses conhecimentos ou disciplinas. Competirá à educação escolar informar sobre os ditos saberes específicos existentes na cultura (conhecimento científico, matemático, linguístico, etc.), não só no que se refere ao seu corpo organizado de conceitos, mas também às técnicas, métodos e estratégias que, servindo essas disciplinas específicas, contribuem para gerar novos conhecimentos. Crê-se, por exemplo, que uma mente organizada, seguindo os princípios lógicos mais universais e potentes, está preparada para aprender todos os saberes, incluindo os que se regem por outros critérios.

Quanto às melhores condições para aprender, a ideia global dos professores fiéis a esta concepção é a de que os processos básicos de aprendizagem são a repetição do que se deve aprender e o exercício, sendo este último entendido também em termos de cópia, uma vez que consiste em repetir a actividade até que se consiga realizá-la com um certo grau de automatismo.

O que acontece muitas vezes é que, embora ensinando conceitos, métodos científicos e formas de raciocínio lógico, apenas se conseguem alunos capazes de repetir, sem compreender, o aprendido e, ainda assim, desde que as condições da situação não variem muito em relação àquelas em que se exercitaram inicialmente. O erro parece consistir na crença de que a natureza da mente é igual à natureza da lógica, ignorando-se que o pensamento na sua globalidade é muito mais complexo que a sua vertente lógica. Por outro lado, a aprendizagem é considerada como um mero produto da cópia e dificilmente se presta a devida atenção quer às características das actividades proporcionadas aos alunos quer à natureza do próprio processo de aprendizagem.

Além disso e como Mauri (*ibidem*) realça, os alunos não aprendem apenas conteúdos cuja fonte são os saberes disciplinares, aprendem também a controlar e a melhorar os seus próprios processos de aprendizagem. A ideia da aprendizagem como cópia não tem em conta as características do aluno nem os processos pelos quais ele aprende.

A **terceira concepção**, por outro lado, deixa transparecer os princípios construtivistas (que serão desenvolvidos adiante) e considera que o aluno aprende os conteúdos escolares graças a um processo de construção pessoal desses conteúdos. Fala-se, como se disse, de construção e não de cópia pois, neste caso, aprender algo equivale a elaborar uma representação pessoal do conteúdo objecto de aprendizagem. Esta representação, por outro lado, não tem lugar numa mente em branco, pois o aluno já possui conhecimentos que lhe servem para «encaixar» o novo conteúdo e atribuir-lhe algum significado.

Este encaixe não é, todavia, automático, antes requer a mobilização do aluno, a qual lhe permitirá reorganizar o próprio conhecimento e enriquecê-lo. O professor torna-se, ele próprio, um participante activo nesse processo de construção, deixando de ter a matéria como centro do processo e passando a ter o aluno, o qual actua sobre o conteúdo que vai aprender.

Ora, sendo esta terceira concepção a que se pretende inculcar nos futuros professores, parece-nos prioritário saber, logo durante a formação inicial, com qual das três concepções o futuro professor mais se identifica, uma vez que, como já foi referido, ele possui, logo à partida, as suas ideias e as suas crenças relativamente ao processo de ensino/aprendizagem e à forma como os alunos aprendem.

Parece-nos, dessa forma, oportuno conhecer, precisamente, o que nos diz a literatura sobre alguns aspectos importantes relacionados com a aprendizagem e com o ensino, em geral, e com a aprendizagem e o ensino das ciências, em particular. Isto com o objectivo de poder confrontar as ideias do futuro professor com a teoria e, assim, encontrar a melhor maneira de intervir a nível da formação, de modo a conduzir os futuros professores para uma prática docente de orientação realmente construtivista.

## CAPÍTULO II- O ALUNO EM DESENVOLVIMENTO E A APRENDIZAGEM ESCOLAR

### 1. O Surgimento das Psicologias Cognitivistas e as Novas Perspectivas da Aprendizagem Humana

Durante mais de um século, o paradigma dominante na investigação da aprendizagem humana foi o *behaviorismo* (ou comportamentalismo). Corrente psicológica iniciada por Pavlov, recorria ao estudo do comportamento animal, em situações de laboratório, para derivar conhecimento acerca do comportamento humano.

Baseadas em métodos de investigação sistemáticos, as **correntes comportamentalistas** estavam em perfeita sintonia com as teses epistemológicas dominantes na altura, ou seja, com o **positivismo** e o **neopositivismo**, daí não ser de estranhar a sua grande aceitação. Foram, assim, generalizados os sucessos obtidos à esfera do comportamento humano.

Houve, pelo menos, um importante aspecto psicológico humano que as correntes comportamentalistas não conseguiram abordar de forma satisfatória e que tem a ver com a nossa capacidade de construir e desenvolver conceitos, de inventar símbolos para designar esses conceitos e de manipular esses símbolos, ou seja, com a linguagem, particularmente a linguagem verbal (Novak & Gowin, 1984).

A psicologia comportamentalista revelava-se, desse modo, bastante insatisfatória na explicação dos fenómenos relacionados com a aprendizagem humana (necessariamente diferente da aprendizagem animal), o que deu lugar à implantação e desenvolvimento da **psicologia cognitivista**, representada por autores como Piaget, Vygotsky, Ausubel e Bruner, entre outros.

Como afirmam Alarcão e Tavares (1989), existem três grandes falhas que se podem apontar aos comportamentalistas: concentram-se nos comportamentos

externos e nos resultados finais, não dando importância aos processos internos a eles associados, perdem a visão de conjunto da tarefa da aprendizagem e consideram o educando como um ser passivo, despersonalizado e dependente do educador. Há uma espécie de «modelagem» do educando à maneira do educador, pelo que aquele não precisa de entender, mas apenas fazer como lhe é dito que faça.

As teorias cognitivistas, ao contrário, atendem aos processos mentais envolvidos na aprendizagem, representando, por isso, um avanço em relação às anteriores. Com o aparecimento destas teorias, começam a ser explorados aspectos como a motivação para a aprendizagem, a transferência de conhecimentos e a aquisição de conceitos (*ibidem*), problemas estes que continuam a ser amplamente estudados e em relação aos quais permanecem ainda muitos aspectos por explicar.

Um dos problemas estudados no âmbito das teorias cognitivistas foi, por exemplo, a relação entre o pensamento, a linguagem, a interacção social e o desenvolvimento cognitivo, aspectos a que dedicamos alguma atenção, pela sua relevância para a aprendizagem escolar.

## **2. Pensamento, Linguagem, Interacção Social e Desenvolvimento Cognitivo**

É frequente, no contexto educativo, alunos serem solicitados para pensar, antes de darem uma resposta ou resolver um problema. Por vezes, é pedido ao aluno que diga como pensou para chegar a essa resposta ou resolução, ou seja, é-lhe pedido para utilizar a linguagem de forma a exprimir o seu pensamento, sendo então avaliado se o aluno aprendeu ou não determinados conteúdos ou conceitos. O que, todavia, a literatura nos indica é que esta passagem do pensamento à linguagem é muito mais complexa do que se pode pensar à partida, até porque se trata de uma relação biunívoca: por um lado, a

linguagem depende do pensamento para se manifestar externamente, por outro, o pensamento é internamente determinado pela linguagem, particularmente no que diz respeito às formas superiores de pensamento.

Referindo-se a essa relação íntima entre o pensamento e a linguagem, Piaget (1972) afirmou o seguinte:

Há uns quarenta anos, aquando das minhas primeiras obras, numa época em que acreditava nas relações estreitas entre a linguagem e o pensamento, só estudava o pensamento verbal. Desde então o estudo da inteligência sensorio-motora antes da linguagem . . . ensinaram-me que existe uma lógica das coordenações de acções mais profunda do que a lógica ligada à linguagem, e muito anterior à das «proposições» no sentido restrito. (p. 119)

É, deste modo, sublinhada pelo autor a insuficiência da linguagem na formação das estruturas lógico-matemáticas mais elementares, embora reconheça o seu papel decisivo nas operações proposicionais ou formais, ou seja, na possibilidade de raciocinar a partir de simples hipóteses.

Na perspectiva de Piaget, existe uma espécie de lógica das coordenações de acções anterior às operações formuladas pela linguagem. As operações, sendo resultantes da interiorização das acções e das coordenações, permanecem, por isso, por muito tempo, relativamente independentes da linguagem. Antes da constituição das operações hipotético-dedutivas, bastante dependentes da palavra, a criança tem, assim, de passar pelo período das operações concretas, ligadas à manipulação dos próprios objectos.

Todavia, para o autor, «há uma inteligência antes da linguagem, mas não há raciocínio antes da linguagem» (*ibidem*, p. 21), havendo que distinguir inteligência de raciocínio. A inteligência consiste na capacidade de resolução de um problema novo para o indivíduo, na coordenação dos meios para atingir um fim de uma forma não imediata, enquanto o raciocínio é a inteligência interiorizada, deixando de apoiar-se na acção directa e passando a apoiar-se



num simbolismo, numa evocação simbólica, por meio da linguagem, das imagens mentais. Há, nesse sentido, uma inteligência antes do raciocínio, antes da linguagem.

Piaget afirma, também, que «a linguagem é solidária com o pensamento» (*ibidem*, p. 22), supondo um sistema de acções interiorizadas (operações). Não obstante, estas acções interiorizadas que constituem o pensamento têm que se aprender primeiro materialmente, exigindo um sistema de acções efectivas, de acções materiais. É por esse motivo que há um período sensório-motor tão longo antes da linguagem e que a linguagem é tão tardia em relação ao desenvolvimento.

É ainda sublinhado pelo autor que, embora a formação do pensamento, enquanto representação conceptual, seja correlativa da aquisição da linguagem na criança, o pensamento não pode ser visto como um simples resultado causal da linguagem, visto que ambos os processos são solidários de outro mais geral que é a constituição da função simbólica. Nas palavras de Piaget, «se é legítimo considerar a linguagem como desempenhando um papel central na formação do pensamento, é-o na medida em que constitui uma das manifestações da função simbólica, cujo desenvolvimento é por sua vez dominado pela inteligência no seu funcionamento total» (*ibidem*, p. 128).

Porém, com o aparecimento da linguagem, além de todas as acções reais ou materiais que a criança continua capaz de efectuar, ela fica apta a reconstituir as suas acções passadas sob a forma de narrativa e de antecipar as acções futuras pela representação verbal, de onde resultam, segundo Piaget (1973), três consequências essenciais para o desenvolvimento mental:

- uma troca possível entre indivíduos, isto é, o início da socialização da acção;
- uma interiorização da palavra, quer dizer, o aparecimento do próprio pensamento, que tem como suportes a linguagem interior e o sistema de sinais; finalmente, e sobretudo,

- uma interiorização da acção como tal, que deixa de ser puramente perceptiva e motora e passa a reconstituir-se no plano intuitivo das imagens e das «experiências mentais».

O aparecimento da linguagem conduz, portanto, a uma interacção entre o mundo social e o das representações interiores (pensamento).

Outro autor que se dedicou bastante às relações entre a linguagem e o pensamento foi Vygotsky (1995) que começa por fazer a distinção entre a *linguagem interna* (para si mesmo) e a *linguagem externa* (para os outros) e acaba por investigar a área da linguagem interna e a sua relação com a linguagem externa, a partir do estudo da *linguagem egocêntrica* da criança.

Segundo Vygotsky, Piaget foi o primeiro autor a prestar atenção à linguagem egocêntrica da criança; contudo, não estabeleceu qualquer relação entre esta e a linguagem interna, o que terá afectado a sua interpretação quanto à função e estrutura daquela. Piaget acreditava que «el habla egocêntrica procede de la insuficiente socialización del habla y que su único desarrollo es su disminución y muerte final» (*ibidem*, p. 211), sendo a linguagem interna algo novo, vindo do exterior juntamente com o processo de socialização.

Várias considerações e observações levam, por sua vez, Vygotsky a acreditar que a linguagem egocêntrica é um estágio de desenvolvimento que precede a linguagem interna: ambas desempenham funções intelectuais e as suas estruturas são semelhantes; por outro lado, a linguagem egocêntrica desaparece na idade escolar quando a linguagem interna começa a desenvolver-se. Uma vez que a linguagem egocêntrica tem uma forma externa, o seu estudo permite, nesse sentido, obter os dados necessários para conhecer a linguagem interna, pois, para estudar um processo interno, é necessário exteriorizá-lo, conectando-o com alguma actividade externa.

Deste modo, enquanto que, para Piaget, a linguagem egocêntrica não tem função no pensamento nem na actividade da criança, limitando-se a acompanhá-los e a desaparecer com o egocentrismo infantil, na perspectiva de

Vygotsky, a linguagem egocêntrica é a etapa de transição na criança do funcionamento *interpsíquico* ao *intrapsíquico*.

Como realça Vygotsky, apoiado em resultados experimentais, a linguagem egocêntrica desenvolve-se ao longo de uma curva ascendente e não descendente; passa por uma evolução, não por uma regressão, até porque, segundo uma analogia de Vygotsky, «interpretar la caída en picado del coeficiente de habla egocêntrica como un indicio de que este tipo de habla está desapareciendo es como decir que el niño deja de contar cuando ya no usa sus dedos y comienza a sumar mentalmente» (*ibidem*, p. 210). Na verdade, perante os sintomas de dissolução, há um desenvolvimento progressivo, o nascimento de uma nova linguagem.

Para o autor, existe, deste modo, um determinado momento a partir do qual a linguagem passa a desempenhar também uma função interna (reflexiva ou intrapsicológica), para além da sua função externa (comunicativa ou interpsicológica), servindo de suporte ao pensamento verbal e abstracto, ou seja, às formas superiores de pensamento (Neto, 1998). Estas formas superiores de pensamento incluem, naturalmente, as operações hipotético-dedutivas tratadas por Piaget e claramente dependentes da palavra.

A linguagem interna não é, contudo, uma cópia da linguagem externa, apesar de continuar a ser uma linguagem, ou melhor, um pensamento conectado com palavras. Todavia, enquanto na linguagem externa o pensamento se materializa em palavras, na linguagem interna «las palabras mueren cuando dan a luz el pensamiento» (Vygotsky, 1995, p. 224). A linguagem interna é um pensamento por significados puros, «es una realidad inestable, cambiante y dinámica, que oscila entre los dos componentes, hasta cierto punto estables y definidos, del pensamiento verbal; la palabra y el pensamiento» (*ibidem*, p. 224).

Segundo Vygotsky, o *pensamento verbal* é ainda mais interno que a linguagem interna. O pensamento tem a sua própria estrutura e, por isso, pode não ser fácil passar do pensamento para a linguagem, até porque enquanto na

mente um pensamento completo se apresenta simultaneamente, através da linguagem ele tem que ser desenvolvido sucessivamente, seguindo vários passos.

Precisamente porque o pensamento não tem o seu equivalente automático em palavras, a transição do pensamento à palavra tem de passar pelo *significado*. É nesse sentido que Vygotsky afirma que «la experiencia nos enseña que el pensamiento no se expresa con palabras, sino que más bien se realiza en ellas» (*ibidem*, p. 226). O pensamento está, assim, mediado externamente por signos, mas também o está internamente pelos significados das palavras. O desenvolvimento de um pensamento verbal inicia-se, geralmente, com um motivo que sugere o pensamento, passando primeiro pela configuração do dito pensamento na linguagem interna, depois nos significados verbais e, finalmente, nas palavras.

Quanto à forma como Vygotsky (1979) encara o desenvolvimento, este é visto não como uma sequência de estádios evolutivos, como era encarado por Piaget (veja-se a secção 3 do presente capítulo), mas como uma evolução contínua, dialéctica e complexa de duas entidades ontologicamente distintas: o pensamento e a linguagem, as quais, apesar de no início seguirem percursos completamente autónomos, acabam por se encontrar mais tarde num determinado ponto do desenvolvimento ontogénico, na altura em que o pensamento se torna verbal e a linguagem racional, sendo esse o ponto crucial do desenvolvimento cognitivo.

Bruner (1989), por sua vez, considera a existência de três tipos de estádios ou sistemas de representação cujo funcionamento e interacção é crucial para o desenvolvimento da inteligência humana: «la representación enactiva, la representación icónica y la representación simbólica» (p. 122). O primeiro tem a ver com o conhecimento da realidade envolvente através da acção, possuindo, em nosso ver, alguma semelhança com o estádio sensório-motor de Piaget; o segundo está relacionado com a representação através de imagens (visual); e o terceiro com a representação através de formas simbólicas como é

o caso da linguagem. O desenvolvimento não supõe, todavia, uma sequência de etapas, mas um domínio progressivo destas três formas de representação e da sua tradução parcial de um sistema a outro.

Bruner considera ainda a representação simbólica como «la más misteriosa de las tres» (p. 123), partindo do princípio de que deve existir uma componente inata bastante forte na aprendizagem da língua, não só porque esta se faz de uma forma muito rápida e quase sem esforço, mas também porque as primeiras aquisições a nível da linguagem são certas formas universais que não estão presentes na fala dos adultos.

Para o autor, é também nítida a ligação entre a linguagem e o pensamento, vendo a linguagem como uma forma de estruturar o próprio pensamento e considerando que a criança só aprenderá a «organizar su representación del mundo mediante la lógica inherente a la sintaxis de su lengua» (p. 123).

Segundo Bruner, o desenvolvimento da linguagem permite também a libertação da atenção do sujeito do contexto imediato em que se insere, dirigindo-a mais para o que se diz do que para o que se faz ou vê, o que, de algum modo, está relacionado com a concepção vygotskiana de que a linguagem permite aceder até aos conceitos mais abstractos, como já foi referido.

Outro aspecto bem marcado nas perspectivas de Vygotsky e Bruner é o papel da interacção social no desenvolvimento do indivíduo. Na perspectiva de Vygotsky (1995), o que acontece com a linguagem (internalização) acontece ainda com todas as outras funções psicológicas superiores. Aliás, para o autor, no desenvolvimento da criança todas as funções aparecem duas vezes: primeiro a um nível social e, mais tarde, a um nível individual.

É nesse sentido que Rego (1995) assinala que na perspectiva vygotskiana o desenvolvimento das funções intelectuais é mediado socialmente pelos signos e pelo outro. Ao internalizar as experiências fornecidas pela cultura, a criança aprende a organizar os seus próprios processos mentais. Vygotsky dá, assim,

grande importância à interação social, à comunicação com os outros. Também neste aspecto, a sua teoria difere bastante da teoria de Piaget.

Comparando as perspectivas destes dois autores, a esse respeito, Bruner (*op. cit.*) considera que para Piaget o processo de desenvolvimento teria subjacente uma espécie de «monólogo», realizado por uma «criança solitária», entregue às suas próprias reflexões sobre as ações que vai executando. Isso parece estar, de facto, implícito em certas afirmações de Piaget, como as seguintes: «a cada instante, a ação é desequilibrada pelas transformações que surgem no mundo, exterior ou interior, e cada conduta nova consiste não somente em restabelecer o equilíbrio mas também em tender para um equilíbrio mais estável do que o do estado anterior a essa perturbação» (Piaget, 1973, p. 16) ou «toda a vida mental, como de resto a própria vida orgânica, tende a assimilar progressivamente todo o meio ambiente, e realiza esta incorporação graças a estruturas, ou órgãos psíquicos» (*ibidem*, p. 17). Fica-se, assim, com a impressão de que a criança age sozinha no meio que a rodeia e modifica as suas próprias estruturas sem a ajuda de outrém.

Não obstante, noutros locais, Piaget (1972) também refere a importância da transmissão social, embora a considere só por si insuficiente, uma vez que «para que uma transmissão seja possível entre o adulto e a criança . . . é necessário que haja, por parte da criança, assimilação do que se pretende inculcar-lhe de fora» (p. 37), continuando a caber, deste modo, à própria criança e às suas estruturas cognitivas a maior responsabilidade pelo seu desenvolvimento.

Vygotsky, por seu lado, faz ressaltar a imagem de uma criança não solitária, mas em cooperação e «diálogo» com os outros; nas palavras de Bruner (1989), «Vygotsky formuló una teoria generativa en la que el hombre era ayudado por la sociedad para desarrollarse plenamente» (*ibidem*, p. 38).

Dadas as diferenças significativas entre estas duas concepções, elas dão origem a posturas distintas no que diz respeito à função da escola, tendo sido

Vygotsky quem mais se preocupou directa e explicitamente com o problema da educação.

Como Bruner (1989) refere, apesar de serem imensas as implicações educativas da teoria de Piaget e de esta ser uma teoria interessante nesse campo, a verdade é que ele próprio não se interessou directamente pela questão da educação, pelo que, praticamente, não se refere ao papel do professor na sua interacção com a criança. Não está esclarecido aquilo que o professor pode fazer para levar a criança a transitar de uns estádios para os outros, para além de lhe assegurar os materiais e as experiências necessárias para ela realizar o seu próprio desenvolvimento.

De acordo com a teoria de Vygotsky, pelo contrário, o professor tem um papel muito importante no desenvolvimento cognitivo dos alunos, sendo a educação levada a cabo pelo professor uma continuação do processo que cria a própria cultura, ou seja, uma continuação do diálogo através do qual se constrói o mundo social (*ibidem*). Um ponto crucial da sua teoria tem a ver, precisamente, com a consciência do professor e com a sua capacidade de a tornar acessível aos outros, permitindo aos alunos o desenvolvimento de «processos psicológicos superiores», através da reflexão e consciencialização dos próprios actos (metacognição).

A escolarização exige, assim, a continuação do diálogo que o desenvolvimento implica e, na opinião de Bruner, «si nuestro sistema educativo debe avanzar para asegurar una mayor participación en la cultura a todos los hombres y mujeres, lo va a hacer en la dirección de un modelo de enseñanza de diálogo o negociador, implícito en la concepción de Vygotsky» (*ibidem*, p. 40). Bruner acabou, nesse sentido, por ser bastante influenciado por Vygotsky na sua própria teoria sobre a educação, considerando-o uma referência, como ele próprio admite.

Uma vez explorada a relação entre o pensamento, a linguagem, a interacção social e o desenvolvimento cognitivo na perspectiva de diferentes autores, tomados como referência, vamos agora tentar encontrar a relação existente

entre a aprendizagem escolar e esse mesmo desenvolvimento, baseada, essencialmente, em dois autores, a começar pelo próprio Piaget.

### **3. Aprendizagem Escolar e Desenvolvimento Cognitivo**

Na perspectiva tradicional, o desenvolvimento é um processo psicológico que segue as suas próprias leis e o seu próprio ritmo e a educação um processo sociocultural independente, embora deva considerar o desenvolvimento como marco e como seu condicionante. As conceptualizações sobre os estádios, embora nem sempre compartilhem completamente desta opinião, fizeram com que esta crença se tornasse solidamente aceite entre os educadores (Rio, 1986).

Uma das conceptualizações de relevo sobre os estádios evolutivos é, sem dúvida, a de Jean Piaget, psicólogo a que já se fez referência na secção anterior e que esteve muito ligado à problemática do desenvolvimento, apesar de, como refere Biaggio (1980), a sua formação de base ter sido na área da Biologia e da Filosofia.

Em linhas gerais, Piaget (1972) esquematiza o desenvolvimento cognitivo, considerando os seguintes estádios sequenciais:

- I- Estádio sensório-motor (0 – 2 anos)
- II- Estádio pré-operacional (2 – 6 anos)
- III- Estádio das operações concretas (7 – 12 anos)
- IV- Estádio das operações formais ( 12 anos em diante)

O autor chama, todavia, a atenção para o facto de as idades atribuídas ao aparecimento dos estádios não serem rígidas, existindo uma grande variação devido à acção da vida social, o que não se pode dizer da ordem de sucessão dos estádios que é fixa.



Fazendo uma descrição destes quatro períodos descontínuos do desenvolvimento, Piaget refere-se ao *período das operações concretas* como sendo o coincidente com o início da escola primária, afirmando que «se este nível das operações concretas fosse mais precoce, ter-se-ia feito começar a escola mais cedo. Ora isto não é possível sem se ter atingido um certo nível de elaboração» (*ibidem*, p. 30).

Alarcão e Tavares (1989) realçam, nesse sentido, que para Piaget a escola tem, assim, como função principal promover o desenvolvimento normal da criança, devendo o currículo acompanhar o ritmo normal do seu desenvolvimento. As experiências de ensino formal não se devem, desta forma, afastar das experiências naturais, sendo, por isso, desejável que um determinado conteúdo seja ensinado a diferentes níveis, de acordo com o estágio de desenvolvimento da criança.

Piaget (1973) sublinha ainda que « a criança não é um adulto em ponto pequeno» (p.13), possuindo uma lógica e características próprias da sua idade e diferentes das do adulto, e chama a atenção dos educadores para a importância de ter em conta o ponto de vista da criança na altura de apresentar os assuntos a aprender. Assim, não seria correcto apresentar a uma criança tarefas que exigissem esquemas predominantemente formais se ela ainda se encontrasse no período da inteligência sensório-motora, quando nesse período é possível ajudá-la a desenvolver-se através de mecanismos de acção.

Quanto à possibilidade de aceleração do desenvolvimento, para Piaget (1972) tudo se joga a nível de uma *equilíbrio* progressiva de três factores importantes: a *hereditariedade* (maturação interna), a *experiência física* e a *transmissão social* (o factor educativo). Apesar de um equilíbrio poder regular-se mais ou menos rapidamente segundo a actividade do indivíduo, não é, todavia, regulado automaticamente como um processo hereditário. Assim, a *equilíbrio* pode ser mais ou menos rápida, embora não possa ser aumentada indefinidamente. Relativamente às vantagens dessa aceleração, Piaget (1972) tece as seguintes considerações:

Não creio até que haja vantagem em procurar acelerar o desenvolvimento da criança para além de certos limites. O equilíbrio leva tempo e o tempo é doseado por cada um à sua maneira. Uma excessiva aceleração corre o risco de romper o equilíbrio. O ideal da educação não é aprender o máximo, ou elevar ao máximo os resultados, mas sim, antes de tudo, aprender a aprender; aprender a desenvolver-se e aprender a continuar a desenvolver-se depois da escola. (p.39)

Tendo em conta a teoria de Piaget e o realce dado à noção de equilibração, qual é, então, o papel da aprendizagem escolar no desenvolvimento intelectual?

Na opinião de Vygotsky (1977), outro nome de destaque também já antes referido, a teoria piagetiana está enquadrada no grupo das teorias que partem do pressuposto de que existe independência entre o processo de desenvolvimento e o processo de aprendizagem, referindo-se a elas do seguinte modo:

Segundo estas teorias, a aprendizagem é um processo puramente exterior, paralelo em certa medida ao processo de desenvolvimento da criança, mas que não participa activamente neste e não o modifica em absoluto: a aprendizagem utiliza os resultados do desenvolvimento, em vez de se adiantar ao seu curso e de mudar a sua direcção. (p. 31)

Para o Vygotsky, é, precisamente, a partir do princípio fundamental desta teoria que costumam partir as investigações sobre o desenvolvimento do pensamento no aluno, dado que a capacidade de raciocínio e a inteligência da criança, tal como as suas ideias sobre o que a rodeia, as suas interpretações dos fenómenos físicos, o domínio das formas lógicas e da lógica abstracta são considerados, por muitos investigadores, como «processos autónomos que não são influenciados de modo algum pela aprendizagem escolar» (*ibidem*, p. 32).

Por conseguinte, para teorias como a de Piaget que estudam «o desenvolvimento do pensamento da criança de forma completamente independente do processo de aprendizagem» (*ibidem*, p. 32), o desenvolvimento precede a aprendizagem, ou seja, a aprendizagem segue o desenvolvimento, pelo que tal concepção não permite sequer ter em consideração o papel que a aprendizagem pode desempenhar no desenvolvimento, sendo aquela uma superestrutura deste e não existindo intercâmbios entre os dois momentos.

Tomando como ponto de partida o facto de que a aprendizagem da criança começa muito antes da aprendizagem escolar, Vygotsky considera que esta última dá algo de completamente novo ao curso do desenvolvimento da criança.

Embora o autor concorde com Piaget quando afirma que não há dúvida que a aprendizagem escolar deve ser coerente com o nível de desenvolvimento, acrescenta, no entanto, a noção de **zona de desenvolvimento potencial** (*zona blizhaismego razvitya*), concentrando-se no facto de que quando se pretende definir a relação entre o processo de desenvolvimento e a capacidade potencial de aprendizagem, não nos podemos limitar a um nível único de desenvolvimento.

Nesse sentido, Vygotsky refere dois níveis de desenvolvimento: *nível de desenvolvimento efectivo* e *nível de desenvolvimento potencial*. Quanto ao primeiro, entende-se como o nível de desenvolvimento das funções psico-intelectuais da criança, conseguido como resultado de um processo de desenvolvimento específico já realizado. É a este nível de desenvolvimento que se referem os testes que estabelecem a idade mental da criança. Todavia, este nível de desenvolvimento efectivo não indica completamente o estado de desenvolvimento, uma vez que, se, durante os testes, se utilizarem determinadas estratégias, como perguntas-guia, exemplos ou demonstrações, uma criança pode resolver o teste mais facilmente e superar o seu nível de

desenvolvimento efectivo, avaliando-se, assim, o seu nível de desenvolvimento potencial.

A zona de desenvolvimento potencial da criança é então definida como «a diferença entre o nível das tarefas realizáveis com o auxílio dos adultos e o nível das tarefas que podem desenvolver-se com uma actividade independente» (*ibidem*, p. 43). O autor dá o exemplo de duas crianças com uma idade mental de sete anos, em que uma delas, com algum auxílio, consegue superar testes até um nível mental de nove anos, enquanto a outra apenas o consegue até um nível mental de sete anos e meio, realçando que, apesar de a actividade independente destas duas crianças ser equivalente, o seu nível de desenvolvimento mental não o é, sob o ponto de vista de futuras potencialidades de desenvolvimento. Isto significa que com a determinação da zona de desenvolvimento potencial é possível medir não só o processo de desenvolvimento até ao momento presente, mas também os processos que ainda estão a ocorrer.

O nível de desenvolvimento mental da criança só pode, desse modo, ser convenientemente determinado através do nível de desenvolvimento efectivo e da zona de desenvolvimento potencial, tendo o adulto e, nomeadamente o professor, aí um papel muito importante a desempenhar.

Que implicações educacionais tem, então, a teoria de Vygotsky?

Com o surgimento da noção de zona de desenvolvimento potencial são postas em causa as teorias sobre a relação entre processos de aprendizagem e desenvolvimento na criança, uma vez que, até esse momento, o nível de desenvolvimento psico-intelectual da criança era determinado com o auxílio de testes, devendo o educador considerá-lo como um limite não superável pela criança, ou seja, o ensino deveria ajustar-se ao desenvolvimento já produzido, à etapa já superada.

Para Vygotsky, ao contrário, «um ensino orientado até uma etapa de desenvolvimento já realizado é ineficaz sob o ponto de vista do desenvolvimento geral da criança, não é capaz de dirigir o processo de

desenvolvimento, mas vai atrás dele» (*ibidem*, p. 45). Com a teoria do desenvolvimento potencial é posto em causa o ensino tradicional, passando a defender-se que o bom ensino é o que se adianta ao desenvolvimento e a aprendizagem é considerada como fonte deste desenvolvimento, estimulando os seus processos internos.

Pressupõe-se, assim, que «o processo de desenvolvimento não coincide com o da aprendizagem, o processo de desenvolvimento segue o da aprendizagem, que cria a área de desenvolvimento potencial» (*ibidem*, p.49). A perspectiva de Vygotsky encontra-se, pois, virada fundamentalmente para o futuro e talvez seja essa uma das razões mais fortes para a sua grande aceitação nos nossos dias e para o facto de manter perfeita actualidade, apesar de desenvolvida na década de trinta do século XX.

Onrubia (1993) é, por exemplo, um dos autores muito posteriores a Vygotsky que se tem debruçado sobre o papel do professor na criação de zonas de desenvolvimento potencial (ZDP), partilhando das ideias de Vygotsky relativamente à importância da ajuda do outro mais competente (principalmente do professor) no processo de ensino/aprendizagem. Segundo aquele autor, oferecer uma ajuda na aprendizagem escolar supõe criar ZDP e oferecer-lhes assistência e apoio, para que, graças a esses apoios, os alunos possam ir adquirindo mais possibilidades de actuação autónoma e uso independente dos esquemas de conhecimento perante situações e tarefas novas cada vez mais complexas.

Tratada a relação entre o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem escolar e visto que esta aprendizagem está supostamente ligada à construção de novos conhecimentos por parte do aluno, parece-nos agora oportuno analisar alguns aspectos relativos a este processo de construção.

## CAPÍTULO III- O ALUNO E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

### 1. A Epistemologia Construtivista e a Construção do Conhecimento

Como foi referido noutra local, com o aparecimento da psicologia cognitivista passou a dar-se maior importância aos processos internos envolvidos na aprendizagem, começando a ser explorados problemas como a transferência de conhecimentos e a aquisição de conceitos. A nível epistemológico, por seu lado, tem crescido, durante o século vinte, uma forte corrente que se opõe às concepções realistas ou empiristas e, conseqüentemente, às teorias condutivistas da psicologia (Granell & Salvador, 1994).

Trata-se da corrente denominada por *construtivismo*, à qual Lorsch e Tobin (*s. d.*) se referem como sendo «an epistemology, a theory of knowledge used to explain how we know what we know» (p. 1). Anderson (1992), por seu lado, caracteriza-a como uma abordagem que realça o papel adaptativo do sujeito aprendiz na construção de representações internas, *relacionando as experiências novas com as experiências passadas*, ao contrário das concepções empiristas que assumiam os estímulos externos ao indivíduo como a explicação para o seu comportamento. O autor refere-se, do seguinte modo, aos modelos construtivistas:

Among other qualities, constructivist models assume that each person, though sharing some common heritable and cultural experiences with others, possesses a unique educational history, owing in part to the novel or idiosyncratic way each individual interprets a learning experience. (p. 1037)

Com base nas ideias de Anderson, podem, assim, indicar-se dois aspectos importantes na aquisição de novos conhecimentos por parte do sujeito: o papel

dos conhecimentos já adquiridos, por um lado, e o papel activo do sujeito na construção do seu próprio conhecimento, por outro.

Um dos autores que também se opôs às teses empiristas e condutivistas foi, precisamente, Piaget, defendendo, tanto a nível epistemológico como psicológico, uma concepção construtivista da aquisição do conhecimento. Isso pode-se inferir das suas próprias palavras sobre a sucessão dos estádios de desenvolvimento e o aparecimento das novas estruturas, nomeadamente quando afirma que «o essencial destas construções sucessivas subsiste no decorrer dos estádios ulteriores, como subestruturas, sobre as quais vêm edificar-se os caracteres novos» (Piaget, 1973, p. 15), ou quando diz, relativamente ao estádio das operações formais, que, «para lá chegar, é preciso passar por toda a espécie de etapas em que cada uma é necessária para a conquista da seguinte» (Piaget, 1972, p. 34).

Granell e Salvador (1994) resumem do seguinte modo a concepção construtivista de Piaget:

- Entre o sujeito e o objecto do conhecimento não existe uma relação estática mas sim uma relação dinâmica. O sujeito é activo frente à realidade e interpreta a informação proveniente do ambiente.
- Para construir conhecimento não basta ao sujeito ser activo no ambiente em que se insere. O processo de construção é um processo de reestruturação e reconstrução, no qual todo o conhecimento novo se gera a partir de outros conhecimentos prévios. O novo constrói-se sempre a partir do já adquirido e transcende-o.
- É o sujeito que constrói o seu próprio conhecimento. Sem uma actividade mental construtiva própria e individual, obedecendo a necessidades internas ligadas ao desenvolvimento evolutivo, o conhecimento não se produz.

Para estes dois autores, muitos dos princípios hoje assumidos pelo construtivismo estavam, assim, já presentes na teoria piagetiana, embora a sua

concepção construtivista possuísse algumas limitações importantes. Em primeiro lugar, esta teoria ocupou-se, fundamentalmente, da construção de estruturas mentais, tendo prestado muito pouca atenção aos conteúdos específicos. Em segundo lugar, para Piaget o processo de construção do conhecimento é um processo fundamentalmente interno e individual, baseado no processo de equilibração, no qual a influência do meio só pode favorecer ou dificultar. O diálogo é estabelecido, unicamente, entre o sujeito e o objecto, não constituindo a interacção social um factor determinante, uma vez que a construção de estruturas intelectuais progressivamente mais potentes obedece apenas a uma necessidade interna da mente.

As propostas pedagógicas inspiradas no construtivismo piagetiano apresentam, por conseguinte, alguns inconvenientes que têm a ver com a pouca atenção prestada aos conteúdos e à interacção social.

Enquanto a teoria de Piaget está, deste modo, mais focalizada para o conhecimento processual ou operativo a de Ausubel (1978), outro psicólogo muito influente a nível das abordagens construtivistas, está mais preocupada com o conhecimento declarativo (factual, conceptual ou proposicional).

Embora Ausubel começasse por aceitar a tese piagetiana de que o nível de desenvolvimento cognitivo condiciona a forma de pensar, bem como a distinção que Piaget estabelece entre o conhecimento figurativo (de conteúdos específicos) e o conhecimento operativo (das estruturas e operações gerais), acaba por divergir das opiniões de Piaget, relativamente a alguns aspectos. Enquanto Piaget faz depender o conhecimento figurativo do operativo, Ausubel defende a posição contrária, subordinando o conhecimento operativo ao figurativo (Neto, 1998).

Os dois autores estabelecem, nesse sentido, diferentes pré-requisitos para a construção do conhecimento. Piaget, por um lado, estabelece como factor determinante no processo de aprendizagem e construção de novos conhecimentos o nível de desenvolvimento cognitivo atingido pelo sujeito: os seus esquemas cognitivos e operações lógicas; Ausubel, por outro lado,



considera como factor decisivo o papel da organização lógica dos conteúdos específicos e a natureza dos mesmos (*ibidem*).

O modelo ausubeliano da aprendizagem humana tem como suporte conceptual nuclear o conceito de *aprendizagem significativa*. Na perspectiva deste autor, ocorre aprendizagem significativa sempre que o sujeito consegue estabelecer ligações entre os conhecimentos novos a aprender e os conceitos já aprendidos e incorporados nas suas estruturas cognitivas, as quais acabam por ser esquemas de organização dos conhecimentos na memória.

A esse propósito, Santos (1977) afirma que o ser humano, ao tentar resolver um problema, busca os elementos anteriormente aprendidos que se ajustem à situação presente para elaborar com eles a solução, o que, em nosso entender, só será possível se houver uma organização lógica desses conceitos já aprendidos nas estruturas cognitivas do sujeito, ou seja, se tiver existido uma aprendizagem significativa por parte deste.

Neste contexto, torna-se, agora, pertinente distinguir os diferentes tipos de conhecimento que o sujeito pode construir, uma vez que nem todos assumem o mesmo estatuto epistemológico e, portanto, nem todos são encarados da mesma forma pelo sujeito e, mais concretamente, pelo aluno.

## **2. Epistemologias do Conhecimento Quotidiano, Científico e Escolar**

Dado que, como foi dito anteriormente, numa perspectiva construtivista todo o conhecimento novo se gera a partir de outros conhecimentos prévios, como será que o aluno constrói o seu conhecimento escolar com base nesses conhecimentos prévios? Serão estes últimos refutados em favor dos primeiros? E as explicações quotidianas dos alunos poderão ser substituídas facilmente pelas explicações científicas?

Poderá, talvez, estabelecer-se uma analogia entre os conhecimentos prévios dos alunos e os conhecimentos de um hipotético e genérico homem da rua. De

facto, antes de haver ciência ou escola o homem da rua contava já, e continua a contar, com teorias implícitas que permitem sustentar as suas ideias sobre o mundo, as suas tomadas de decisão e a sua acção (Rodrigo, Rodriguez & Marrero, 1993). Esta denominação de «teorias» tem a ver com o facto de elas constituírem um conjunto de conhecimentos mais ou menos organizados e dotados de alguma coerência, relativamente a um determinado domínio da realidade. O seu carácter implícito (não acessível à consciência), confere a estas teorias uma aparência de realidade, não se tratando, como tal, de ideias provisórias. Devido à orientação destas teorias para a acção, a sua construção não resulta num mero exercício intelectual, mas numa actividade vital para interagir eficazmente no meio envolvente.

Com o aparecimento da ciência e, conseqüentemente, do cientista, as teorias implícitas passaram a ser consideradas ideias erróneas face às teorias científicas e toda a experiência do homem da rua, como construtor de teorias quotidianas, ficou desvalorizada, ao considerar-se a falta de sentido e funcionalidade do conhecimento quotidiano frente ao conhecimento científico (Rodrigo, 1994).

Quando se criaram as escolas e o homem da rua passou a ser aluno, para receber uma parte do conhecimento científico de uma forma sistematizada, este continuou a gozar de pouca consideração, apesar de os alunos possuírem já alguns anos de experiência na construção do seu conhecimento quotidiano quando entram para a escola. Nesta perspectiva, a tarefa do aluno na escola será a de substituir o seu conhecimento quotidiano prévio, alternativo ou erróneo por um conhecimento escolar tão certo como o científico. Na melhor das hipóteses, o seu conhecimento quotidiano apenas se considera útil como uma base capaz de permitir ao aluno, após grandes esforços instrucionais, a construção do conhecimento escolar (*ibidem*).

Na opinião de Rodrigo, este tipo de análise não tem em conta os pressupostos diferenciados que dão sentido às diversas categorias de conhecimento (quotidiano, científico e escolar) e parece dar-se a entender que

a construção do conhecimento escolar supõe sempre a transformação do conhecimento cotidiano em científico. O que parece importar é que o construtivismo seja caracterizado como um processo *unitário* aplicável a qualquer tipo de conhecimento.

Para a autora, a transformação do conhecimento cotidiano em científico está longe de ser alcançada, o que não deixa de ser benéfico para o aluno que tem que agir como um homem da rua quando sai da escola. É nesse sentido que Rodrigo propõe um construtivismo *diferencial*, oposto ao construtivismo unitário, partindo do princípio de que é prioritário conhecer a epistemologia que guia e dá sentido aos três tipos de conhecimento, já que não devemos supor que seja a mesma.

Faremos, então, uma primeira análise epistemológica, estabelecendo um contraste entre os princípios que guiam a elaboração do conhecimento cotidiano e os que guiam a elaboração do conhecimento científico, para, a seguir, nos debruçarmos sobre o conhecimento escolar.

Começemos pelo exemplo, enunciado pela autora, associado à queda de uma maçã; neste caso, não se pode confundir o fenómeno cotidiano com o fenómeno científico da queda dos corpos, regulado pela teoria da gravitação universal. Enquanto o cientista aplica as suas ideias ao mundo idealizado da ciência, simulando os fenómenos e recriando-os em condições controladas, o homem da rua utiliza as explicações quotidianas para resolver problemas práticos imediatos. O cientista, por sua vez, quando chega a casa não deixa de continuar a ser um homem da rua, vivendo a realidade primária da sua vida.

Por outro lado, o homem da rua procura que o seu conhecimento seja, antes de tudo, útil, enquanto o cientista espera que as suas teorias sejam certas (Rodríguez, Rodrigo & Marrero, 1993). Isso não quer dizer que o homem da rua não pense que as suas teorias são certas; ele, simplesmente, não necessita de as pôr à prova, uma vez que acredita nelas à partida. O critério de validação das suas teorias não é a exactidão, mas sim a sua eficácia para interpretar o meio envolvente e planificar adequadamente o seu comportamento; ou seja,

trata-se de um critério de eficácia a curto prazo. O cientista procura, por sua vez, uma aproximação mais exacta à verdade, pretendendo que a sua teoria seja certa para o maior número possível de situações e casos; trata-se, assim, de um critério de eficácia a longo prazo.

O homem da rua não aprende a sua tarefa de construção da realidade como um ofício. Segue um procedimento de aprendizagem espontânea, ligado ao seu próprio desenvolvimento e baseado, principalmente, na utilização do seu conhecimento prévio. O cientista, pelo contrário, aprende um verdadeiro ofício, fazendo-o de uma forma planificada e gradual e aprendendo a controlar as suas formas naturais de raciocínio e a substituí-las por procedimentos de comprovação de hipóteses mais sistemáticos e exaustivos. Como consequência de toda esta actividade, o cientista toma consciência da maior parte da sua teoria, devendo explicitá-la para a poder apresentar à comunidade de cientistas, enquanto que para o homem da rua a sua teoria pode permanecer implícita, não tendo que verbalizá-la (Rodrigo, *op. cit.*).

No que diz respeito à construção do conhecimento escolar, e ainda segundo a mesma autora, o aluno deve construir e tentar encontrar explicações para os fenómenos do *mesocosmos*, que é o que lhe está mais próximo, não deixando, porém, de ter em atenção os fenómenos do *micro* e do *macrocosmos*, os quais ele deve ser capaz de fundamentar, manipular ou simular. Como é clarificado por Pozo (1996), o mesocosmos é o mundo intermédio em que todos vivemos, composto por objectos e coisas reais, de contornos bem definidos e perceptíveis; o microcosmos, pelo contrário, é composto por células, partículas e outras entidades mágicas não observáveis e o macrocosmos é constituído por modelos idealizados, baseados em leis universais, não vinculados a realidades concretas, por mudanças biológicas e geológicas que se medem em milhares e, por vezes, milhões de anos, por sistemas em interacção complexa, etc.

Dados estes diferentes níveis de análise da realidade, só uma relação entre eles, baseada, precisamente, na sua diferenciação, pode ajudar os alunos a compreender o significado dos modelos científicos e, desde logo, a interessar-

-se por eles. No caso do mesocosmos (ou mesomundo), é possível partir do conhecimento quotidiano como base construtiva do conhecimento escolar, podendo o aluno compatibilizar o conhecimento quotidiano com as novas informações ou interpretações que recebe na escola. No caso do macromundo e do micromundo, por sua vez, a situação é mais complexa, pois agora o aluno não dispõe de explicações quotidianas que se apliquem a este campo de fenómenos. Neste caso, só lhe resta estabelecer uma interligação entre o seu conhecimento escolar prévio e os novos conhecimentos, uma vez que os temas vão sendo abordados ao longo dos vários níveis de ensino com uma complexidade crescente. Seria a este caso que Ausubel aplicava a sua noção de aprendizagem significativa e não necessariamente à relação entre o conhecimento quotidiano e o escolar (Rodrigo, *op. cit.*).

Rodrigo assinala, também, que é quando o aluno constrói o seu micromundo e o seu macromundo que o professor tem que ter muito cuidado nas alusões que faz ao conhecimento quotidiano, visto que, em determinadas situações, estas podem originar muitas confusões, até porque, como se verá adiante, a ciência pode utilizar palavras também utilizadas pelo senso comum mas com um sentido diferente.

Outra das diferenças importantes entre o homem da rua e o aluno é que este último recebe uma selecção já feita de conteúdos que deve construir ou reconstruir (Solé & Coll, 1993), não respondendo a maior parte deles a uma «urgência» de compreensão do mesomundo. Perde-se, desse modo, o interesse imediato que está subjacente à construção do conhecimento quotidiano. Além disso, enquanto o cientista tenta descobrir um conhecimento novo, cada vez mais próximo da verdade, o aluno tenta compreender um conhecimento já construído por outros. Ao contrário do cientista, é muito difícil para o aluno manter a ilusão de que vai descobrir coisas novas quando as vê, desde logo, escritas no livro, com a consequente perda de protagonismo no processo construtivo; até porque, como refere Pérez (1994), o que se faz na escola está, em muitos aspectos, longe da actividade dos cientistas bem como dos produtos dessa actividade.

Deste modo, o professor não deve esperar que o que dá sentido ao conhecimento quotidiano ou científico também dê sentido ao conhecimento escolar. O aluno deve, antes, encontrar o sentido da sua aprendizagem escolar no próprio clima de reconstrução compartilhada do conhecimento que se propicie durante a aula (Rodrigo, *op. cit.*), clima esse que, por sua vez, depende das próprias concepções de ensino/aprendizagem do professor.

Pelo que foi dito, é fácil compreender por que razão o construtivismo unitário confunde as epistemologias do conhecimento quotidiano, científico e escolar, as quais, na realidade, possuem pontos de partida muito diferentes. O que Rodrigo sublinha é que não se pretende que o aluno substitua o seu conhecimento quotidiano pelo escolar, mas que ambos possam coexistir já que estão suportados por epistemologias diferentes. O que devemos aspirar é que o aluno seja capaz de activar um ou outro tipo de conhecimento em função dos diferentes contextos.

No que diz respeito ao conhecimento escolar e visto que, como já vimos, a sua construção não se faz a partir do vazio, é importante conhecer o papel desempenhado pelos conhecimentos prévios do aluno, quando se trata de atribuir significado aos novos conteúdos escolares.

### **3. Os Conhecimentos Prévios dos Alunos como Ponto de Partida para a Aprendizagem de Novos Conteúdos Escolares**

No contexto do conhecimento escolar e segundo clarifica Mauri (1993), os alunos vão adquirindo e reformulando os seus conhecimentos por vários meios: pela sua participação em várias experiências, pela exploração sistemática do meio físico ou social, ao escutar um relato que alguém fez sobre um determinado tema, ao ver um programa de televisão ou ao aprender conteúdos escolares propostos pelo seu professor na escola, etc. Estes conhecimentos encontram-se armazenados na mente, organizados em unidades chamadas *esquemas de conhecimento* que mantêm conexões entre si. Pode,

então, conceber-se a *estrutura cognitiva* como um conjunto de esquemas relacionados entre si, o que também é referido por Driver, Guesne & Tiberghien (1992).

Não se pode, todavia, confundir estes esquemas de conhecimento com a experiência ou situação em que esse conhecimento foi gerado, uma vez que os esquemas de conhecimento não são de material experiencial mas sim simbólico, ou seja, não são uma cópia da realidade mas uma construção, na qual intervieram outras ideias que já possuíamos e que se encontravam armazenadas na mente. É por isso que se pode dizer que os conhecimentos são uma representação pessoal da realidade «objectiva», não sendo de estranhar que alunos que tenham participado na mesma experiência tenham, *a posteriori*, representações diferentes do que aconteceu.

Os esquemas permitem, desse modo, armazenar informação e facilitam a sua retenção; porém, também modificam esta última para a acomodar a si mesmos. Como Santos (1991) refere, a representação que temos do mundo é sempre subjectiva, podendo comparar-se o indivíduo com um espelho onde se constrói uma representação da realidade que tem a ver com essa realidade mas também com o espelho onde ela se projecta.

Nem todos os alunos possuem, assim, a mesma representação relativamente a um mesmo conteúdo, uma vez que quando o aluno atribui significado aos conteúdos escolares que se lhe apresentam, e se ele o fizer de uma forma activa, ele esforça-se por seleccionar informação relevante, por organizá-la coerentemente e integrá-la com outros conhecimentos que possui e que lhe são familiares. É nesse sentido que Driver, Guesne & Tiberghien (1992) afirmam que «cada uno de nosotros tiene una organización característica de esquemas» (p. 25), pois a informação adquirida de novo está sempre ligada a outra informação e, embora a nova seja idêntica para várias pessoas, são poucas as probabilidades de se estabelecer uma mesma ligação entre esta informação adquirida e a armazenada em duas pessoas diferentes.

A concepção construtivista considera muito importante ter em conta estes conhecimentos ou informações que o aluno já possui relativamente a um conteúdo concreto que se propõe aprender. Estes conhecimentos prévios abarcam não só as informações sobre o próprio conteúdo, mas também os conhecimentos que, de uma maneira directa ou indirecta, se possam relacionar com ele (Miras, 1993). No contexto da sala de aula torna-se, por isso, muito importante que os professores conheçam os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema que vão estudar, não só porque estes os utilizam para aprender, mas também porque deles dependem as relações que lhes é possível estabelecer para atribuir significado à nova informação.

Os conhecimentos que o aluno possui não são um obstáculo para a aprendizagem mas, antes, um requisito indispensável para que ela tenha lugar. Estes conhecimentos permitem não só contactar inicialmente com o novo conteúdo, como são também os fundamentos da construção dos novos significados. Uma aprendizagem é tanto mais significativa quantas mais relações com sentido o aluno consegue estabelecer entre o que já conhece e o novo conteúdo que se lhe apresenta como objecto de aprendizagem. Desse modo, contando com a ajuda necessária, grande parte da actividade mental construtiva dos alunos terá que consistir em mobilizar e actualizar os seus conhecimentos prévios para poder entender as relações que estes mantêm com o novo conteúdo. Os significados construídos serão mais ou menos significativos, funcionais e estáveis consoante a possibilidade de estabelecer estas relações (Mauri, 1993).

A compreensão da realidade é, assim, um processo gradual que ocorre simultaneamente com o enriquecimento desses conhecimentos prévios, pelo que estes não devem ser suprimidos mas sim usados, revistos e enriquecidos progressivamente.

Na aprendizagem, todos os conhecimentos que o aluno possui podem ser importantes; todavia, nem todos participam do mesmo modo na atribuição de significado, havendo alguns que asseguram este processo mais directamente



que outros. Sendo o conhecimento fruto de uma actividade pessoal, como já foi referido, pode acontecer que entre duas informações para as quais o professor não veja qualquer relação, o aluno possa vê-la e até considerá-la muito relevante. Daqui deriva a necessidade de os professores não só considerarem os conhecimentos prévios dos alunos, mas também de compreendê-los do ponto de vista destes, explorando ao máximo as conexões que mantêm entre si e as relações que mantêm com a nova informação objecto de aprendizagem (*ibidem*). Como afirmam Driver, Squires, Rushworth & Robinson (1994), «a characteristic of a teacher working with children ideas in mind is the ability to listen to the sense that learners are making of their learning experiences and to respond in ways which address this» (p. 8).

Todavia, como assinala Miras (*op. cit.*), ao iniciar um determinado processo educativo não é necessário (nem viável) conhecer tudo o que o aluno sabe, existindo, assim, a necessidade de delimitar aquilo que é essencial para poder organizar e planificar o ensino. Em primeiro lugar, é preciso ter em conta o conteúdo básico sobre o qual se centrará o processo de ensino/aprendizagem e a seguir ter em conta os objectivos concretos que se pretendem em relação ao dito conteúdo e ao tipo de aprendizagem que se espera que os alunos alcancem.

Considerando estes dois factores (conteúdo e respectivos objectivos), surgirão questões tais como: Que se pretende que os alunos aprendam, concretamente, relativamente a este conteúdo? Como se pretende que o aprendam? Que necessitam saber para poder atribuir um significado inicial a estes aspectos do novo conteúdo? Que coisas sabem já os alunos que tenham alguma relação ou que possam vir a relacionar-se com estes aspectos do conteúdo? As respostas a estas perguntas irão, por sua vez, permitir determinar os conhecimentos pertinentes e necessários para que os alunos possam aprender o novo conteúdo e constituem, portanto, os aspectos básicos que é necessário explorar e conhecer relativamente ao que os alunos já sabem.

O que, porém, acontece com alguma frequência é que os professores se queixam de que os alunos não sabem nada, ou melhor, não têm os conhecimentos prévios necessários para os ajudar a aprender os novos conteúdos. Não obstante, como refere a autora, na maioria dos casos, há um certo exagero por parte dos professores, pois, na maior parte das vezes, o que acontece é que os alunos têm uns conhecimentos contraditórios ou mal organizados ou então ideias prévias total ou parcialmente erradas.

Embora estas sejam as situações mais frequentes, também há casos em que os conhecimentos considerados necessários para a aprendizagem de novos conteúdos são praticamente inexistentes, ou seja, não foram adquiridos a um nível minimamente razoável pelo aluno. Neste caso, e tendo em conta os princípios construtivistas básicos, as consequências de iniciar o processo de ensino de um novo conteúdo sem que os alunos tenham os conhecimentos prévios necessários são facilmente previsíveis. No caso dos alunos terem tendência a fazer uma aprendizagem de forma superficial, a consequência mais provável é que se limitem a memorizar os conteúdos, levando, assim, a cabo uma aprendizagem pouco significativa. Em contrapartida, se os alunos tiverem a intenção de fazer uma aprendizagem de forma mais profunda, relacionando o novo conteúdo com o que já sabem, pode acontecer que estabeleçam conexões erradas com conhecimentos que supõem estar relacionados com o novo conteúdo.

Tanto no caso de o professor detectar a inexistência dos conhecimentos prévios, como no caso de estes serem pobres, desorganizados ou erróneos, é conveniente analisar os objectivos propostos, a fim de poder evitar as consequências descritas acima. No caso de os conhecimentos prévios serem total ou parcialmente inexistentes, é preciso torná-los disponíveis antes de abordar os novos conteúdos e redefinir os objectivos, adaptando a planificação anteriormente feita. Caso os conhecimentos prévios dos alunos sejam excessivamente desorganizados ou erróneos, é conveniente compensar estas insuficiências, mediante actividades específicas, antes de iniciar a aprendizagem de novos conteúdos.

Por outro lado, é importante considerar que, embora os alunos possam ter os conhecimentos prévios suficientes para abordar um novo conteúdo, isso não garante que eles os tenham sempre presentes ao longo do seu processo de aprendizagem. Nesse sentido, torna-se tão importante que os alunos possuam esses conhecimentos como que os consigam utilizar no momento adequado, para estabelecer relações com o novo conteúdo.

Pôr em jogo os conhecimentos prévios necessários no momento adequado pode depender, segundo Miras (*op. cit.*), de vários factores. Por vezes, a indisponibilidade destes conhecimentos pode ser apenas um problema transitório de falta de atenção, outras vezes pode ser devida à falta de sentido que os alunos atribuem à actividade ou a uma escassa motivação para estabelecer relações entre os conhecimentos, optando então por uma memorização mecânica do novo conteúdo. Pode também acontecer que a organização geral do ensino ou a planificação concreta da sequência dos novos conteúdos possam constituir um impedimento para que os alunos se apercebam da necessidade de mobilizar os seus conhecimentos prévios. Neste caso, podem contribuir para esta dificuldade de relacionamento dos conhecimentos a falta de relação entre as áreas, uma sequência incorrecta entre ciclos ou níveis ou uma excessiva fragmentação das actividades.

Perante estas situações em que os alunos não actualizam os seus conhecimentos prévios, a ajuda do professor é absolutamente necessária, sendo, para isso, imprescindível que este tenha presente, ao longo do processo de ensino, os conhecimentos prévios considerados necessários para o aluno atribuir significado ao novo conteúdo. Com eles em mente, pode ser útil ir-lhes fazendo algumas alusões de maneira mais ou menos directa, nos momentos em que entender que estes conhecimentos devem ser actualizados pelos alunos, assim como explicitar as relações que podem estabelecer-se entre o conhecimento prévio e o novo conteúdo. A este respeito, as introduções aos novos conteúdos, os resumos, as sínteses e as recapitulações periódicas podem ser alguns dos momentos indicados para levar a cabo tal tarefa.

Por outro lado, a estratégia de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos em momentos e níveis distintos, para além de permitir uma exploração mais ampla e detalhada, pode também assegurar a disponibilidade dos mesmos no momento em que forem necessários. Os instrumentos para levar a cabo a avaliação dos conhecimentos prévios vão desde questionários mais ou menos formalizados e fechados até instrumentos de carácter mais aberto e flexível. Miras (*op. cit.*) considera, a esse respeito, ser mais adequado utilizar instrumentos de tipo aberto, sempre que possível. O diálogo entre o professor e os alunos permite uma exploração mais flexível e, logo, mais rica, possibilitando, ao mesmo tempo, manter a dinâmica da aula e evitar que a exploração dos conhecimentos prévios seja algo mais parecido com um exame do que com uma ajuda ou preparação para a nova aprendizagem.

Pode, contudo, acontecer que esta avaliação venha a demonstrar, como já foi antes salientado, que os esquemas de conhecimento do aluno, considerados globalmente ou em relação a algum dos elementos que os compõem, não sejam adequados à realidade a que se referem. Pode, nesse caso, tratar-se de ideias erróneas de fácil modificação, por não mostrarem capacidade explicativa de situações diversificadas que ocorrem no meio natural, ou então de verdadeiras *concepções alternativas* que já possuem essa capacidade explicativa, sendo, por isso, consideradas como verdadeiras teorias.

Como Mauri (1993) assinala, são já bem conhecidos os aspectos mais característicos dessas concepções que os alunos possuem. Trata-se de construções pessoais, bastante estáveis e resistentes à mudança. São ideias úteis que servem para actuar em situações concretas, sem ter que pensar constantemente antes de interpretar o mundo em que se vive. Frequentemente, têm um carácter implícito, manifestando-se na opinião, na actividade, na antecipação de situações, na solução prática de problemas, etc.

#### 4. As Concepções Alternativas dos Alunos e a Aprendizagem das Ciências

Estando este estudo mais virado para a aprendizagem das ciências, dar-se-á especial relevo às representações dos alunos nesta área, tentando incidir sobre a sua natureza, origem e fundamentos. Além disso, procurar-se-á examinar em que medida o conhecimento aprofundado das representações que se constituem na escola como alternativa aos conceitos científicos – *concepções alternativas* – pode guiar o professor no processo educativo.

Julga-se, porém, oportuno começar por distinguir algumas representações do conhecimento científico, adoptando as designações propostas por Gilbert, Osborne & Fensham (1982, citados por Santos, 1991), segundo os quais é possível distinguir, em situações pedagógicas, as seguintes categorias de conhecimento relacionado com a ciência:

- *Ciência do cientista*: representações consensuais da comunidade científica, ou seja, representações que o cientista tem da ciência que produz.
- *Ciência do professor*: representações que o professor tem da ciência curricular que ensina.
- *Ciência da criança*: representações, mais ou menos imediatas, espontâneas e idiossincráticas que a criança tem da realidade científica e tecnológica que a cerca e que têm mais a ver com o conhecimento do quotidiano do que com o conhecimento científico.
- *Ciência do aluno*: representações que o aluno adquire da ciência do cientista através da aprendizagem escolar.

Para a pedagogia do conhecimento científico, reveste-se de especial interesse o estudo das representações da criança e do aluno, embora não deixem de ser importantes as representações do professor. Este último é, afinal, o principal responsável por fazer chegar ao aluno a ciência do cientista, recontextualizando-a de forma a adaptar-se ao aluno, ao currículo e ao seu próprio saber comum.

Privilegiar-se-á, assim, na subsecção 4.1 a forma como o aluno constrói as suas representações científicas, bem como as características gerais destas ideias, dada a sua grande importância no processo educativo. Na subsecção 4.2 serão, por sua vez, deixadas de lado as preocupações descritivas para se passar às prescritivas, ou seja, será enfatizada a forma como os alunos poderão mudar as suas concepções alternativas, contando, para isso, com a ajuda do professor.

#### *4.1- As Representações Espontâneas da Criança Enquanto Alternativa aos Conceitos Científicos*

As representações da criança fazem parte de um modo pessoal e natural de organização dos dados da percepção relativamente a um problema particular, pelo que se consideram independentes e anteriores a quaisquer aquisições escolares. Embora, geralmente, não sejam bem conhecidas pelos professores, elas são fortes e, normalmente, bastante diferentes dos pontos de vista do cientista (Osborne & Freyberg, 1985a ; Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 1994). É, contudo, com estas representações espontâneas que a criança inicia a aprendizagem formal e, quando relativas a questões científicas, constituem-se, na escola, como alternativa aos conceitos científicos.

É também de realçar que por trás desta ideia aglutinadora, partilhada por teóricos e investigadores, de que as crianças trazem para a aprendizagem escolar um conhecimento considerável sobre o mundo natural e tecnológico que tem impacto sobre a aprendizagem dos conceitos científicos promovida pela escola, existem numerosas expressões utilizadas para designar estas representações dos alunos, as quais têm a ver com as diferentes concepções epistemológicas adoptadas (Santos, 1991). Assim, quando se considera que as representações das crianças são evitáveis e contingentes relativamente ao acto de conhecer e, por isso, irrelevantes para um ensino formal bem estruturado, designam-se, por exemplo, por «concepções erradas» ou «preconcepções». Se, pelo contrário, são entendidas como uma construção interna de carácter provisório, mas necessária ao processo de construção do conhecimento,

designam-se, por exemplo, por «concepções alternativas», «representações espontâneas», «estruturas alternativas», «ciência da criança», etc.

Santos (1991) utiliza o termo *concepção alternativa* para se referir às representações pessoais que, não tendo estatuto científico, funcionam para o aluno como alternativa aos conceitos científicos correspondentes. Segundo Furió (1996), apesar da grande disparidade terminológica, há um certo consenso em utilizar este termo para expressar essas representações.

Quanto ao interesse manifestado pelas representações espontâneas da criança enquanto concepções alternativas, este decorre, segundo Santos (*op. cit.*), da crescente importância, para a pedagogia do conhecimento científico, dos resultados de uma linha de investigação em educação sobre concepções alternativas dos alunos. Esta linha de investigação tem posto em evidência os modos de explicação particulares de que o aluno dispõe e que, com alguma frequência, criam obstáculos à apropriação dos conceitos científicos. A importância fundamental destas concepções alternativas na construção (reconstrução) do conhecimento do aluno está na origem do movimento pedagógico radicado em tais concepções e designado, por isso, de *Movimento das Concepções Alternativas* (MCA).

Como a autora refere, remontam a princípios dos anos 70 os primeiros trabalhos de investigação em educação em ciências sobre concepções alternativas. A partir daí, e sobretudo na década de 80, essa linha de investigação tem atraído muitos investigadores e nos últimos anos numerosas investigações têm sido efectuadas para saber o que pensam os alunos sobre alguns tópicos científicos.

Apesar de o interesse pedagógico pelo tema ser recente, as representações da criança já eram objecto de estudo teórico e empírico há algumas décadas. Remontam, por exemplo, aos anos 20 os primeiros trabalhos de Piaget naquele âmbito, embora os resultados desses estudos tenham sido ignorados pela pedagogia durante cerca de quatro décadas. Nos anos 60, outro psicólogo – Ausubel – centrou a sua atenção nas concepções prévias dos alunos e nas suas

possíveis consequências para a aprendizagem. Ao contrário de Piaget, Ausubel não estudou estas concepções independentemente de situações didáticas, o que poderá ter contribuído para despoletar o interesse da pedagogia pelas concepções alternativas.

Sendo aqueles dois autores apontados como precursores do MCA, os seus percursos, tendo alguns pontos comuns, acabam por divergir em alguns aspectos significativos (veja-se a secção 1 do presente capítulo). Essas divergências não impedem, contudo, que a ambos seja atribuída a paternidade do MCA, embora por motivos diferentes.

No caso de Piaget, esse papel é-lhe atribuído pela análise que faz das representações do mundo que se dão espontaneamente na criança no decurso do seu desenvolvimento intelectual: ideias, crenças, explicações causais e expectativas, relativamente a fenómenos naturais, que a criança vai construindo para dar sentido às suas experiências pessoais. Quanto a Ausubel, é mais pelo valor que atribui na aprendizagem à «estrutura cognitiva» enquanto organização de ideias para determinadas áreas do conhecimento, considerando-a um instrumento decisivo para a integração de novas informações e de novos conceitos.

Deste modo, enquanto Piaget centrou os seus estudos na génese das representações infantis que se desenvolvem de forma natural e espontânea, em interacção com o meio e sem instrução formal, Ausubel centra-se na explicação do funcionamento das representações que o aprendiz já possui enquanto estruturas de acolhimento de novas ideias transmitidas pela instrução formal.

Assim se compreende que para Ausubel *et al.* (1978), o conhecimento previamente adquirido seja considerado a base para interiorizar e tornar compreensíveis novos significados, uma vez que o processamento destas ideias exige um relacionamento, não arbitrário, com tais conhecimentos prévios. Todavia, apesar de a atenção de Ausubel não se centrar nas representações do aprendiz que se constituem como obstáculo epistemológico



à aprendizagem escolar, ele não ignora as representações inibidoras da aprendizagem que os aprendizes possuem, designando-as por *preconcepções* e atribuindo-lhes uma conotação negativista. Considera estas *preconcepções* como inibidoras da retenção de conceitos e de princípios válidos cientificamente, até por serem altamente estáveis e muito resistentes à extinção. Além disso, faz referência a resultados de trabalhos de investigação que mostram que concepções erradas não erradicadas podem tornar-se mais elaboradas e estáveis como resultado do ensino. Não obstante, não sugere propostas conducentes à reestruturação ou eliminação dessas ideias, a fim de se evitar que a assimilação de novas ideias se torne problemática.

Apesar disso, e como Santos (1991) sublinha, as teses de Ausubel, centrando-se sobre os conceitos idiossincráticos do aluno, estimularam centenas de investigações dirigidas para o conteúdo das «estruturas cognitivas» dos alunos e para a aprendizagem de conceitos. Levaram, não só, alguns investigadores a pesquisar quais os conceitos adquiridos pelo aluno, a fim de determinar as ligações necessárias entre o que é ensinado e o que o aluno já sabe, como também muitos outros a pesquisar os pontos de vista dos alunos.

Esta linha de investigação sobre as concepções alternativas acabou, no entanto, por cristalizar no diagnóstico exaustivo de concepções alternativas a que a teoria ausubeliana já não consegue, só por si, dar uma resposta interpretativa. É com o alvorecer de uma nova fase do MCA que se vislumbram novas formas de tratamento didáctico das concepções alternativas, centradas na mudança conceptual como processo de aprendizagem, como mais à frente se discutirá.

Segundo Santos (1991), nos dias de hoje as concepções alternativas dos alunos são geralmente apontadas, por teóricos e investigadores, como uma das variáveis mais significativas do ensino das ciências, sendo situadas no centro do problema da aprendizagem, pelo que ignorá-las é considerado como uma das causas principais da ineficácia da acção educativa. Apesar disso, e como é

referido pela autora, a prática escolar efectiva continua a ignorar os pontos de vista das crianças, assim como os significados que elas atribuem a palavras geralmente usadas na ciência. Este facto dá origem a uma clivagem entre a forma como o professor planifica as suas aulas, usando os conceitos científicos, e a forma como o aluno tenta compreender esses conceitos, recorrendo às suas representações que, muitas vezes, pouca relação têm com tais conceitos.

Como realçam Osborne & Freyberg (1985a), sem conhecer o que pensam as crianças e por que pensam assim, haverá poucas possibilidades para que o ensino tenha o devido impacte, até porque as semelhanças e as diferenças entre a «ciência das crianças» e a «ciência dos cientistas» são de grande importância para o ensino e aprendizagem das ciências.

A propósito do processo de ensino/aprendizagem das ciências, Driver & Bell (1986) reforçam também que a aprendizagem não depende apenas do contexto em que se desenvolve, mas, essencialmente, daquilo que o aluno já sabe. As pessoas constroem significados para o que ouvem ou vêem, estabelecendo ligações entre as ideias prévias e os novos fenómenos a que assistem.

Dada, assim, a grande importância que têm para o processo educativo as ideias que os alunos possuem, torna-se importante definir quais são as características gerais destas ideias. Apesar de a pesquisa sobre concepções alternativas ser muito abrangente no que se refere aos temas focados, de serem utilizadas diversas técnicas de colheita e análise de dados e de haver divergências quanto à origem e natureza de tais concepções, assim como, heterogeneidade cultural, linguística e social das crianças envolvidas, é, porém, possível comparar toda a panóplia de resultados obtidos sobre as concepções alternativas dos alunos e encontrar características comuns entre elas. Tais generalizações podem constituir um instrumento de trabalho útil para os professores (Osborne & Freyberg, 1985).

Uma das características fundamentais destas concepções começa por ser a sua **natureza pessoal**, uma vez que cada indivíduo interioriza a sua

experiência de uma maneira que lhe é própria (como já foi referido noutra local), sendo as concepções alternativas, nesse sentido, representações que cada indivíduo faz do mundo que o rodeia, de acordo com a sua própria maneira de ver o mundo e de se ver a si próprio (Driver, Guesne & Tiberghien, 1992).

As concepções alternativas possuem, por outro lado, uma **natureza estruturada**: enquanto no início são mais ou menos simples e mais ou menos isoladas, vão-se tornando, progressivamente, mais gerais e complexas, o que lhes permite enfrentar uma gama cada vez maior de experiências, constituindo-se como um corpo organizado de conhecimentos. Espontaneamente, a criança vai estruturando os dados de que toma consciência, de modo a que se formem sistemas representacionais (Santos, 1991).

Além disso, as concepções alternativas são **esquemas dotados de uma certa coerência interna**, ou seja, não são um jogo gratuito para os alunos, sendo antes sentidas por eles como sensatas e úteis, uma vez que possuem um valor significativo em função dos seus modos de pensar. As contradições lógicas internas, facilmente detectáveis quando se analisam tais concepções à luz de critérios científicos, não o são para os seus próprios autores que, tendo por base modelos de pensamento empiristas, necessariamente restritivos e fortemente influenciados por crenças, as consideram coerentes.

Estas concepções são também muito **resistentes à mudança**, persistindo ao longo do tempo e resistindo ao ensino formal (Driver, Guesne & Tiberghien, 1992). Como Santos (1991) refere, vários estudos empíricos longitudinais têm demonstrado que os métodos tradicionais de ensino (e outros) não conseguem vencer as concepções alternativas; isto é, embora, algumas vezes, as crianças consigam aplicar ideias científicas em contextos escolares estereotipados, não o fazem fora desses contextos. A tenacidade e a resistência à mudança das concepções alternativas dos alunos tornam-se ainda mais evidentes quando

elas ressurgem depois desses mesmos alunos terem dado provas de, em situações escolares, as terem ultrapassado.

Ainda na opinião de Santos, este efeito de regressão evidencia que o ensino das ciências não é tão efectivo quanto o professor pensa, não tendo o ensino de certos conceitos verdadeiro impacte sobre concepções alternativas fundamentais. Estas são mascaradas pela memorização rotineira desses conceitos. Certos conhecimentos que, à primeira vista, parecem rigorosos, lógicos e bem estruturados são, na primeira oportunidade, substituídos por concepções alternativas que permanecem latentes e com a sua lógica própria.

Por outro lado, apesar de estes serem, em geral, esquemas **pouco consistentes**, as crianças não se apercebem, como já vimos, de que algumas das suas ideias podem ser contraditórias nem se preocupam muito com tais inconsistências. Tendem a utilizar concepções diferentes para interpretar situações que exigem a mesma explicação e utilizam a mesma concepção para interpretar situações que exigem explicações diferentes (Driver, Guesne & Tiberghien, 1992).

Por último, muitas vezes, **as concepções alternativas fazem recordar concepções históricas da ciência** e sugerem conceitos científicos já ultrapassados (Furió, 1996). Perez & Carrascosa (1985, citados por Santos, 1991) sustentam que o paralelismo que, nalguns casos, é ainda assim possível estabelecer entre as concepções alternativas dos alunos e as correspondentes ideias históricas ultrapassadas assenta nalguma analogia que é possível estabelecer entre a metodologia usada pelas crianças e algumas facetas das metodologias utilizadas pelos cientistas do passado, designada por «metodologia da superficialidade», por se radicar em evidências do senso comum. Wandersee (1986, citado por Santos, 1991), por sua vez, defende que a história da ciência pode ser usada de uma forma útil para levar os alunos a descobrir e a ultrapassar as suas próprias concepções alternativas. Assim, o professor, ao expor aos alunos os erros conceptuais do passado, poderá levá-los a detectar, heurísticamente, os seus próprios erros.

Outro aspecto relevante em relação à gênese das concepções alternativas é o facto de a mesma poder ser influenciada pelo desenvolvimento de significados para palavras que foram transpostas do conhecimento comum para o conhecimento científico com ruptura de sentido (Bell & Freyberg, 1985).

Como já foi abordado noutra local, a propósito da relação entre linguagem e pensamento, para alguns autores, como Vygotsky e Bruner, a linguagem é a principal determinante do pensamento. Outros, como Piaget, embora não a considerem rigorosamente determinante, não deixam de reconhecer a sua influência na elaboração das representações espontâneas. Numa perspectiva interaccionista, o pensamento é o instrumento que torna possível a linguagem mas, por sua vez, a linguagem age sobre o pensamento.

As concepções alternativas são, assim, muito influenciadas pela linguagem do dia-a-dia, pelo uso de analogias espontâneas e de metáforas. Acontece, por isso, frequentemente que a mesma palavra acabe por traduzir uma concepção alternativa e um conceito científico. No entanto, enquanto o sentido da concepção alternativa está em continuidade com o sentido que lhe é atribuído pelo senso comum, o significado do conceito científico está em ruptura com o senso comum (Santos, 1991). Palavras como força, energia, calor, peso, trabalho, partícula, rocha, consumidor, animal, planta, vida ..., não têm, na linguagem da ciência, o mesmo significado que lhes é atribuído na linguagem do dia-a-dia.

Há, assim, que ter em consideração que a linguagem, embora não esteja propriamente na origem das concepções alternativas, as acaba por influenciar. Além disso, há que considerar também que as crianças não se apercebem dos limites das metáforas, nem das diferenças subtis entre a linguagem do dia-a-dia e a linguagem da ciência. Ora, sendo muito abundantes os significados e sentidos diferentes atribuídos às mesmas palavras utilizadas nos dois domínios, tal assunto deveria merecer mais atenção da educação em ciências (*ibidem*).

#### 4.2- *Que Fazer com as Concepções Alternativas dos Alunos?*

Enquanto a subsecção anterior está mais ligada a preocupações descritivas (em que consistem, como se formam e como se caracterizam as concepções alternativas dos alunos), aqui será dada ênfase especial a preocupações prescritivas (como podem os professores ajudar os alunos a mudar as suas concepções alternativas).

Como é realçado por Santos (1991), embora a divulgação dos resultados dos múltiplos estudos da fase descritiva do MCA seja importante para a formação dos professores, para o desenvolvimento curricular e para a elaboração de estratégias metodológicas, hoje em dia não se pode ficar satisfeito com a simples identificação das concepções alternativas dos alunos, mas antes procurar novas saídas para a situação.

Na verdade, apesar de a literatura ter já proporcionado uma ampla inventariação e descrição de concepções alternativas dos alunos para diferentes domínios, há poucos dados empíricos sobre a forma como tais concepções evoluem face a um determinado tipo de instrução. Se não forem implementados estudos empíricos neste âmbito, de que resultem propostas metodológicas concretas, corre-se o risco de que a grande lista de concepções alternativas já obtida continue estéril do ponto de vista da actuação didáctica. É, pois, neste contexto que surge a necessidade de uma perspectiva de mudança conceptual que, na opinião da autora, é a única que traduz uma verdadeira formação de conceitos.

Estes modelos de *mudança conceptual* opõem-se aos modelos de *aquisição conceptual*, os quais, apesar de, a nível teórico, serem hoje quase unanimemente recusados, ainda marcam uma presença assinalável nas práticas educativas correntes.

Os modelos de aprendizagem por *aquisição conceptual* (de certa forma já mencionados na secção 2 do primeiro capítulo) menosprezam mecanismos de interacção entre ideias e admitem que a criança é como uma «cera mole» que basta impregnar de conhecimentos. Pressupondo, no fundo, que o interesse

reside na realidade externa e não na realidade interna, estes modelos centram-se não na natureza e origem do conhecimento que o aluno já possui, mas nos conhecimentos que o professor vai transmitir, considerando que o conhecimento cresce por acumulação de informação.

Para tais modelos, aprender consiste, essencialmente, em preencher um vazio do saber e não em substituir uma série de representações que, apesar de evidenciarem grande estabilidade, podem ser modificadas. Deste modo, enquanto predominaram os modelos de aquisição conceptual, não foi dada a devida relevância às concepções alternativas dos alunos.

Para os modelos de *mudança conceptual*, pelo contrário, estas concepções são de extrema importância, determinando a apropriação dos conceitos científicos. O pensamento formal, tal como é visto pela psicologia desenvolvimentista piagetiana, é considerado uma condição necessária mas não suficiente para que os alunos se apropriem dos conhecimentos científicos. Há que ter também em conta os conhecimentos prévios dos alunos e, particularmente, as suas concepções alternativas, as quais influenciam bastante as observações e interpretações que fazem nas aulas.

Embora, para tais modelos, as ditas concepções sejam aceites e devam ser respeitadas, isso não implica, porém, que elas devam permanecer imutáveis, cabendo aos alunos a construção das novas ideias, através do recurso aos seus esquemas, de forma a conseguirem enfrentar uma nova situação que tentam compreender. Enquanto para os modelos de aquisição conceptual a principal questão tem a ver com a adição de conceitos, para os modelos de mudança conceptual o importante é saber como mudam os conceitos sob o impacto de novas ideias ou evidências.

Como foi visto na secção anterior, quando o aluno chega às aulas, transporta já consigo uma série de conhecimentos prévios e não é por simples justaposição de informações que a sua cadeia de conhecimentos vai crescendo: o conhecimento constrói-se por reestruturações sucessivas. É nesse sentido que Cosgrove & Osborne (1985) defendem a necessidade de dar oportunidade

às crianças para exprimirem as suas ideias intuitivas acerca do mundo, devendo o professor respeitar a validade e o significado que elas têm para a criança. Só após esse passo é que o professor pode apresentar explicações científicas alternativas para o fenómeno.

Como Santos (1991) esclarece, a mudança não é, porém, fácil. Qualquer ideia está articulada de uma forma complexa a muitas outras ideias, pelo que mudar uma implica, geralmente, repensar outras, uma vez que o conhecimento é configurado por uma série de estruturas e, portanto, a aprendizagem envolve o desenvolvimento e a mudança de tais estruturas. Driver, Guesne & Tiberghien (1992) realçam também que, ao aprender ciências, um aluno pode aperceber-se que um determinado facto se opõe às suas expectativas e que não se ajusta aos seus esquemas; no entanto, a comprovação desta discrepância não implica, necessariamente, a reestruturação das ideias do aluno, essa reestruturação requer tempo e circunstâncias favoráveis.

Há ainda a esclarecer que, englobados na designação geral de «mudança conceptual», podem-se distinguir duas categorias de modelos de aprendizagem: *modelos de captura conceptual* e *modelos de troca conceptual*.

Os modelos de *captura conceptual* centram a sua atenção nos aspectos das representações dos alunos que são consistentes e, portanto, conciliáveis com aspectos dos conceitos científicos a aprender. A mudança conceptual parte, para eles, do princípio de que existe sempre algo nas representações dos alunos que facilita a aprendizagem dos novos conceitos. Estas teorias da aprendizagem preconizam, pois, que o novo é sempre construído no prolongamento do familiar, por incorporação de novos elementos e que no processo de ensino/aprendizagem se devem tentar pôr em evidência, desde o início, ligações entre os dois tipos de conhecimento, de forma a reconciliar ideias que, à primeira vista, parecem opostas.

Referindo-se aos modelos de captura conceptual, Santos (1991) considera que, estando as representações dos alunos integradas numa estrutura, será muito difícil, sem destruir tal estrutura, separar dela apenas os aspectos que



parecem conciliáveis com os conceitos científicos. Todavia, estes modelos poderão ter viabilidade de aplicação quando as representações dos alunos não forem qualitativamente diferentes dos conceitos científicos, podendo, neste caso, haver continuidade de umas para as outras. Quando, pelo contrário, as representações prévias dos alunos são significativamente diferentes dos conceitos científicos, como é o caso das concepções alternativas, as ligações já não se concretizam.

Os modelos de *troca conceptual*, por sua vez, focalizam a atenção nas representações dos alunos que, à partida, são inconsistentes e, por isso, irreconciliáveis com os conceitos científicos a aprender. Defendem que é necessário começar por tornar conscientes as concepções alternativas, a fim de promover a sua desorganização estrutural, ou seja, é necessário começar por criticar o próprio pensamento. Para estes modelos, o novo não é, assim, construído no prolongamento do familiar mas a partir da rectificação deste. Os conceitos não são construídos por incorporação de novos elementos mas através da desorganização estrutural que abre caminho à reorganização estrutural; ou seja, a construção dos conceitos faz-se pela troca das concepções pessoais dos alunos por conceitos científicos que, posteriormente, se reconciliam com as estruturas conceptuais existentes.

Porém, um dos problemas da aprendizagem por troca conceptual é que os pontos de vista dos cientistas podem ser considerados pelo aluno como menos inteligíveis, menos plausíveis e menos frutíferos do que as suas próprias ideias. Deste modo, para que o aluno aceite a mudança de um conjunto de conceitos para outro incompatível, é necessário preencher certas condições apontadas pelo grupo PSHG<sup>1</sup>, referido por Santos (1991):

- *Insatisfação relativamente às concepções existentes.* Antes de ter lugar uma mudança radical de concepções, torna-se necessário que o sujeito seja

---

<sup>1</sup> O grupo PSHG é formado por Posner, Strike e Gertzog, do Departamento de Educação da Universidade de Cornell nos EUA, e por Hewson da Universidade de Witwatersrand na África do Sul.

confrontado com situações que não consegue solucionar com base nas suas concepções alternativas.

- *Inteligibilidade da nova concepção.* Para que a nova concepção seja inteligível, ela deve ser passível de representação por parte do aluno. Essa inteligibilidade requer não só a compreensão dos termos e símbolos que fazem parte da concepção, mas também a compreensão das relações entre eles, o que pode ser facilitado pelo uso adequado de analogias e metáforas.
- *Plausibilidade da nova concepção.* A plausibilidade tem a ver com a possibilidade de a nova concepção ser racionalmente incorporada pelo aluno sem pôr em causa a sua concepção do mundo e aumenta se as novas concepções tiverem capacidade para resolver problemas até aí por solucionar com as concepções existentes.
- *Fecundidade da nova concepção.* Para que a nova concepção possa apresentar-se como prometedora ela deve poder aplicar-se na solução de novos problemas e permitir novas abordagens, revelando-se útil e com algum propósito. Mesmo que ela não preencha todas as lacunas da sua antecessora deve dar esperanças de levar a novas descobertas, abrindo a possibilidade de interpretar experiências novas com ela.

Tanto no caso dos modelos de captura conceptual como no dos modelos de troca conceptual, o conhecimento das ideias privadas dos alunos torna-se, assim, indispensável para o seu tratamento didáctico e para a construção de estratégias de ensino/aprendizagem que permitam ao aluno construir um conceito científico a partir de uma concepção prévia.

Como é referido por Osborne & Freyberg (1985b), tal como um médico diagnostica a causa de um sintoma antes de tentar aliviá-lo, assim o professor necessita diagnosticar as representações dos seus alunos, antes de decidir pôr mãos à obra para as transformar em representações melhor aceites cientificamente. Contudo, como lembram Giordan & Vecchi (1995), sendo a própria pessoa que constrói o seu saber é a ela que cabe mudar as suas

representações, não podendo o professor proporcionar as concepções adequadas, nem actuar sobre as representações dos alunos sem, primeiro, os levar a tomar consciência da necessidade de realizar essas revisões.

A propósito da mudança conceptual e do papel do professor, Mauri (1993), partindo do princípio que um dos objectivos fundamentais da educação escolar é a modificação dos esquemas de conhecimento do aluno, considera que esta pressupõe a reorganização dos esquemas prévios, nem que seja de um modo parcial, podendo caracterizar-se a modificação dos esquemas como um processo de equilíbrio inicial seguido de um desequilíbrio e de um reequilíbrio posterior. Nesta perspectiva, o professor deve ter em conta que, ao provocar desequilíbrios no equilíbrio inicial dos esquemas de conhecimento do aluno, tem um papel muito importante na reequilibração posterior.

Como afirmam Giordan & Vecchi (1995), «la toma de conciencia de la invalidez de una concepción anterior puede crear en la persona cierto desasosiego, y de ahí un bloqueo, si no se le ayuda a construir otra, proporcionándole las informaciones necesarias, segun sus necesidades» (p. 169). Caso essa ajuda não se verifique, o aluno voltará, na maioria das ocasiões, às suas ideias anteriores, pelo que, para ter êxito, não basta demonstrar ao aluno que a sua concepção não é adequada; é necessário motivá-lo em relação ao problema em questão e convencê-lo da validade da nova concepção, recorrendo a um certo número de argumentos e não apenas a um apresentado rapidamente.

Como Osborne & Tasker (1985) sublinham, nem todos os professores reconhecem de imediato a existência das concepções alternativas nos alunos e, quando se apercebem das dificuldades que elas causam na aprendizagem das ciências, entram em conflito consigo próprios e ficam sem saber o que fazer.

É, precisamente, com o objectivo de ajudar os professores de ciências na sua actuação que Cosgrove & Osborne (1985) sugerem um modelo de ensino que, sendo baseado nos princípios construtivistas, parte das ideias prévias dos alunos e tem como objectivo a mudança conceptual. Este modelo é constituído

por três fases distintas: *focagem*, *desafio* e *aplicação*, tal como outros modelos apreciados pelos autores, mas é precedido por uma fase a que chamaram *fase de preparação do professor* ou «*preliminary phase*».

A fase de preparação do professor deve, segundo os autores, incluir um levantamento das ideias típicas que os alunos costumam trazer sobre o tópico em questão, a compreensão das ideias que os cientistas usam para descrever e explicar o fenómeno e uma apreciação das ideias que o próprio professor usa para descrever e explicar o mesmo fenómeno. Para facilitar a preparação das aulas, o professor pode fazer um exercício específico na turma algumas semanas antes de ensinar um tópico, tentando extrair dos alunos as suas ideias prévias sobre o assunto.

Na fase de focagem (*focus phase*), pretende-se criar o contexto adequado para o trabalho a desenvolver posteriormente. Isso pode envolver actividades para centrar a atenção em fenómenos particulares, para levar os alunos a pensar sobre o significado que atribuem a determinadas palavras ou a combinação de ambas. O papel do professor consiste em proporcionar experiências motivadoras, encorajar os alunos a pensar sobre as suas ideias, através do questionamento, e ajudar os alunos a interpretar as suas respostas. O objectivo desta fase deve ser explicitado aos alunos, se se pretender torná-los responsáveis pela sua aprendizagem e familiarizá-los com o contexto.

Chegada a fase de desafio (*challenge phase*), os alunos podem apresentar as suas próprias ideias à turma e os diferentes pontos de vista são discutidos. É nesta altura que o professor introduz as ideias científicas, utilizando a linguagem apropriada, e os alunos poderão propor experiências para verificar os vários pontos de vista, procurando-se, também, a evidência das ideias científicas. Se esta fase for proveitosa, ela terminará com os alunos a levantarem questões, à medida que tentam acomodar as novas ideias.

A fase de aplicação (*application phase*), por sua vez, pode, para muitos tópicos, ser uma fase de resolução de problemas onde as soluções ideais

requerem a aceitação das ideias científicas. A discussão acerca dos métodos de resolução deverá incrementar o estatuto das novas ideias.

Reconhecendo, todavia, as dificuldades que os professores poderão sentir na implementação de um método de ensino deste tipo, os autores realçam a importância dos cursos de formação inicial (*pre-service courses*) e de formação contínua (*in-service courses*), nos quais é possível introduzir tópicos particulares sobre as ideias das crianças e sobre as perspectivas dos cientistas, introduzindo depois uma possível sequência de ensino, assim como determinadas estratégias.

É, pois, nesse sentido que pensamos ser conveniente conhecer as concepções que os futuros professores possuem acerca das próprias concepções dos alunos, o que lhes poderá trazer algumas ajudas na sua formação, partindo do pressuposto que esta deve ir de encontro às suas reais necessidades.

## CAPÍTULO IV –FACTORES DE INDIVIDUALIDADE NO CONTEXTO DA APRENDIZAGEM ESCOLAR

Até aqui debruçámo-nos, essencialmente, sobre os aspectos cognitivos da aprendizagem escolar e o aluno foi considerado como um ser genérico, ou seja, foram deixadas de lado as suas particularidades, que fazem dele uma pessoa única.

Na verdade, em todo o processo de aprendizagem há um sujeito que aprende e esse alguém (as suas características, capacidades, atitudes, interesses, mas também os seus processos próprios e a sua autoconsciência) é relevante para o processo de aprendizagem. Em psicologia utiliza-se o termo *personalidade* para fazer referência a um conjunto ou sistema bastante amplo, no qual entram não só as características diferenciais, mas também outros elementos do sujeito (Fierro, 1995).

Por personalidade entende-se, portanto, um conjunto de fenómenos, processos e sistemas de natureza diferente, embora relacionados entre si e que se distribuem à volta dos seguintes focos : as *diferenças individuais*, que se manifestam no modo distinto, específico e diferenciado com que pessoas diferentes reagem perante situações iguais ou semelhantes; o facto de que, ao longo do tempo, em momentos e situações diferentes, as pessoas mostram algum grau de *estabilidade*, consistência e regularidade no seu comportamento; o carácter *activo*, intrinsecamente activado e não só reactivo frente aos estímulos exteriores ao sujeito, que constitui um *princípio de acção* e de interacção com o meio e não um mero sistema de reacção perante este; o sistema de «*si próprio*», dos comportamentos e processos referentes a si mesmo (autopercepção, auto-estima, autoconhecimento, autoregulação); a apresentação social de si mesmo e a *interacção* com outras pessoas e com as regulações colectivas de uma sociedade (*ibidem*).

O autor fala, assim, de personalidade para se referir a qualidades diferenciais, peculiares do indivíduo e relativamente estáveis na sua conduta; admite, contudo, que a complexidade do sistema da personalidade, junto com a complexidade dos processos de aprendizagem, torna necessariamente complexas as relações entre um e outro.

Deste modo, não sendo possível examiná-las todas, tentaremos, em primeiro lugar, esclarecer as relações entre a aprendizagem e os aspectos afectivos e motivacionais (que constituem variáveis da personalidade) para, a seguir, analisar outras componentes fundamentais da individualidade – os estilos cognitivos e os estilos de aprendizagem.

### **1. Aspectos Afectivos e Motivacionais da Aprendizagem**

Os modelos de aprendizagem da ciência escolar têm, quase sempre, abordado a questão da aprendizagem em termos exclusivamente ou predominantemente cognitivos, partindo do pressuposto de que as dificuldades dos alunos na aprendizagem das ciências reflectem características estruturais e funcionais ou, até, meras limitações do sistema cognitivo. Não admira, por isso, que as propostas para a superação daquelas dificuldades assentem essencialmente sobre a cognição: melhor estruturação das situações de ensino, adequação das mesmas ao nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos, diagnóstico dos conhecimentos prévios, promoção de discussões visando, por exemplo, o conflito cognitivo e a mudança conceptual (Neto, 1995).

Hodson & Reid (1988), entre outros autores, defendem que a prioridade para o ensino das ciências seja, ao contrário, colocada na dimensão afectiva, o que implica conferir maior ênfase às questões sociais em detrimento dos conteúdos da ciência. Apesar de os autores não ignorarem a existência de diferenças consideráveis na capacidade dos alunos para aprender ciências, não aceitam que o reduzido sucesso dos alunos seja meramente uma questão de

competência intelectual, admitindo como fundamental a dimensão afectiva, particularmente a vertente das atitudes.

Opinião idêntica é partilhada por Ausubel *et al.* (1978) quando consideram que as atitudes dos alunos para com uma disciplina produzem efeitos diferenciais importantes nos resultados da aprendizagem dessa disciplina. Cognição e afectividade aparecem, assim, como partes distintas de uma mesma unidade funcional.

Nesse sentido, e segundo Solé (1993), o significado que o aluno dá a cada situação em concreto não se identifica exclusivamente com os instrumentos intelectuais de que dispõe, mas implica também os aspectos de carácter emocional relacionados com as capacidades de equilíbrio pessoal: a representação que se faz da situação, as expectativas que se geram, o seu próprio autoconceito e, em geral, tudo o que permite encontrar sentido, ou não, numa situação desafiante como é a de aprender.

Enquanto constróem significados sobre os conteúdos de ensino, os alunos constróem representações sobre a própria situação didáctica, que pode entender-se como estimuladora e desafiante ou, pelo contrário, inalcançável para as suas possibilidades ou desinteressante. Desde logo, são também construídas representações sobre si mesmos, nas quais podem aparecer como pessoas competentes, interlocutores interessantes para os seus colegas e professores, capacitados para resolver os problemas que se lhes apresentam ou, ao invés, como pessoas pouco hábeis, incompetentes ou com poucos recursos (*ibidem*).

Deste modo, torna-se necessário saber criar situações didácticas capazes de levar o aluno a tomar a decisão de realizar esforços deliberados para aprender; ou seja, torna-se fundamental saber como o ajudar a accionar os seus mecanismos de motivação, sendo, para isso, necessário conhecer e compreender o modo de activação e processamento desses mecanismos.

Como Neto (1995) salienta, o termo motivação encontra-se largamente vulgarizado, fazendo parte da linguagem quotidiana, não admirando, por isso,



que ele seja alvo de grande número de confusões. Várias têm sido as teorias que têm procurado explicar este conceito e cada uma delas faz dele uma caracterização necessariamente distinta.

Os *comportamentalistas*, por exemplo, realçam o papel dos reforços e doutros aspectos presentes no meio exterior ao sujeito, na activação da sua conduta. Os *cognitivistas*, ao contrário, consideram que a conduta é activada internamente e é dirigida por processos cognitivos, tais como as expectativas, a procura de informação, a curiosidade ou a compreensão.

Como é referido por Nieto (1985), a motivação costuma ser definida pelos psicólogos como um processo que compreende a activação, a direcção e a manutenção da conduta, tendo, assim, a ver com o «porquê» da conduta mas não com o «como» ou o «quê». Dado que existem várias respostas para o problema do «porquê», a motivação não fornece, contudo, a totalidade da explicação da conduta, uma vez que esta também depende de factores inatos e aprendidos.

Outro aspecto importante tem a ver com as confusões que, por vezes, se estabelecem entre motivação e interesse. Na verdade, o termo interesse refere-se a padrões de eleição que apresentam alguma regularidade e estabilidade ao longo do tempo, não parecendo resultar de pressões exteriores, pelo que se pode considerar um factor intrínseco que, embora possa activar os mecanismos motivacionais, pode também não o fazer, principalmente porque o interesse, ao contrário da motivação, não pressupõe um esforço consciente orientado para um determinado objectivo (*ibidem*).

Pode, por isso, dizer-se que o interesse corresponde a um estado psicológico e a motivação a um processo que tenta explicar alguns dos factores que activam a conduta e a orientam para o objectivo pretendido. Esses factores podem, por sua vez, ser extrínsecos (exteriores ao sujeito) ou intrínsecos, criando-se, assim, a necessidade de pensar em dois tipos de motivação: *motivação extrínseca*, em que o *locus* de controlo da conduta é da ordem do

concepção construtivista da aprendizagem (Neto, 1995). É nesse sentido que Tapia e García-Cellay (1995) referem que para que haja motivação intrínseca é imprescindível que se dê ao aluno a experiência de autonomia, pois, sempre que o sujeito sentir que tem que fazer algo porque outro quer, a sua motivação intrínseca será afectada.

Isso não implica, porém, que os professores fiquem impedidos de intervir, até porque, como é referido por Tobias & Kaufman (1991), ao professor competirá sempre um papel decisivo, ainda que tal papel se resuma ao fornecimento de «incentivos motivantes». Também Solé (1993) se refere a este aspecto, salientando que a motivação (intrínseca ou extrínseca) tem a ver com situações sociais e inclui *outros significativos* para o aluno, como é o caso do professor e dos outros colegas, dos quais cabe esperar algum papel; ou seja, o facto de o aluno se encontrar ou não motivado não é da sua única responsabilidade.

É ao aluno que cabe, em suma, a última palavra, pois é ele que toma a decisão final quanto à sua própria motivação, não parecendo existir homogeneidade quanto às formas que os alunos têm para se motivarem. Tapia & García-Cellay (1995), a partir dos estudos de diferentes autores, agruparam em quatro categorias as metas que os alunos perseguem e que determinam o seu modo de encarar as actividades escolares:

A) *Metas relacionadas com a tarefa*

Incluem-se nesta categoria três tipos diferentes de metas que nem sempre se distinguiram e às quais se faz referência, frequentemente, quando se fala de motivação intrínseca. Estas são:

- a) Experimentar que se aprendeu algo ou que se vai conseguindo melhorar e consolidar destrezas prévias. Existe o desejo de incrementar a própria competência, produzindo-se uma resposta emocional de carácter gratificante ligada à percepção de competência.

- b) Experimentar que se está a fazer a tarefa que se quer realmente fazer e não aquela que outro quer que seja feita. A experiência emocional ligada à percepção mais ou menos consciente deste facto é gratificante.
- c) Sentir-se absorvido pela própria natureza da tarefa. Trata-se de uma meta altamente gratificante, envolvendo actividades cujo fim são elas mesmas.

#### B) *Metas relacionadas com o «eu»*

Por vezes, os alunos realizam as suas tarefas de modo a alcançar um nível de qualidade pré-estabelecido socialmente, nível este que, frequentemente, corresponde ao alcançado pelos outros colegas. Esta situação faz com que os alunos procurem uma das duas metas seguintes:

- a) Experimentar que se é melhor que outros ou, pelo menos, não se é pior, o que equivale a experimentar o orgulho ligado ao êxito em situações competitivas.
- b) Não experimentar que se é pior que outros, o que equivale, paralelamente, a evitar o sentimento de vergonha ou humilhação que acompanha o fracasso.

Embora estas duas metas pareçam ser as duas caras de uma mesma moeda, os autores esclarecem que elas são parcialmente independentes. Em qualquer caso, trata-se de metas cuja consecução, ou não, tem repercussões importantes sobre a auto-estima e o autoconceito.

#### C) *Metas relacionadas com a valoração social*

Não estando estas metas directamente relacionadas com a aprendizagem, elas são muito importantes, já que têm a ver com a experiência emocional que deriva da resposta social à própria actuação. Incluem-se nesta categoria as metas relacionadas com:

- a) Experimentar a aprovação dos pais, professores ou outros adultos importantes para o aluno e evitar a experiência oposta.

b) Experimentar a aprovação dos próprios colegas e evitar a respectiva rejeição.

Os autores chamam ainda a atenção para o facto de, apesar de a consecução destas metas poder ser um instigador importante da motivação para atingir os objectivos académicos, estas podem adquirir um valor instrumental se forem a única fonte de motivação.

#### D) *Metas relacionadas com a obtenção de recompensas externas*

Este tipo de metas também pouco se relaciona directamente com a aprendizagem, embora estas possam ser utilizadas para a promover.

Esta taxinomia de metas apresentadas, tal como é salientado por Tapia & García-Cellay, não significa, porém, que elas se excluam umas às outras, pois é frequente o aluno perseguir mais do que uma delas quando confrontado com uma actividade escolar.

Adar (citado por Neto, 1995), por seu lado, ao estudar os diferentes motivos ou necessidades que orientam os alunos na sua aprendizagem, identificou quatro tipos fundamentais: *necessidade de obter êxito*, *necessidade de cumprir obrigações*, *necessidade de satisfazer a própria curiosidade* e *necessidade de se relacionar com os outros*, podendo coexistir num mesmo aluno mais do que uma destas necessidades a orientar a sua aprendizagem, necessidades estas que não deixam de estar relacionadas com as metas referidas por Tapia & García-Cellay.

Tendo em conta o predomínio de alguma dessas necessidades ou motivos, Adar tipificou quatro *estilos motivacionais*: alunos cujo móbil principal é o sucesso escolar (*realizadores*), alunos *curiosos*, alunos *conscienciosos (zelosos)* e alunos *socialmente motivados* (aqueles que preferem actividades em grupo e não têm problemas em ser avaliados pelos colegas).

Apoiando-se no modelo de Adar, Hofstein & Kempa (1985) admitem a hipótese de cada estilo de aluno poder revelar preferência por um método

didáctico diferente e constróem um modelo teórico em que tentam associar a cada estilo as diferentes estratégias de ensino. Numa tentativa de validar esse modelo teórico, Martín Diaz & Kempa (1991) fazem um estudo experimental e chegam à conclusão que os alunos tendem, realmente, a preferir os procedimentos didácticos que vão de encontro às suas necessidades motivacionais e a rejeitar os que delas são dissonantes (Quadro 1).

Quadro 1

*Estilos motivacionais e procedimentos didácticos*

Procedimentos \ Estilos	Realizadores	Curiosos	Zelosos	S. Motivados
	Aquisição de informação	+		+
Resolução de problemas		+		
Tarefas que envolvam avaliação/juízos	-		-	
Tarefas de grupo	-			+
Ensino directivo			+	

Partilhamos, deste modo, a opinião de Neto (1995) de que, se, de um ponto de vista cognitivo, é preciso ter em conta as ideias prévias dos alunos (como já foi frisado), de um ponto de vista afectivo é necessário considerar os seus padrões motivacionais, como características intrínsecas que são e que se traduzem em preferências por estratégias de ensino e aprendizagem diferentes.

As qualidades motivadoras de uma determinada estratégia não são, por conseguinte, uma função intrínseca da própria estratégia, mas o resultado da sua interacção com as características individuais dos alunos. Estas podem ser representadas não só pelos estilos motivacionais, mas também por outras componentes fundamentais da individualidade, como é o caso dos estilos cognitivos e dos estilos de aprendizagem.

## 2. Estilos Cognitivos e Estilos de Aprendizagem

Durante muito tempo, o objectivo da psicologia foi o de formular leis gerais de aprendizagem que pudessem ser válidas para todos os seres humanos. No entanto, progressivamente, os psicólogos foram-se apercebendo da importância e da pertinência da diversidade psicológica individual (Neto, 1995).

Entre as características utilizadas para explicar essa diversidade, foram inicialmente considerados factores como o conhecimento, a memória, a inteligência, a motivação ou a personalidade, não tendo, então, sido colocada a hipótese da existência de outros factores que também pudessem contribuir para explicar as diferenças individuais.

A situação começa, contudo, a alterar-se, a partir do momento em que os *estilos cognitivos* passaram a ser vistos como uma variável psicológica apropriada ao estudo da diferenciação psicológica. Esta variável não tinha tanto a ver com conhecimentos específicos, nível de inteligência ou de competência cognitiva, mas mais com os modos de pensamento consistentes e, em certa medida, estáveis que cada pessoa utiliza na sua tentativa de aprender e de resolver as situações problemáticas com que se depara (*ibidem*).

De facto, como é também clarificado por Fierro (1995), os estilos cognitivos correspondem a determinados padrões, diferenciais e individuais, de reacção perante a estimulação recebida, de processamento cognitivo da informação e, em suma, de aprendizagem; ou seja, os estilos cognitivos são modos peculiares de funcionamento mental que se manifestam na realização de quaisquer actividades mentais (Cabanach, 1994). Se, no início, a preocupação com estas diferenças individuais teve maior incidência no campo da percepção, depressa atingiu, de facto, outros domínios. É desta preocupação que nasce a *teoria da diferenciação psicológica*, proposta em 1962 por Witkin e seus colaboradores (Witkin & Goodenough, 1991).

É essa teoria que acaba por ser o grande referencial teórico que vai orientar e inspirar os estudos sobre os estilos cognitivos, inicialmente representados pela

já clássica dimensão *dependência-independência de campo*. A teorização sobre esta dimensão, em particular, e sobre os estilos cognitivos, em geral, viria a ser modificada de uma forma gradual, não só na sequência de investigações posteriores de Witkin, mas também em resultado dos vários estudos desencadeados pela sua obra.

Como é assinalado por Witkin & Goodenough (*op. cit.*), de entre todos os estilos cognitivos até à data identificados, o estilo dependência-independência de campo é o que tem sido mais estudado e o que tem tido maior aplicação no contexto educacional. Inicialmente, este estilo tinha a ver com os modos de perceber relações parte-todo. No caso da percepção «dependente de campo», esta é característica dos sujeitos que demonstram relativa dificuldade em abstrair as partes do seu contexto global (o todo prevalece sobre as partes); no caso da percepção «independente de campo», ela é, por sua vez, característica de sujeitos que revelam uma relativa facilidade em abstrair as partes do contexto global (o todo não abafa as partes).

Apesar de a dimensão dependência-independência de campo ter tido origem no campo da percepção, outros trabalhos posteriores vieram, segundo aqueles autores, demonstrar que esse tipo de diferenciação psicológica possui um domínio de aplicabilidade mais vasto. Verificou-se que ele se faz sentir noutras áreas da cognição e até noutros domínios psicológicos como é o caso da própria personalidade e do comportamento social.

Assim, embora a designação «estilos cognitivos» pareça, à partida, apontar unicamente para os aspectos da cognição, veio a comprovar-se a sua ligação a outras dimensões do funcionamento global humano. Esta designação mantém-se apenas por razões históricas, atribuindo-se, actualmente, uma maior gama de aplicabilidade aos estilos cognitivos.

Wardell & Royce (1977) deixam bem marcada essa relação dos estilos com o todo psicológico, ao proporem uma teoria composta por três grandes estilos gerais, ou *estilos epistémicos*, os quais correspondem a três formas distintas

sob as quais os processos cognitivos e afectivos se poderiam conjugar – *estilo racional, estilo empírico e estilo metafórico*.

- **Estilo racional:** os principais processos cognitivos que lhe estão subjacentes envolvem raciocínio claro e preciso, análise lógica racional e síntese de ideias. Este estilo corresponde, em princípio, a indivíduos com uma forte capacidade de pensamento lógico-formal.
- **Estilo empírico:** os principais processos cognitivos que lhe estão subjacentes envolvem, agora, a percepção sensorial activa e a procura de experiências sensoriais externas.
- **Estilo metafórico:** os principais processos cognitivos subjacentes a este estilo são, desta vez, de natureza simbólica e incluem tanto aspectos conscientes como inconscientes. Os indivíduos tipificados por este estilo terão tendência a validar os seus construtos com base na intuição, na originalidade e na criatividade.

No que diz respeito à relação entre estes estilos epistémicos e as competências cognitivas, Wardell & Royce admitiram como hipótese, bastante plausível, que o estilo racional estaria provavelmente correlacionado com as competências conceptuais, o estilo empírico com competências mais perceptivas e o estilo metafórico com competências simbólicas, hipótese esta que acabaria por ser comprovada por outros investigadores (Neto, 1995).

Quanto às implicações educacionais dos estilos cognitivos, Cabanach (1994) refere que todos os autores parecem estar de acordo em que é necessário adequar o ensino aos estilos cognitivos dos alunos. Para o autor, é óbvio que, quando se desenvolve um processo instrucional, é fundamental conhecer em profundidade as diferenças individuais dos aprendizes, o que permitirá ao professor ajustar o seu ensino a estas características diferenciais, ou seja, individualizar o ensino.

Witkin & Goodenough (*op. cit.*) consideram evidente que, pelo menos nalguns casos, os estilos influenciam, de facto, a forma como os alunos



forma como esses modos de processar informação se activam e se mantêm (Schmeck, 1983). Os estilos de aprendizagem estão, assim, mais orientados para a acção e apresentam maiores implicações educacionais (Cabanach, 1994).

Tal como é referido nos *Pacific Standarts for Excellence*<sup>2</sup>, existe uma grande variedade de formas de aprender a mesma informação, correspondendo a cada indivíduo um modo próprio de aprender, determinado pelo seu estilo de aprendizagem preferido. São, assim, descritos por McCarthy (1987, citado nos *Pacific Standarts for Excellence*) quatro estilos de aprendizagem, bem como as estratégias de ensino mais efectivas para cada um (Quadro 2).

Deste modo, como na sala de aula existe uma mistura heterogénea de alunos, todos estes estilos de aprendizagem acabam por estar presentes. As implicações desta investigação para os professores têm a ver com a necessidade de usar uma maior variedade de estratégias de ensino na sala de aula, de forma a aumentar a probabilidade de todos os alunos serem igualmente beneficiados, dada a sua multiplicidade de estilos de aprendizagem.

---

<sup>2</sup> Documento extraído da Internet – [htm.at.prel.hawaii.edu](http://htm.at.prel.hawaii.edu)

## Quadro 2

### *Quatro estilos básicos de aprendizagem*

<b>Estilo de Aprendizagem</b>	<b>Características</b>	<b>Estratégias de Ensino</b>
Alunos Inovadores ( <i>Innovative learners</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procuram significado nas actividades e envolvimento pessoal.</li> <li>• Interessam-se, essencialmente pelas pessoas e pela cultura.</li> <li>• Aprendem ouvindo, falando com os outros e partilhando ideias.</li> </ul>	Trabalho em grupo, simulações, envolvimento em experiências na sala de aula e <i>brainstorming</i> .
Alunos Analíticos ( <i>Analytic Learners</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procuram os factos e as opiniões dos peritos.</li> <li>• Interessam-se mais pelas ideias do que pelas pessoas.</li> <li>• Aprendem recolhendo e analisando a informação e os factos</li> </ul>	Aulas tradicionais, onde o professor fornece a informação, baseada nos factos e nos livros.
Alunos «Senso Comum» ( <i>Common Sense Learners</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procuram a utilidade das coisas.</li> <li>• Interessam-se por saber como as coisas funcionam e pela resolução de problemas.</li> <li>• Aprendem testando ideias e através de actividades manipulativas (<i>hands on activities</i>).</li> </ul>	Construção de coisas e modelos, realização de experiências, invenção de aplicações, trabalho de campo, etc.
Alunos Dinâmicos ( <i>Dynamic Learners</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procuram as possibilidades aparentemente escondidas.</li> <li>• Interessam-se por saber o que pode ser feito com a variedade das coisas.</li> <li>• Aprendem através da acção, pela tentativa e erro e pela descoberta.</li> </ul>	Escolha do seu próprio modo de procedimento, experiências com as coisas e experiências para descobrir novas ideias. Partilha com os outros das suas próprias ideias.

Vale a pena referir também, neste contexto, a influência que hoje tem a *teoria das múltiplas inteligências* desenvolvida por Gardner (1983). Para o autor, a inteligência é uma simples habilidade e a mente humana é um conjunto de inteligências viradas para diferentes tarefas.

Gardner identifica, a esse propósito, os seguintes tipos de inteligência:

- *Inteligência linguística*: relacionada com a capacidade de usar as palavras de forma efectiva, quer oralmente quer por escrito. Esta inteligência inclui

a habilidade de usar a linguagem para convencer os outros, para recordar informação e para explicar ideias.

- *Inteligência lógico – matemática*: relacionada com a capacidade de usar os números e de raciocinar. É uma inteligência virada para actividades que envolvam a categorização, classificação, inferência, cálculo e verificação de hipóteses.
- *Inteligência espacial*: tem a ver com a habilidade de perceber a vertente visual e espacial do mundo de uma forma precisa, bem como conseguir realizar transformações a partir das percepções. Inclui a capacidade de visualizar e representar graficamente as ideias visuais ou espaciais.
- *Inteligência corporal*: relacionada com a habilidade de usar o próprio corpo para expressar ideias e sentimentos e com a facilidade de usar as mãos para produzir ou transformar coisas. Esta inteligência inclui competências tais como coordenação, equilíbrio, força, flexibilidade e velocidade.
- *Inteligência musical*: tem a ver com a capacidade de perceber, discriminar, transformar e expressar formas musicais. Esta inteligência inclui a sensibilidade ao ritmo, melodia e timbre de uma peça musical.
- *Inteligência interpessoal*: tem a ver com a habilidade para perceber o estado de espírito, as intenções, motivações e sentimentos das outras pessoas. Pode incluir a sensibilidade para diferentes tipos de desavenças interpessoais e a habilidade para as resolver da melhor maneira.
- *Inteligência intrapessoal*: relacionada com o conhecimento de si mesmo e com a habilidade de agir com base nesse conhecimento. Esta inteligência inclui a consciência das suas próprias forças e limitações, bem como a capacidade de autodisciplina e autocompreensão.

Segundo Gardner, a escola tradicional enfatiza, predominantemente, apenas dois destes sete tipos de inteligência: linguística e lógico-matemática, dando pouca importância às outras cinco. O autor insiste, ainda, que a escola tem que

se centrar nas pessoas, oferecendo escolhas aos alunos e atendendo à personalidade de cada um, de modo que todos possam alargar ao máximo as suas inteligências.

Torna-se, nesse sentido, urgente que a escola tente desenvolver todas estas inteligências nos alunos através do conjunto de disciplinas e áreas não disciplinares que constituem o currículo. É claro que caberá sempre ao professor um papel primordial na implementação de quaisquer mudanças e é por isso que, primeiro que tudo, o professor deve ser confrontado com todas estas questões aquando da sua formação inicial (ou, pelo menos, durante a formação contínua).

Este estudo pretende, assim, essencialmente, averiguar o que o futuro professor já conhece, nem que seja de uma forma intuitiva, sobre a forma como o aluno se desenvolve e aprende no contexto escolar, principalmente no que diz respeito à aprendizagem das ciências, para que, com base nessas ideias, a sua formação possa seguir no melhor caminho, tendo em vista o benefício dos alunos.

**2ª PARTE**  
**ESTUDO EMPÍRICO**

## **CAPÍTULO V- METODOLOGIA**

### **1. Nota Introdutória**

Como foi referido na introdução a este trabalho, era nosso objectivo averiguar as concepções de futuros professores de ciências sobre a forma como os alunos aprendem.

Viu-se como as concepções do professor podem influenciar as decisões que toma e a sua actuação na sala de aula e como, por vezes, isso pode, eventualmente, prejudicar o aluno, indo contra a promoção do seu desenvolvimento ou contra os princípios construtivistas que, segundo a literatura revista, devem orientar a construção do conhecimento pelo aluno. Este estudo pretendeu, assim, essencialmente, diagnosticar as opiniões dos futuros professores e compará-las com essa literatura.

Os futuros professores, estando ainda na situação de alunos, são confrontados com questões relativas aos seus futuros alunos, perante os quais terão de assumir a responsabilidade de participar activamente na promoção da sua aprendizagem e desenvolvimento.

Este desenvolvimento não é, todavia, um processo linear, sofrendo a influência de vários factores. Se para Piaget (1972) ele consiste numa sequência de estádios evolutivos, Vygotsky (1979) já o encara como uma evolução contínua, dialéctica e complexa entre o pensamento e a linguagem e Bruner (1989) vê-o como um domínio progressivo das três formas de representação (activa, icónica e simbólica).

A actuação do professor pode, por sua vez, ser influenciada pelo papel que atribui à aprendizagem escolar na promoção do desenvolvimento cognitivo. Caso partilhe das ideias de Vygotsky (1977), partirá do princípio de que existe, realmente, vantagem em acelerar o desenvolvimento, criando as zonas de desenvolvimento potencial (ZDP), para as quais contribui bastante a ajuda

que pode proporcionar. O professor desempenhará, então, um papel por certo mais activo, ao contrário do que é preconizado pela teoria piagetiana, segundo a qual o professor deve seguir o nível de desenvolvimento já alcançado pelo aluno.

No que se refere à epistemologia construtivista, e como já frisámos, ela constitui, actualmente, um importante referencial para o processo educativo. No que diz respeito aos princípios que lhe estão subjacentes, Anderson (1992) salienta dois aspectos importantes na aquisição de novos conhecimentos por parte do sujeito: o papel dos conhecimentos já adquiridos (conhecimentos prévios) e o papel activo do sujeito na construção do seu próprio conhecimento. Dada a importância que assumem, o professor necessitará de os ter em consideração durante o processo de ensino/aprendizagem.

No caso concreto do ensino/aprendizagem das ciências, os conhecimentos prévios assumem um papel preponderante, principalmente quando estão na base de representações do aluno que se constituem na escola como alternativa aos conceitos científicos – *concepções alternativas*. Viu-se também como o conhecimento destas concepções alternativas pode guiar o professor no processo educativo, pelo que se torna importante que os futuros professores estejam sensibilizados não só para a sua existência como também para o que se pode fazer com essas concepções.

Para além dos aspectos que, à partida, parecem estar relacionados com a maioria dos alunos, existem, ainda, determinadas características diferenciais que fazem de cada aluno uma pessoa única e que o professor necessita conhecer se quiser que os seus alunos beneficiem de igualdade de oportunidades. É o caso dos estilos motivacionais, dos estilos cognitivos e dos estilos de aprendizagem, que se traduzem em preferências por estratégias de ensino diferentes.

Para que ocorra uma evolução ou uma mudança nas concepções dos futuros professores, será, por isso, necessário, numa primeira fase, que eles tomem consciência das suas crenças, para que, depois, mediante processos adequados

de formação, possam ser confrontados com outros pontos de vista, com outras formas de actuação mais viradas para o que é preconizado pela investigação educacional.

## **2. Critérios Metodológicos**

Quando se pretende levar a cabo uma investigação, a escolha da metodologia mais apropriada é uma das decisões mais importantes e, ao mesmo tempo, mais difíceis, principalmente quando se trata de ciências humanas e sociais, como é o caso das ciências da educação (Riba, 1992). Pode sempre optar-se entre uma metodologia qualitativa e uma metodologia quantitativa, de acordo com as características ou objectivos do estudo.

Segundo McCracken (1988), a diferença mais significativa entre os métodos quantitativos e qualitativos é o modo como cada um define e analisa as suas categorias. Nos métodos quantitativos isolam-se e definem-se as categorias, da forma mais precisa possível, antes de o estudo ser levado a cabo para, depois, serem determinadas as relações entre elas; nos métodos qualitativos, por outro lado, as categorias são, em geral, isoladas e definidas durante o processo da investigação.

Outra diferença entre os dois métodos, assinalada pelo autor, tem a ver com o número de respondentes que cada um costuma mobilizar. Uma investigação quantitativa exige, muitas vezes, que o investigador escolha uma amostra da população de tamanho considerável, culminando, frequentemente, o processo na generalização dos resultados da amostra para a população. No caso qualitativo, o objectivo não é generalizar, mas sim aceder às diferentes categorias que se podem estabelecer, ou seja, a investigação qualitativa é mais intensiva do que extensiva nos seus objectivos.

Na busca das concepções de futuros professores, e à luz da cooperação metodológica (Neto, 1994) que hoje se preconiza para a investigação em educação, pareceu-nos recomendável a adopção combinada, neste estudo, de



procedimentos metodológicos de tipo qualitativo (como foi o caso das *entrevistas*) e de tipo quantitativo (como foi o caso do *questionário* utilizado).

Ao utilizar estas duas modalidades de inquirição, centrámo-nos, em primeiro lugar, numa vertente metodológica quantitativa, para a qual pré-definimos determinadas categorias e utilizámos uma amostra mais extensa. Porém, também utilizámos métodos qualitativos (entrevistas) que, não sendo dominantes em termos de extensão, assumem um papel importante por constituírem um complemento imprescindível.

Optámos por aplicar primeiro o questionário e só depois de analisar os dados recolhidos elaborar o guião das entrevistas e proceder à sua realização. Isto por nos parecer adequado utilizar as entrevistas para clarificar e complementar algumas questões, dúvidas ou ambiguidades suscitadas pelos questionários, colmatando, ainda, algumas lacunas deixadas pelo procedimento anterior.

### **3. Desenvolvimento da Investigação**

#### *3.1. A Amostra*

Tendo em conta o universo desta investigação, verifica-se que dele fazem parte todos os futuros professores de ciências físico-naturais do país, os quais se distribuem pelas várias Escolas Superiores de Educação e Universidades, nos vários anos dos respectivos cursos.

Um dos primeiros problemas que se colocou foi, assim, o da escolha do terreno da investigação e, concomitantemente, da amostra a utilizar. Se for, porém, tido em conta que a escolha do terreno de investigação é sempre função dos interesses pessoais e das condições e possibilidades de trabalho (Estrela & Estrela, 1976), a decisão surgirá de algum modo facilitada.

Decidiu-se, por isso, e por razões de conveniência, limitar o estudo aos alunos do 4º ano do curso de Professores do Ensino Básico, Variante de

Matemática e Ciências da Natureza, da Escola Superior de Educação de Beja (ESEB), com consciência de que se trata de uma amostra pouco representativa, dada a multiplicidade de cursos de formação de professores de ciências nas várias instituições de formação portuguesas.

Não sendo, todavia, objectivo do estudo proceder a um levantamento exaustivo de concepções dos futuros professores, nem fazer generalizações, utilizou-se uma amostra restrita que, apesar de implicar um estudo menos extensivo, permite, ao mesmo tempo, uma análise mais aprofundada da situação, particularmente da evidência recolhida.

Apesar de o presente estudo se centrar nos alunos do 4º ano do curso atrás citado, acabaram por ser utilizadas duas amostras distintas, a primeira constituída pelos alunos do 1º e 2º anos (N=55) e a segunda, e mais importante, constituída pelos alunos do 4º ano (N=26).

A utilização da primeira amostra, embora tenha surgido de uma necessidade de testar o questionário, e até o guião das entrevistas, acabou, contudo, por fornecer alguns dados com interesse para o desenrolar da investigação propriamente dita. Porém, e uma vez que a atenção estava mais centrada nos alunos que estão mais perto de se tornarem professores, remete-se para anexo a caracterização desta primeira amostra (Anexo 3), apresentando-se, de seguida, alguns dados importantes para a caracterização da amostra nuclear do estudo.

#### a) As idades dos inquiridos

No Quadro 3 é possível verificar que a grande maioria dos respondentes se distribuiu por idades compreendidas entre os 20 e os 25 anos, embora tenham existido cerca de 7,7% com mais de 25 anos. Tratava-se, assim, de uma amostra relativamente jovem.

### Quadro 3

#### *Distribuição dos inquiridos por escalões etários*

Escalões Etários	N.º de sujeitos	%
20 – 25	24	92,3
> 25	2	7,7

#### b) Sexo dos inquiridos

Com base no Quadro 4, pode constatar-se que 96,1% da amostra eram futuras professoras, o que está de acordo com o conhecido predomínio do sexo feminino na classe docente (M.E., 1997).

### Quadro 4

#### *Distribuição dos inquiridos por sexo*

Dados	Sexo	
	Masculino	Feminino
N.º	1	25
%	3,8	96,1

#### c) Experiência de ensino

De todos os respondentes, apenas um apresentou 1 ano de experiência de ensino, para além da Prática Pedagógica. Deste modo, a quase totalidade dos elementos da amostra estudada não pôde contar com a experiência de ensino quando respondeu ao questionário utilizado ou às questões colocadas durante a entrevista (Quadro 5).

## Quadro 5

### *Experiência prévia de ensino dos futuros professores*

Experiência de Ensino	N.º de sujeitos	%
Sim	1	3,8
Não	25	96,1

### *3.2. Construção e Desenvolvimento do Questionário Utilizado*

Na concepção do instrumento utilizado para a realização da vertente quantitativa deste estudo, junto de futuros professores de ciências (Anexo 2), foram tidos em consideração alguns requisitos essenciais a esta técnica de recolha de dados: as instruções para o seu preenchimento, o tipo de resposta, o conteúdo e a sua estrutura. Houve, nomeadamente, a preocupação de elaborar um curto, mas esclarecedor, texto que sintetizasse os objectivos e a natureza do estudo e, ao mesmo tempo, realçasse a importância da colaboração dos respondentes.

Para não alongar a duração das respostas, e mesmo evitar uma eventual recusa ao seu preenchimento, teve que se encontrar a melhor forma de concretizar o questionário. A forma encontrada como satisfatória traduziu-se numa escala tipo Likert, de um a seis, aproximando-se da proposta de Rodrigo, Rodriguez & Marrero (1993) para a caracterização e identificação de teorias implícitas dos professores. Optou-se pelos seis termos por forma a evitar um termo intermédio que pudesse servir de «refúgio» em caso de indecisão, não exigindo a devida reflexão por parte do respondente.

Os inquiridos foram, desse modo, convidados a responder, expressando a sua opinião, para cada uma das questões, nessa escala, onde o número um se refere a um grau mínimo, correspondente à discordância completa com a

afirmação, e o número seis a um grau máximo, significando a plena concordância com a afirmação.

Em relação à *Parte A* do questionário, foi solicitado ao respondente a indicação do sexo, idade e experiência de ensino, elementos importantes para ajudar na caracterização da amostra, apresentada na subsecção anterior.

A *Parte B* é constituída por 49 itens, distribuídos por oito grupos de questões que visaram o levantamento de algumas concepções sobre a aprendizagem escolar, a construção do conhecimento, o papel do professor, os aspectos afectivos e motivacionais da aprendizagem e os estilos cognitivos e de aprendizagem.

O conteúdo das questões foi, certamente, o reflexo das inúmeras leituras efectuadas sobre os temas questionados, as quais permitiram dar corpo aos capítulos teóricos já apresentados. Partiu-se, assim, do princípio que os futuros professores envolvidos na investigação possuem concepções próprias relacionadas com os aspectos que se pretendem investigar e que essas concepções são passíveis de identificação com o questionário utilizado.

O questionário inicialmente elaborado foi avaliado e testado duas vezes antes de ser entregue aos respondentes finais, com o objectivo de maximizar a sua validade e fidelidade. Numa primeira fase, as questões foram validadas por um painel de juizes constituído por um especialista em Ciências da Educação com o grau de Doutor e por três professores de reconhecida competência, um do 11º B grupo e dois do 4º grupo. Após esta primeira fase de validação, procedeu-se a um *estudo piloto*, tendo, para isso, o questionário sido entregue a quatro professores do 4º grupo, já com alguma experiência de ensino. Isto porque, por razões compreensíveis, considerou-se conveniente não utilizar neste estudo piloto futuros respondentes da amostra a estudar. Com ele pretendeu-se, essencialmente, destacar os aspectos mais relacionados com o conteúdo, embora várias outras críticas e sugestões tivessem sido aproveitadas, como é o caso de alguns aspectos relacionados com a linguagem, o posicionamento das questões, a estrutura e a extensão do

questionário. Após estas avaliações, revisões e testagem de campo, resultou uma primeira versão do questionário que se apresenta no Anexo 1, a qual voltou a ser testada.

Nessa segunda testagem, o questionário foi aplicado a uma amostra mais vasta, constituída pelos alunos do 1º e 2º anos do curso referido (caracterizada no Anexo 3), já com o objectivo de fazer um *primeiro estudo preliminar*. Após a recolha e tratamento dos dados, o questionário foi então submetido à apreciação de um *painel de quatro especialistas em educação*, dois com o grau de Doutor e outros dois com o grau de Mestre.

Tendo em conta os resultados obtidos e esta última apreciação, a primeira versão do questionário sofreu ligeiras alterações, tendo-se chegado à versão final que se apresenta no Anexo 2.

### 3.3- *Aplicação do Questionário*

Após a validação do questionário, foi contactada, pessoalmente, a Direcção da Escola Superior de Educação de Beja, não só para conhecer o número de alunos do curso de Matemática e Ciências da Natureza matriculados no 4º ano, mas também para colocar a direcção da escola ao corrente do que se pretendia. Todos estes procedimentos já tinham, por sua vez, tido lugar no mês de Janeiro de 2000, aquando da realização do primeiro estudo preliminar com os alunos do 1º e 2º anos.

Após a autorização concedida para realizar esta investigação, foi organizado um envelope contendo os respectivos questionários para o 4º ano do referido curso. Este envelope foi, depois, entregue, no início de Outubro, ao Vice-Presidente da ESEB que se disponibilizou para o fazer chegar aos alunos em questão. Os questionários, já devidamente preenchidos, foram recolhidos uma semana depois.

Tendo em conta o número de alunos matriculados, o número de questionários respondidos foi significativo, pois, de 38 potenciais inquiridos, responderam ao questionário 26, cerca de 68,4% do total.

### *3.4- Organização e Tratamento dos Dados Quantitativos*

A compilação dos dados foi feita em «folha de cálculo», tendo sido utilizado para o efeito um programa que funcionasse em ambiente WINDOWS (o SPSS, versão 9.0) e que servisse, desde logo, para o tratamento estatístico dos mesmos. Foram, assim, introduzidos os dados dos 26 futuros professores da amostra – os dados biográficos de cada respondente (número na amostra, sexo e idade) e as opções de resposta para cada questão, seleccionadas na já referida escala de 1 a 6. Não foi considerada a experiência de ensino por existir apenas um respondente com experiência a este nível.

De seguida, e para cada uma das questões, foram construídos quadros e gráficos referentes aos indicadores estatísticos considerados relevantes para uma futura discussão dos resultados.

### *3.5- Realização das Entrevistas*

As entrevistas foram realizadas em duas fases, as primeiras foram realizadas em meados de Março de 2000 e tiveram como principal objectivo testar o guião a utilizar e efectuar os ajustes necessários. Para isso, foram entrevistados três futuros professores do 1º ano e três do 2º ano. As segundas entrevistas começaram a ser realizadas em meados de Outubro e envolveram dez futuros professores da amostra nuclear do estudo.

Estas entrevistas só foram feitas após a organização e tratamento dos dados quantitativos. As gravações decorreram em instalações da ESE de Beja e os futuros professores foram seleccionados de forma a garantir a presença de

respondentes dos dois sexos e de diferentes escalões etários. Todas as entrevistas decorreram a nível individual, com a presença única do entrevistador e do entrevistado. A duração de cada entrevista variou bastante (desde os 20 minutos até aos cerca de 45 minutos), dependendo do rumo que o diálogo tomava e do maior ou menor à vontade dos entrevistados.

Foram *entrevistas de tipo semi-estruturado*, prendendo-se a escolha deste tipo de entrevista com a sua flexibilidade, ou seja, com o facto de permitir conciliar alguma profundidade com a razoável liberdade que é dada ao entrevistado para exprimir as suas ideias perante as questões postas pelo entrevistador. Estando nós, precisamente, interessados em investigar as concepções de futuros professores, só uma entrevista em que o respondente pudesse, livremente, explicitar essas concepções tornaria viável o nosso objectivo. Por outro lado, também se necessitava de alguma estruturação para a consecução do objectivo anterior, até porque se partiu não só de um quadro teórico orientador, mas também dos dados quantitativos entretanto já recolhidos e tratados estatisticamente.

Em termos operacionais, essa estruturação foi assegurada pelo recurso a um *guião* (Anexo 4), assumido como o fio condutor da entrevista. O guião foi concebido de forma a permitir recolher as opiniões dos futuros professores sobre os aspectos da aprendizagem já contemplados no questionário e, após a sua testagem numa primeira amostra, foi utilizado na amostra final. Entre as entrevistas e o questionário existiu, por isso, uma íntima articulação, visando assegurar a complementaridade metodológica antes preconizada e deliberadamente aqui assumida.

### *3.6- Organização e Tratamento dos Dados Qualitativos*

A técnica fundamental de tratamento e exploração dos dados qualitativos é a *análise de conteúdo*, a qual tem por base o discurso dos sujeitos inquiridos. Contudo, embora esta técnica tenha vindo a tornar-se cada vez mais



importante, a verdade é que ela não consegue evitar determinados constrangimentos, alguns deles a ela inerentes (Neto, 1998).

O seu principal problema está relacionado com a «matéria-prima» com que trabalha: *palavras* em vez de números. Como assinalam Hitchcock & Hughes (1989, citados por Neto, 1998), as palavras são mais densas do que os números, uma vez que possuem, geralmente, diversos significados e sentidos; daí a dificuldade de as interpretar e manipular. Os números, pelo contrário, são menos ambíguos, tornando-se o seu tratamento mais fácil, não só em termos de esforço como de tempo, o que, em nossa opinião, não compensa a perda de riqueza numa análise de dados baseada apenas em números.

Apesar das dificuldades sentidas na análise de conteúdo, tentámos, todavia, não nos limitarmos a incluir *excertos* dos protocolos escritos dos futuros professores (embora estes também possuam a sua relevância a título de ilustração, clarificação ou complemento de ideias), mas avançar para o domínio da categorização e interpretação dos dados disponíveis.

É, aliás, neste processo de categorização que mais se faz sentir a necessidade da atribuição de significado a parcelas do discurso e é ele que permite dar sentido aos dados qualitativos. Esta categorização pode ser feita antes ou depois da análise de conteúdo, ou ainda assumir uma temporalidade híbrida.

Quanto ao procedimento por nós utilizado, este teve o percurso que em baixo se descreve:

1. *Transcrição.* Após a realização das entrevistas, teve lugar a transcrição dos registos audio, tarefa por nós assegurada e que se revelou bastante morosa, dada a extensão de algumas entrevistas e a necessidade de minimizar as distorções que qualquer processo de transcrição sempre implica - distorções essas que estão, geralmente, ligadas a actos não verbais, como é o caso das pausas no discurso e das acentuações exclamativas ou interrogativas.

2. *Categorização.* Terminada a fase de transcrição, procedeu-se, numa primeira fase, a uma leitura exaustiva e reflectida dos protocolos existentes. Embora já se contasse com as categorias pré-definidas no questionário utilizado, tentou-se, aqui, em primeiro lugar, identificar concepções e caracterizar construtos pessoais, independentemente de juízos pré-estabelecidos. Só numa segunda fase houve uma preocupação com o estabelecimento de algumas categorias consideradas relevantes.

Uma vez que já tinha sido feito um estudo preliminar com uma primeira amostra, pôde-se contar, desde logo, com algumas categorias entretanto estabelecidas nessa primeira fase. Continuou-se, no entanto, a tentar identificar concepções que se pudessem incluir nessas categorias ou, por outro lado, levassem ao estabelecimento de outras novas.

## CAPÍTULO VI – RESULTADOS

### 1. Retrato Quantitativo da Situação

Embora correndo o risco de uma análise exaustiva, julga-se importante apresentar uma breve descrição dos resultados provenientes da aplicação do questionário final (Anexo 2), questão a questão, na tentativa de uma melhor caracterização das opiniões dos futuros professores. Através da utilização de gráficos, poderão ficar mais claras as tendências manifestadas pelas respostas dos inquiridos.

#### *Questão 1 – Sobre a aprendizagem escolar*

No que se refere à concepção sobre a aprendizagem escolar, os resultados parecem apontar para uma certa tendência construtivista por parte dos futuros professores, por se verificar uma concordância mais acentuada com as Questões 1.2 (*A aprendizagem escolar consiste em construir conhecimentos – Figura 2*) e 1.6 (*Aprender algo equivale a elaborar uma representação pessoal do conteúdo que está a ser objecto de aprendizagem – Figura 6*), ao contrário do que acontece com as Questões 1.1 (*A aprendizagem escolar consiste em conhecer as respostas correctas às perguntas formuladas pelos professores – Figura 1*), 1.3 (*A educação a nível escolar visa, sobretudo, informar sobre saberes específicos – Figura 3*), 1.4 (*Aprender consiste em fazer cópias na memória da informação recebida – Figura 4*) e 1.5 (*Os processos básicos de aprendizagem são a repetição e o exercício – Figura 5*). A aprendizagem parece, deste modo, ser vista pelos futuros professores mais como uma construção de conhecimentos, envolvendo uma participação activa do sujeito na interpretação dos conteúdos, do que com o simples armazenamento de informação na memória.

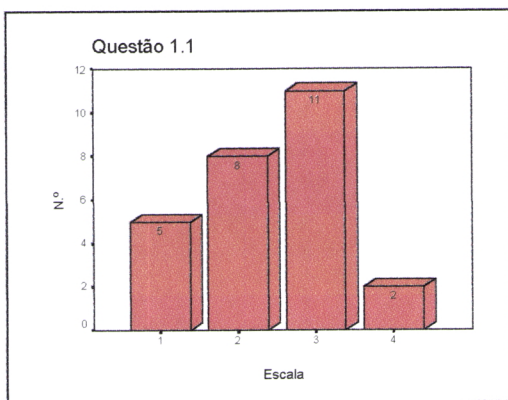


Fig. 1

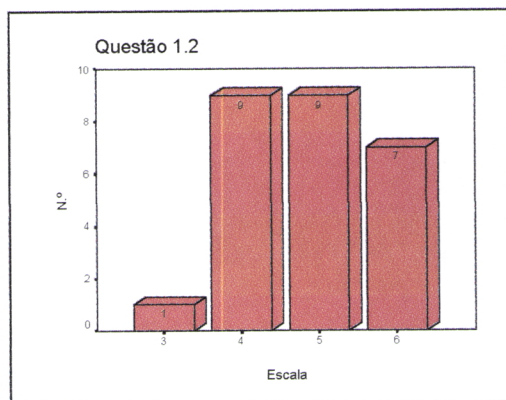


Fig. 2

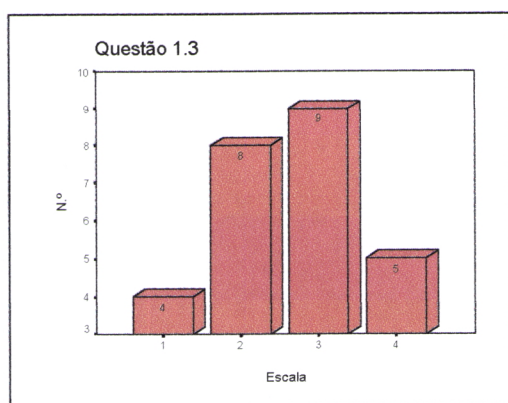


Fig. 3

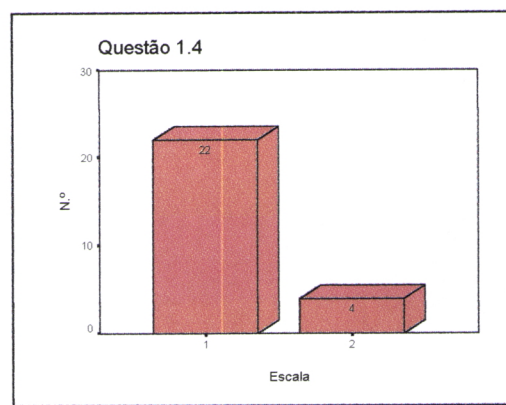


Fig. 4

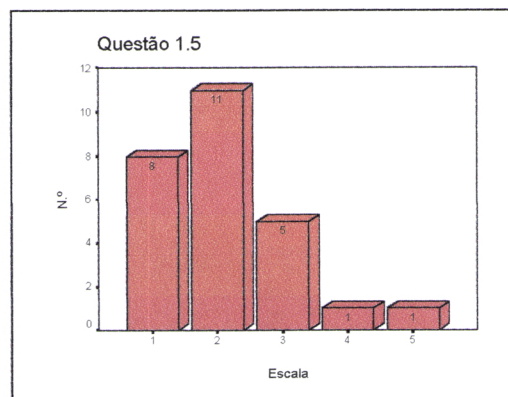


Fig. 5

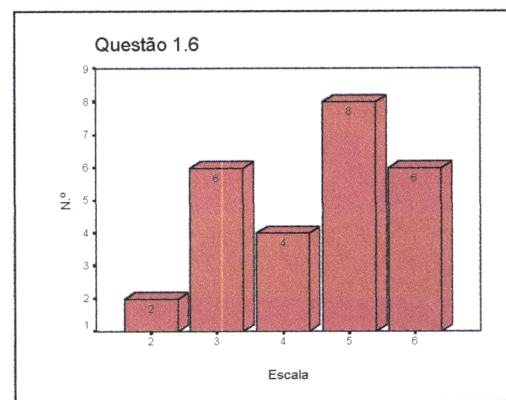


Fig. 6

*Figuras 1, 2, 3, 4 5 e 6-* Opiniões dos futuros professores face, respectivamente, às Questões 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 e 1.6.

## ***Questão 2- Sobre o aluno e a construção do conhecimento***

Nesta Questão, voltou-se a enfatizar a concepção construtivista, com o objectivo de tentar confirmar algumas tendências detectadas na Questão 1. Parece verificar-se, então, um reafirmar de posições bastante favoráveis para com os princípios construtivistas, já emergente das Questões 1.2 e 1.6 e evidenciado agora pela concordância quase generalizada com as Questões 2.1 (*O aluno aprende os conteúdos escolares graças a um processo de construção pessoal desses conteúdos – Figura 7*) e 2.5 (*O aluno é um construtor activo e não um ser reactivo, interpretando, por isso, a informação proveniente do ambiente – Figura 11*).

Esta tendência construtivista parece estar, nomeadamente, reflectida na rejeição do papel passivo do sujeito durante o processo de aprendizagem (Questão 2.2 – Figura 8) e na importância atribuída aos conhecimentos prévios do aluno na atribuição de significado aos novos conteúdos (Questão 2.3- Figura 9).

Ao comparar as respostas à Questão 2.4 (*Os conhecimentos constituem cópias internas da informação externa – Figura 10*) com as respostas a outra questão muito semelhante (Questão 1.4 – Figura 4), foi possível, porém, verificar que, enquanto na Questão 1.4 os respondentes se concentraram todos entre os valores 1 e 2 da escala (não concordância), na Questão 2.4 já é maior a dispersão de posições, o que levanta algumas dúvidas quanto à forma como os respondentes entenderam a questão. Daí a grande pertinência das entrevistas como complemento desta parte quantitativa do estudo.

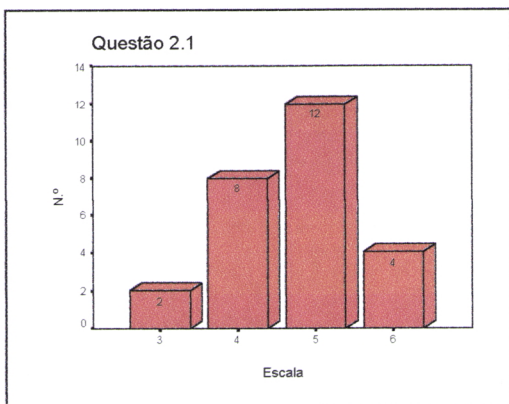


Fig. 7

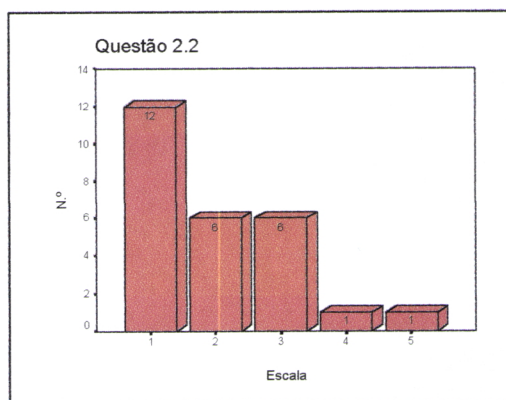


Fig. 8

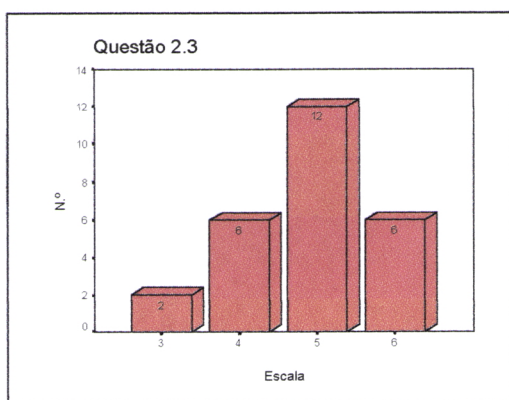


Fig. 9

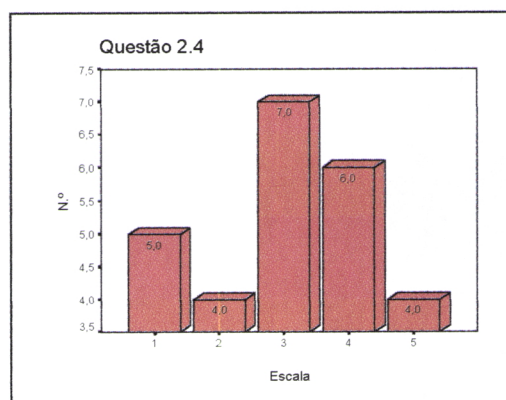


Fig. 10

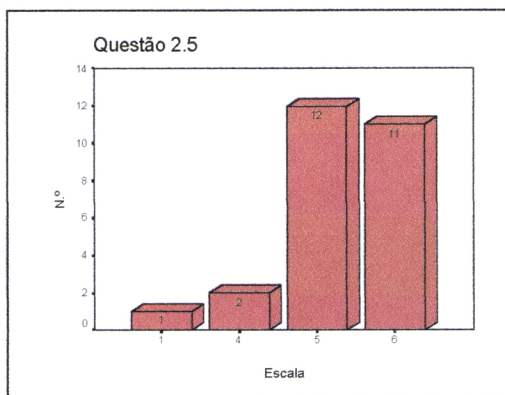


Fig. 11

Figuras 7, 8, 9, 10 e 11- Opiniões dos futuros professores face, respectivamente, às Questões 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 e 2.5

### Questão 3- Sobre o papel do professor

Quanto ao papel do professor perante a aprendizagem do aluno, voltou a manifestar-se na Questão 3.1 (*A tarefa do professor consiste em contribuir para o aluno aumentar o número de respostas correctas no seu repertório individual* – Figura 12) a tendência já verificada na Questão 1.1 (Figura 1), embora com um nível de discordância ligeiramente menor.

No que diz respeito à Questão 3.2 (*A tarefa do professor é ensinar o aluno a construir conhecimentos* – Figura 13), o elevado nível de concordância parece confirmar, mais uma vez, a tendência construtivista demonstrada pela amostra.

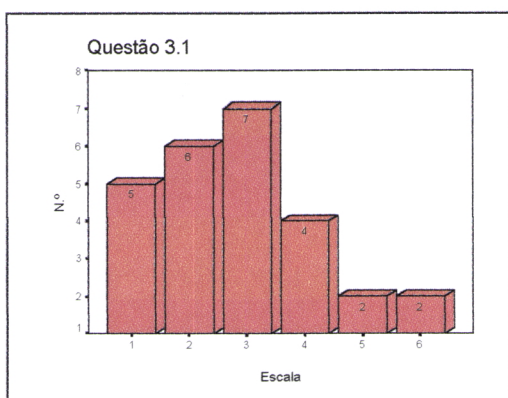


Fig. 12

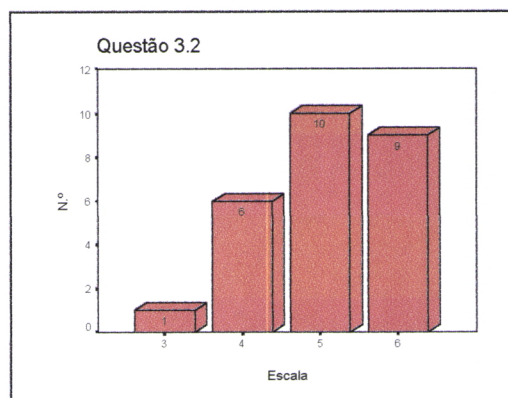


Fig. 13

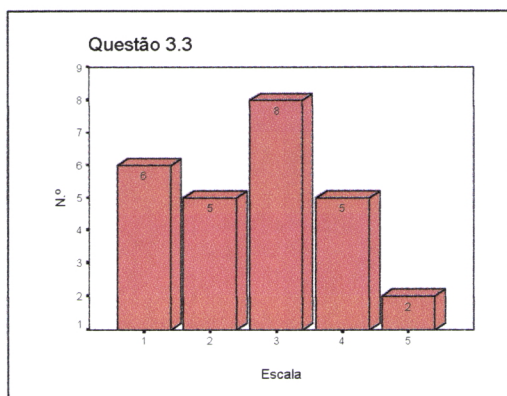


Fig. 14

Figuras 12, 13 e 14- Opiniões dos futuros professores face, respectivamente, às Questões 3.1, 3.2 e 3.3

Através da análise da Figura 14 (Questão 3.3 – *A tarefa do professor consiste, basicamente, em fornecer as informações relevantes sobre a matéria em estudo*), pode constatar-se que, tal como aconteceu na Questão 1.3, se verificou uma tendência para os números mais baixos da escala (discordância), embora também tenham existido respondentes que pareceram considerar que um dos papéis do professor é, basicamente, fornecer as informações relevantes aos alunos.

#### ***Questão 4- Sobre a aprendizagem escolar e o desenvolvimento cognitivo do aluno***

Quando confrontados com a relação entre a aprendizagem escolar e o desenvolvimento cognitivo do aluno, os inquiridos pareceram revelar, de um modo geral, opiniões contraditórias.

Relativamente à Questão 4.1 (*O currículo deve acompanhar o ritmo normal de desenvolvimento da criança*), se observarmos a Figura 15 e tivermos em conta a média e o respectivo desvio padrão das respostas (Anexo 5), é possível constatar que é bastante elevado o grau de concordância com a referida afirmação, parecendo, assim, ter sido aceite, pela maioria dos respondentes, que o currículo deve ir a par do ritmo de desenvolvimento cognitivo do aluno. O mesmo se passa com a Questão 4.2 (*Um determinado conteúdo deve ser ensinado tendo em conta o estágio de desenvolvimento da criança*), onde a concordância é ainda mais elevada (Figura 16), sendo, por isso, reforçada a ideia presente na questão anterior.

Quanto à vantagem, ou não, de o desenvolvimento cognitivo da criança ser acelerado (Questão 4.3), já não existe uniformidade de opiniões (Figura 17), embora a maioria dos futuros professores da amostra (18 dos 26) tenha revelado alguma tendência para não considerar vantajoso o facto de o desenvolvimento cognitivo ser acelerado.



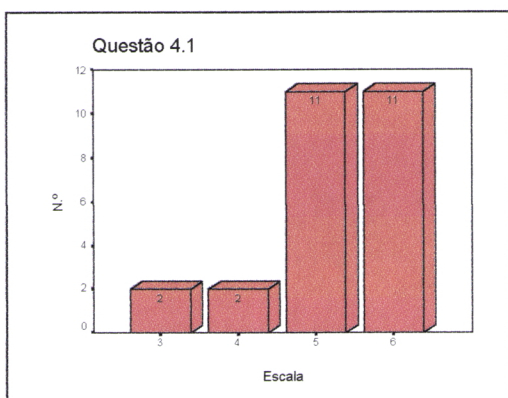


Fig. 15

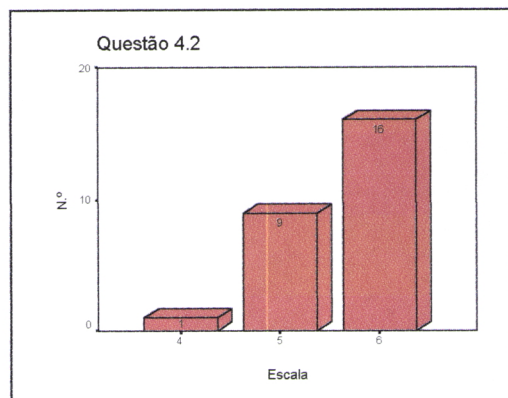


Fig. 16

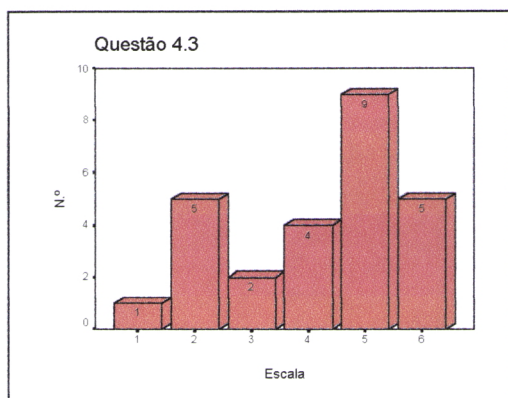


Fig. 17

Figura 15, 16 e 17- Opiniões dos futuros professores face, respectivamente, às Questões 4.1, 4.2 e 4.3

A contradição parece surgir quando uma grande parte dos respondentes volta a aceitar que *um ensino orientado até uma etapa de desenvolvimento já alcançada pelo aluno é pouco produtivo, sob o ponto de vista do seu desenvolvimento global* (Questão 4.4 – Figura 18) e que *a aprendizagem escolar pode estimular o curso do desenvolvimento cognitivo do aluno, servindo de motor a esse desenvolvimento* (Questões 4.5 e 4.7 – Figuras 19 e 21); ao mesmo tempo que pareceu considerar que os conteúdos a ensinar têm de estar a par do estágio de desenvolvimento em que o aluno se encontra.

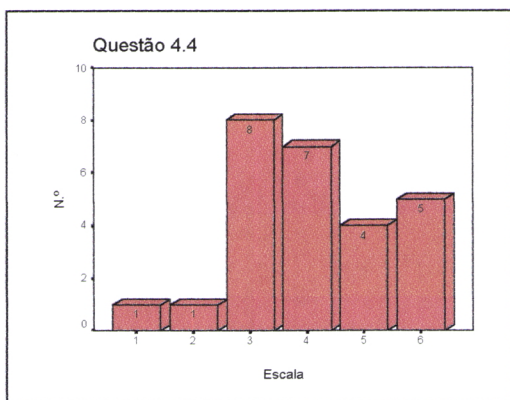


Fig. 18

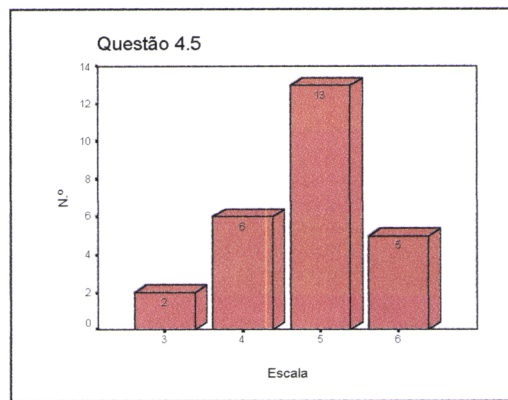


Fig. 19

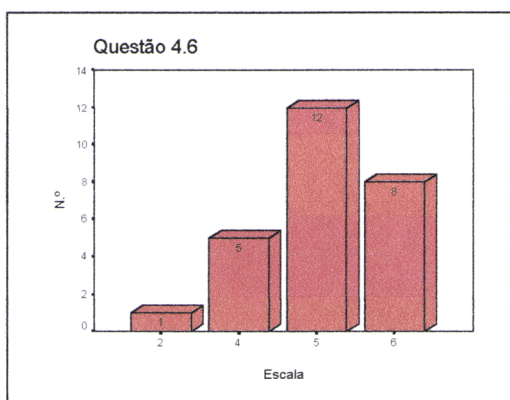


Fig. 20

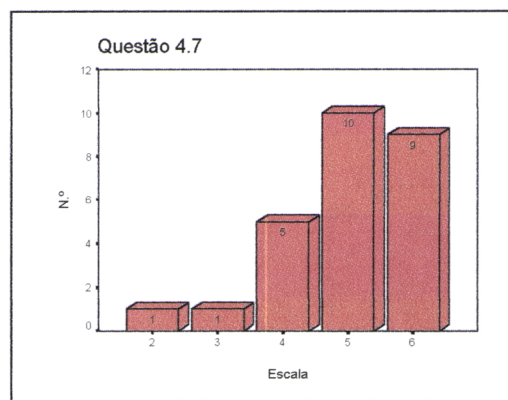


Fig. 21

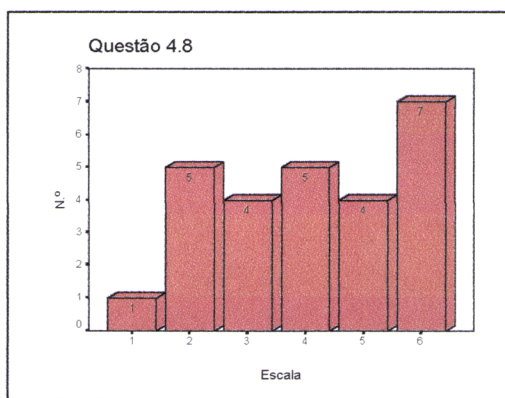


Fig. 22

Figuras 18, 19, 20, 21 e 22- Opiniões dos futuros professores face, respectivamente, às Questões 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 e 4.8.

Também o papel do professor parece ser visto mais numa perspectiva vygotskiana do que piagetiana, pois é bastante elevada a concordância com a Questão 4.6 (*O professor pode ajudar o aluno a superar o seu nível de desenvolvimento actual* – Figura 20). Apesar de o grau de concordância com as Questões 4.4, 4.5, 4.6 e 4.7 dar a entender uma certa tendência dos inquiridos para aceitar a perspectiva de Vygotsky, ao contrário do que é verificado nas Questões 4.1, 4.2 e 4.3, na Questão 4.8 (*O nível de exigência das tarefas de aprendizagem não deve ultrapassar o nível de desenvolvimento cognitivo do aluno* – Figura 22), voltou a manifestar-se alguma dispersão de posições, tendendo, novamente, a maioria dos respondentes para uma concepção piagetiana na relação entre a aprendizagem e o desenvolvimento.

#### ***Questão 5- Sobre o papel dos conhecimentos prévios do aluno***

Relativamente à importância dos conhecimentos prévios na aprendizagem, das opiniões dos futuros professores pareceu emergir, mais uma vez, uma tendência marcadamente construtivista, já evidenciada na Questão 2.3 (Figura 9), pois, na sua maioria, pareceram considerar que é fundamental o professor estar a par desses conhecimentos dos seus alunos antes de abordar os novos conteúdos (Questão 5.1– Figura 23). Além disso, é, novamente, reconhecido que os conhecimentos que os alunos já possuem permitem a atribuição de significado a esses novos conteúdos (Questão 5.2 – Figura 24). Quanto à possibilidade de estes conhecimentos prévios constituírem um *obstáculo à aprendizagem* as opiniões já se dispersam (Questão 5.3 – Figura 25). A totalidade da amostra concorda, porém, com a Questão 5.4 (*Os conhecimentos prévios do aluno não devem ser suprimidos, mas sim usados, revistos e enriquecidos progressivamente* – Figura 26), o que parece demonstrar, claramente, a importância dada aos conhecimentos prévios.

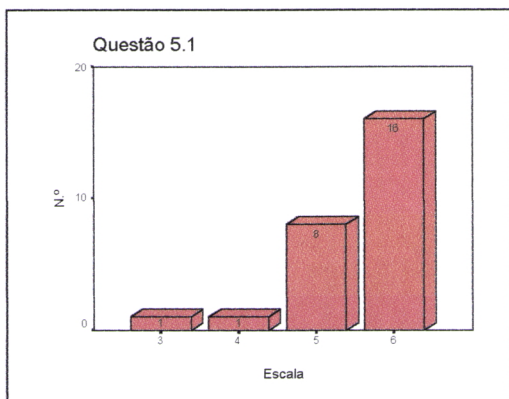


Fig. 23

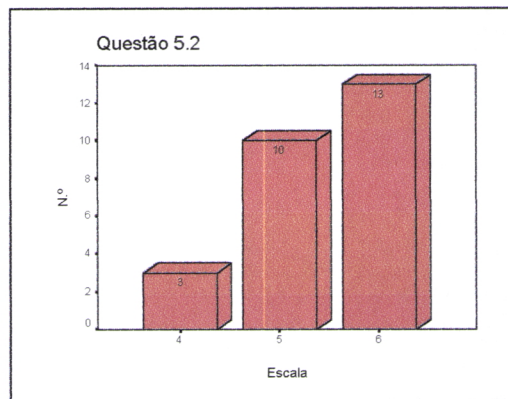


Fig. 24

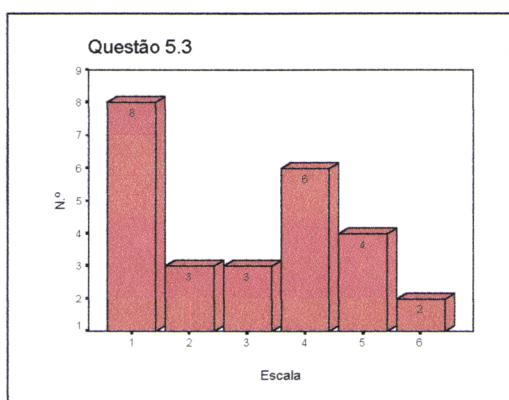


Fig. 25

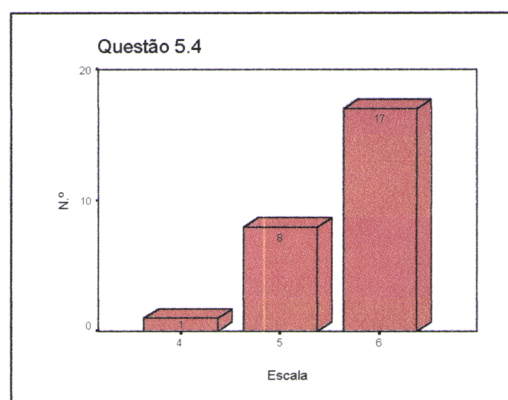


Fig. 26

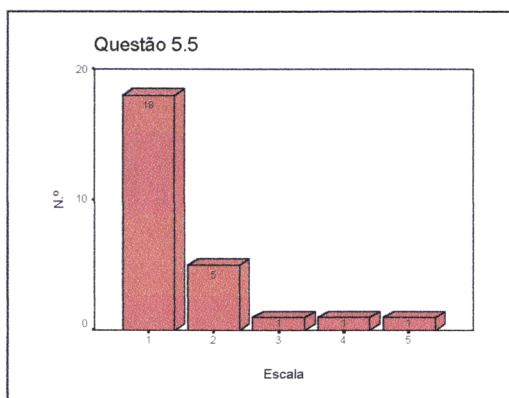


Fig. 27

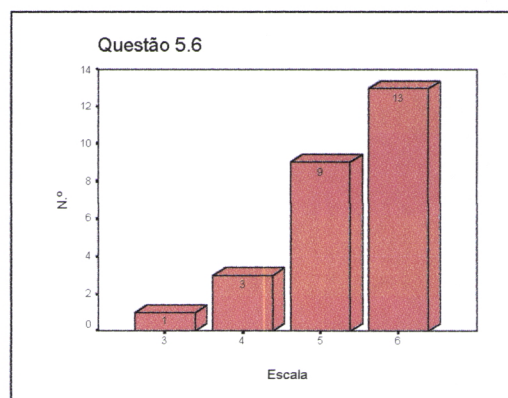


Fig. 28

Figuras 23, 24, 25, 26, 27 e 28- Opiniões dos futuros professores face, respectivamente, às Questões 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 e 5.6

Perante a inexistência dos conhecimentos prévios, a quase totalidade dos inquiridos pareceu ser de opinião que é fundamental estes serem construídos pelo aluno antes da abordagem dos novos conteúdos (Questão 5.6 – Figura 28). Quando, por sua vez, estes conhecimentos forem erróneos eles não devem, segundo a opinião manifestada por quase todos os inquiridos, ser, ainda assim, ignorados pelo professor (Questão 5.5 – Figura 27).

***Questão 6- Sobre o papel das representações espontâneas do aluno na construção dos conceitos científicos***

Vejam, agora, as posições dos futuros professores sobre o papel das representações espontâneas do aluno (conhecimentos do quotidiano) na construção dos conhecimentos científicos. A grande maioria foi de opinião que o aluno traz para a escola um *conhecimento considerável sobre o mundo natural* (Questão 6.1 – Figura 29) e que o conhecimento destas representações é de grande importância para que *o ensino das ciências tenha o devido impacto* (Questão 6.2 – Figura 30). Cerca de metade dos inquiridos (catorze) pareceram, no entanto, atribuir mais importância ao contexto em que se desenvolve a aprendizagem das ciências do que àquilo que o aluno efectivamente já sabe (Questão 6.3 – Figura 31).

Quanto à possibilidade de as representações espontâneas dos alunos facilitarem a aprendizagem dos novos conceitos (Questão 6.5), a quase totalidade dos inquiridos posicionou-se entre os valores 4 e 6 da escala, o que parece indicar a concordância com a afirmação (Figura 33).

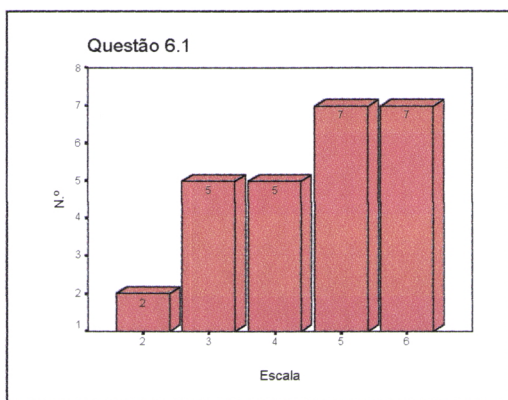


Fig. 29

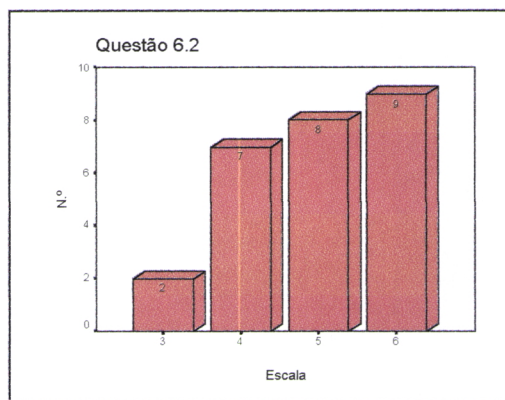


Fig. 30

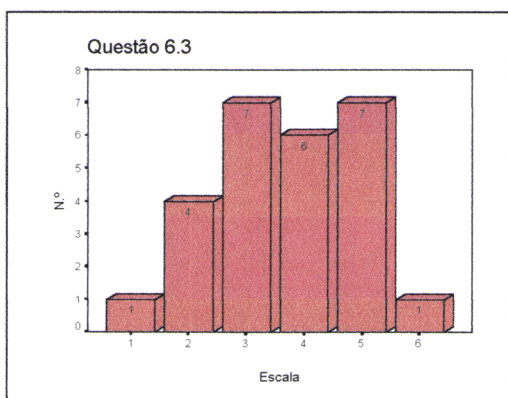


Fig. 31

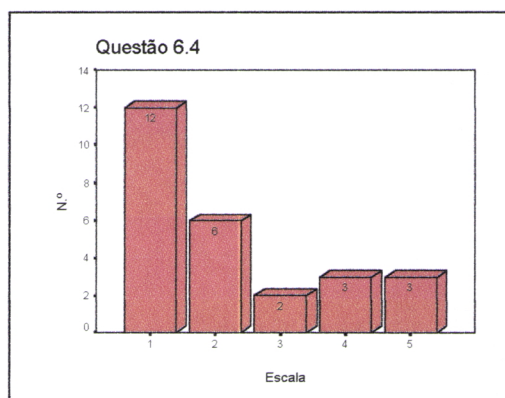


Fig. 32

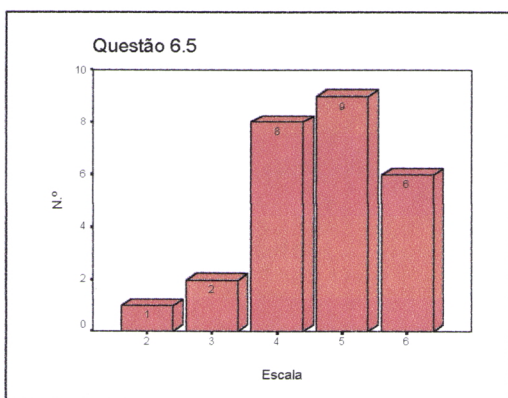


Fig. 33

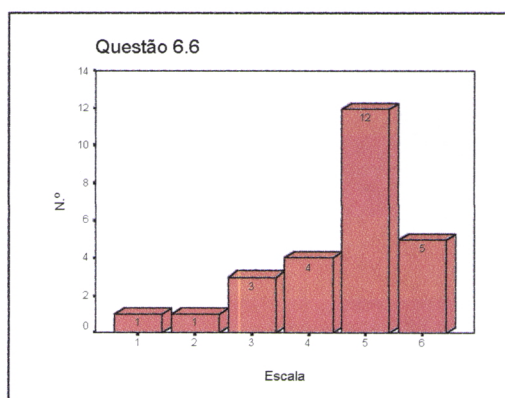


Fig. 34

Figuras 29, 30, 31, 32, 33 e 34 - Opiniões dos futuros professores face, respectivamente, às Questões 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 e 6.6

Perante a Questão 6.6 (*A construção dos conceitos faz-se pela troca das concepções pessoais dos alunos por conceitos científicos* – Figura 34), a maioria dos respondentes pareceu considerar que, na aprendizagem das ciências, a construção dos conceitos científicos é, de facto, um processo de troca assim configurado.

No que tem a ver com o impacto do ensino das ciências na *modificação das representações espontâneas do aluno*, a discordância quase generalizada com a Questão 6.4 (Figura 32) poderá querer dizer que os futuros professores da amostra consideraram relativamente fácil modificar essas representações.

### ***Questão 7- Sobre os aspectos afectivos e motivacionais da aprendizagem***

No que se refere à influência dos aspectos afectivos na aprendizagem das ciências, a observação da Figura 35, bem como a média e o desvio padrão (Anexo 5) associados à Questão 7.1 (*A prioridade no ensino das ciências deve ser colocada na dimensão afectiva e não na dimensão cognitiva*), mostram que houve alguma dificuldade de a amostra se definir em tendência perante a colocação da *prioridade* na *dimensão afectiva* ou na *dimensão cognitiva* quando se trata da aprendizagem das ciências. Esta indecisão é atestada pelo posicionamento dos respondentes, essencialmente nos termos intermédios da escala (3 e 4).

A Questão 7.4 (*Ao aprender, são mais importantes os instrumentos intelectuais do aluno do que o seu estado emocional* – Figura 37) foi uma das que sofreram alterações, ao nível da formulação, nesta segunda versão do questionário, por se ter considerado que na primeira versão aquela seria de mais difícil compreensão. Talvez por isso, enquanto no primeiro estudo preliminar a amostra se mostrou algo indecisa, notou-se agora uma verdadeira tendência para a discordância face à afirmação.

Embora tenha parecido difícil para a amostra optar entre a colocação da prioridade na dimensão afectiva ou na dimensão cognitiva, não parece ter havido muitas dúvidas de que o estado emocional do aluno tem muita

importância na aprendizagem. Isso surge confirmado pelas respostas à Questão 7.2 (*As atitudes dos alunos para com uma disciplina produzem efeitos diferenciais nos resultados da aprendizagem dessa disciplina*), uma vez que a grande maioria dos inquiridos se posicionou favoravelmente (Figura 36), reconhecendo, possivelmente, a importância dos aspectos afectivos nos resultados obtidos numa dada disciplina. A indecisão parece, assim, ter surgido apenas quando se tratou de optar entre o protagonismo dos aspectos afectivos e o protagonismo dos aspectos cognitivos.

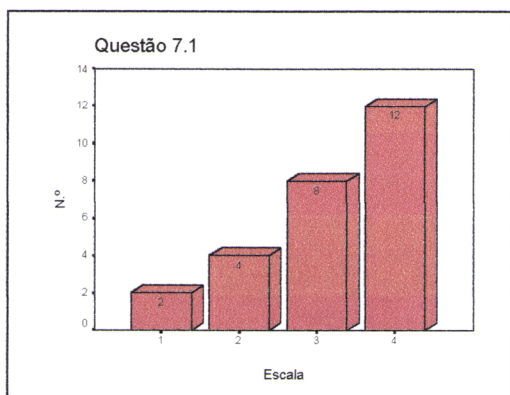


Fig. 35

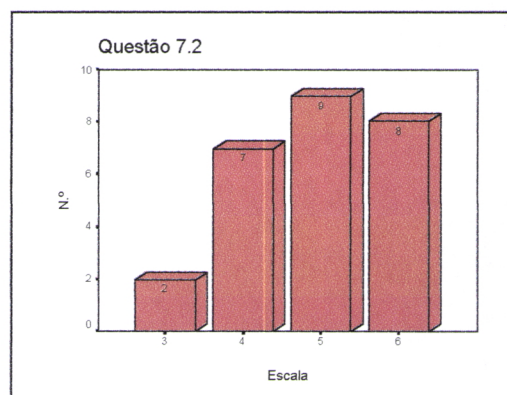


Fig. 36

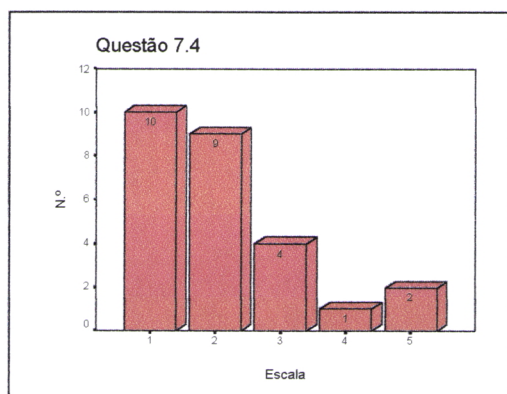


Fig. 37

*Figuras 35, 36 e 37-* Opiniões dos futuros professores face, respectivamente, às Questões 7.1, 7.2 e 7.4



Passando, agora, para o campo da motivação e, mais concretamente, para os factores que poderão levar os alunos a sentirem-se motivados, os resultados parecem apontar, de um modo geral, para uma relativa dispersão de posições da amostra, quando convidada a opinar sobre os vários factores ou motivos que podem orientar o aluno na sua aprendizagem, principalmente sobre aqueles que se referem à motivação extrínseca, como é o caso da recompensa externa, da necessidade de obter êxito, da necessidade de cumprir obrigações e da necessidade de se relacionar com os outros (Questões 7.3, 7.5, 7.6 e 7.9 – Figuras 38, 39, 40 e 43, respectivamente).

Quanto aos factores relacionados com a motivação intrínseca, os respondentes voltaram a ter opiniões dispersas perante a Questão 7.7 (*O aluno tem, essencialmente, o desejo de incrementar a própria competência* – Figura 41); no entanto, o mesmo já não aconteceu com a Questão 7.8 (*O aluno sente-se, essencialmente, motivado pelas características da tarefa em si* – Figura 42), onde a grande maioria dos futuros professores pareceu revelar opinião favorável para com a influência das características da tarefa no desencadear da motivação do aluno.

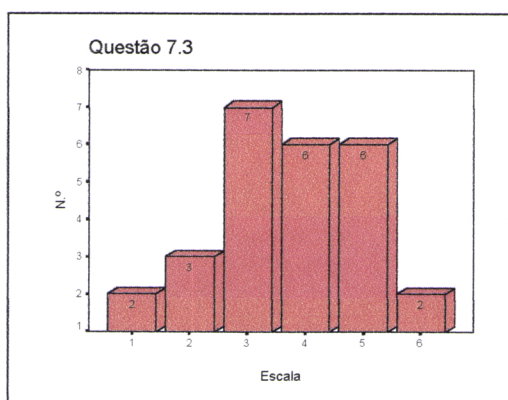


Fig. 38

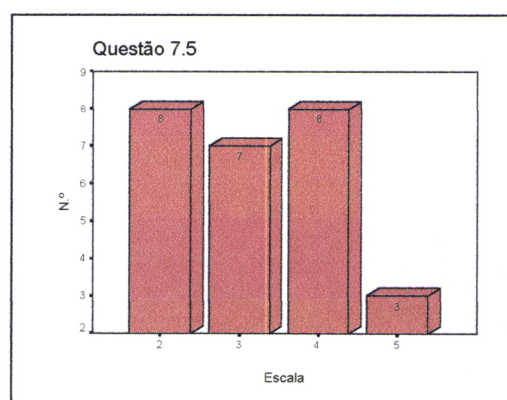


Fig. 39

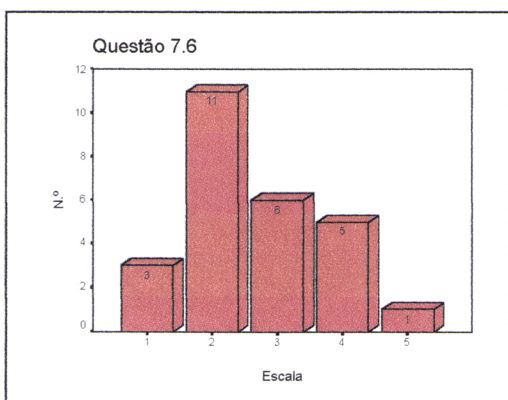


Fig. 40

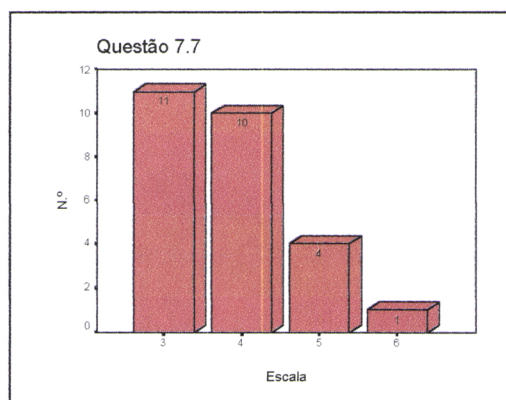


Fig. 41

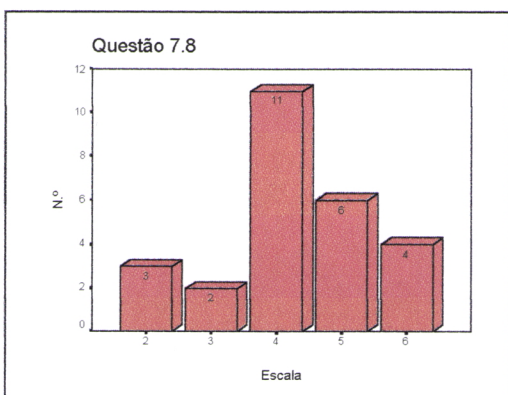


Fig. 42

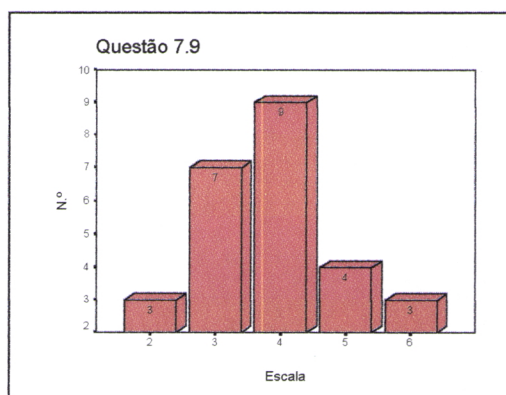


Fig. 43

Figuras 38, 39, 40, 41, 42 e 43- Opiniões dos futuros professores face, respectivamente, às Questões 7.3, 7.5, 7.6, 7.7, 7.8 e 7.9

### **Questão 8- Sobre os estilos cognitivos e de aprendizagem**

Observando a Figura 44, bem como a média e o desvio padrão (Anexo 5) associados à Questão 8.1 (*Cada aluno tem um modo peculiar de funcionamento mental*), pode constatar-se que os inquiridos pareceram não ter muitas dúvidas de que os alunos têm modos diferentes de funcionamento mental e que, desse modo, *cada indivíduo tem o seu próprio modo de aprender* (Questão 8.5 – Figura 48). Quanto à facilidade de o professor conhecer os diferentes modos de funcionamento mental dos seus alunos

(Questão 8.3), as opiniões já se encontram mais dispersas (Figura 46), parecendo apontar para alguma indecisão.

É, todavia, bastante favorável a posição dos respondentes face às Questões 8.2 (*É necessário adequar o ensino aos modos de funcionamento mental dos alunos* – Figura 45) e 8.6 (*Existe a necessidade de usar uma maior variedade de estratégias de ensino na sala de aula, dada a multiplicidade de estilos de aprendizagem dos alunos* – Figura 49), o que pode corresponder a uma preocupação generalizada dos futuros professores com a diversificação das estratégias na sala de aula, de forma a ir de encontro às diferenças entre os modos de funcionamento mental dos alunos e, conseqüentemente, entre os seus estilos de aprendizagem. A utilização de estratégias baseadas no fornecimento de informação terá, possivelmente, poucos adeptos, dada a tendência da amostra para concordar com o facto de as aulas tradicionais estarem *fora do leque de preferências dos alunos* (Questão 8.4 – Figura 47).

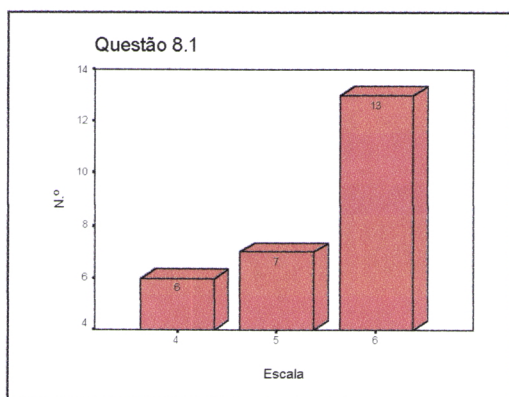


Fig. 44

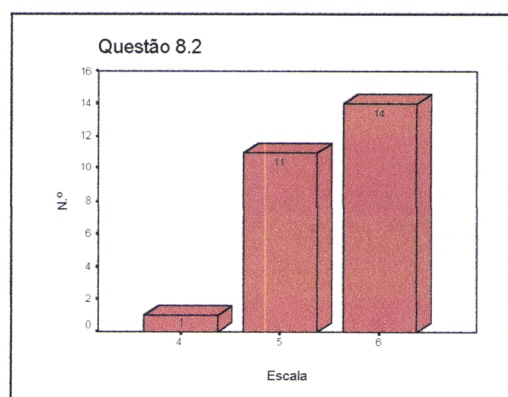


Fig. 45

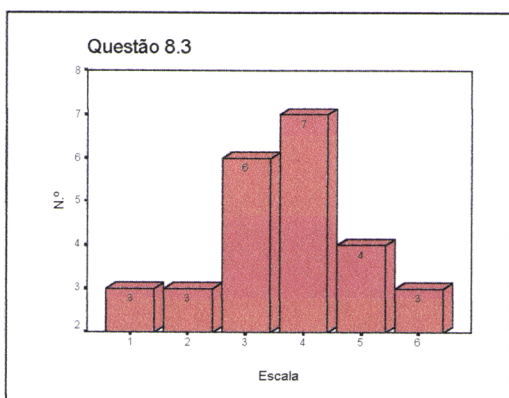


Fig. 46

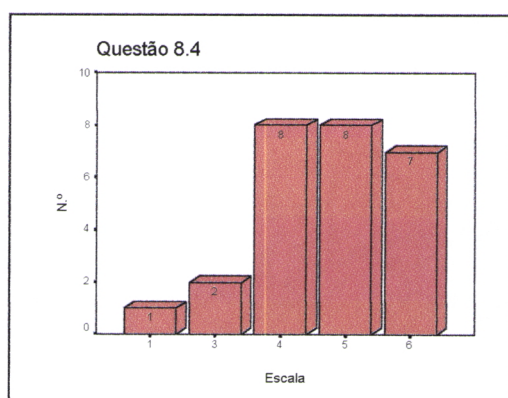


Fig. 47

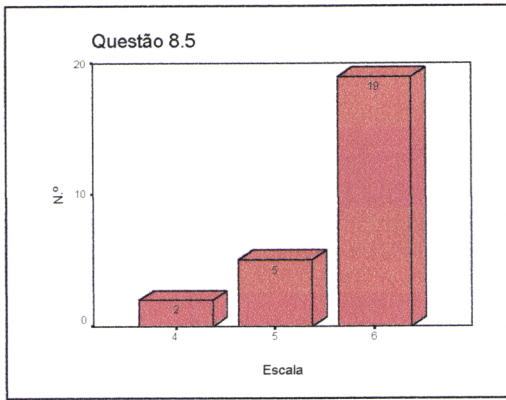


Fig. 48

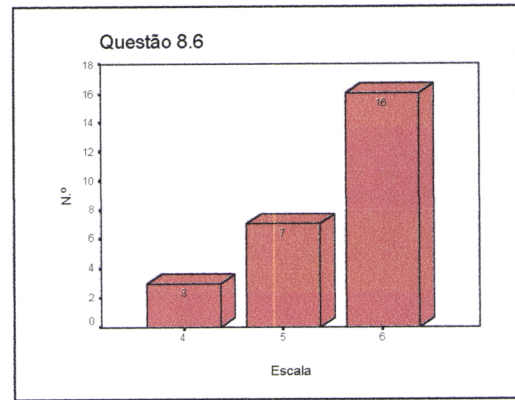


Fig. 49

*Figuras 44, 45, 46, 47, 48 e 49-* Opiniões dos futuros professores face, respectivamente, às Questões 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5 e 8.6

## 2. Retrato Qualitativo: Complementos Derivados das Entrevistas

Um dos comentários que foram feitos pelos futuros professores, na parte final do questionário, foi o de que através de um questionário daquele tipo não seria fácil «perceber muito bem qual é a opinião da pessoa». Conscientes dessa dificuldade, após a análise quantitativa que efectuámos em torno das opiniões dos futuros professores que integraram a amostra desta investigação, e dadas as múltiplas opiniões manifestadas, decidimos proceder, a seguir, a uma análise mais profunda das suas concepções. Esta análise partiu dos protocolos escritos resultantes das entrevistas realizadas.

Após uma análise de conteúdo exaustiva; e sem partir de qualquer sistema de categorias prefigurado, pois, como já referimos noutro local, interessava-nos, sobretudo, identificar concepções e caracterizar construtos pessoais dos futuros professores; acabámos por chegar a um complexo de categorias conceptuais que consubstanciam concepções marcadas por uma certa especificidade.

Resta-nos, agora, apresentar e descrever as categorias que nos pareceram mais relevantes. Na sua descrição serão apresentados alguns excertos textuais do discurso argumentativo dos futuros professores, podendo outros excertos, relativos a cada categoria, ser encontrados no Anexo 6. Apesar de considerarmos os futuros professores do 4º ano, do curso de Matemática e Ciências da Natureza da ESEB (grupo 3), como a amostra nuclear deste estudo, julgámos, todavia, ser de todo o interesse incluir neste relatório alguns excertos das entrevistas que, numa primeira fase, foram realizadas aos alunos do 1º e 2º anos (grupos 1 e 2) do referido curso e que poderão, eventualmente, ajudar a clarificar algumas concepções.

A organização das categorias é feita de acordo com os grandes temas já explicitados na vertente quantitativa do estudo e, sempre que possível, tentar-se-á ainda comparar os resultados qualitativos com os resultados quantitativos, entretanto já apresentados.

#### **A- A aprendizagem escolar e a construção dos conhecimentos**

Relativamente a este ponto, as opiniões recolhidas junto dos dez futuros professores entrevistados no grupo 3 levaram-nos ao estabelecimento de três categorias:

- *O futuro professor vê a aprendizagem como um processo de interpretação da informação recebida.*

Na opinião da maioria dos entrevistados, o aluno, ao aprender, interpreta sempre a informação recebida à sua maneira, como é revelado por alguns dos excertos das respectivas entrevistas:

- E. – *Como é que tu achas que o aluno aprende? Faz uma cópia na memória das informações que recebe ou interpreta-as primeiro e constrói uma representação pessoal?*
- M. – *Eu acho que ele, primeiro, interpreta e constrói uma representação pessoal, caso contrário ele não consegue aprender! Poderá memorizar, mas aprender ... acho que não!*

G. – Eu acho que para aprender, para aprender mesmo, ele tem que interpretar e fazer a construção porque, senão, uma aprendizagem só baseada na memorização não é, propriamente, aprender!

E. – *Memorizar é diferente de aprender?*

G. – Claro.

R. – Ele constrói, a partir da informação, uma representação pessoal ... a aprendizagem tem que partir sempre de uma base, daquilo que o aluno já sabe ... perante um estímulo que, depois, tem de novo e há sempre uma fusão entre aquilo que já sabe e o estímulo exterior que depois recebe, portanto, há sempre uma construção de uma representação pessoal.

E. – *O aluno não faz uma cópia daquilo que recebe?*

R. – Não, não ... e cada um fará a sua representação, consoante aquilo que lá tem.

L. – O aluno vai adquirir os conhecimentos que lhe são transmitidos de uma forma pessoal, uma vez que a estrutura cognitiva varia de indivíduo para indivíduo, isto é, cada um tem a sua forma de estruturar as suas aprendizagens!

É de realçar a distinção entre memorizar e aprender, apontada por M. e G., bem como a importância atribuída àquilo que o aluno já sabe na construção da sua representação pessoal, referida por R.

- *O futuro professor vê a aprendizagem como uma mistura dos dois processos: cópia e interpretação*

O. – Portanto, eu acho que faz sempre um bocadinho das duas ... é mais fácil fazer uma representação mental do que lhe é dito do que fazer uma cópia ... os alunos, até uma certa idade, não têm, ainda, capacidade mental para fazer uma cópia do que lhe é dito ... pelo menos uma cópia muito fiel!

E. – *E o que é melhor para o aluno? Fazer essa cópia ou a representação pessoal?*

O. – Penso que será a representação pessoal, é muito mais fácil, mesmo para nós!

H. – Eu penso que pode aprender das duas maneiras, mas, sobretudo, na construção de uma representação pessoal.

E. – *E o que será mais vantajoso para o aluno?*

H. – Eu penso que será sempre melhor aprender da segunda maneira ... fazendo uma cópia a aprendizagem é menos ... consistente!

Apesar de, para estes futuros professores, a aprendizagem poder acontecer através de um processo de cópia das informações recebidas, eles acabaram por admitir que será mais vantajoso para o aluno construir uma representação pessoal das informações que recebeu.

- *O futuro professor entende que a forma de aprender depende de cada aluno*

D. – Haverá certos alunos que fazem uma cópia ... e há outros que interpretam à sua maneira e tiram as suas próprias conclusões ... mas há certas coisas que eles têm mesmo que fazer uma cópia!

Para D., o processo de cópia terá a sua importância em *determinadas aprendizagens*, as quais não foram ,todavia, especificadas.

Aquando da análise dos resultados do estudo quantitativo, ficaram-nos algumas dúvidas acerca da concepção de aprendizagem dos respondentes que concordaram com a Questão 2.4 (*Os conhecimentos adquiridos pelo aluno constituem cópias internas da informação externa* – Figura 10), ao mesmo tempo que discordaram da Questão 1.4 (*Aprender consiste em fazer cópias na memória da informação recebida* – Figura 4). Agora, tendo em conta estas duas últimas categorias de respostas, fica mais clara a opinião dos futuros professores que, afinal, também poderão ver a aprendizagem como um processo de cópia, nem que seja só para determinados alunos ou determinados conteúdos.

A maioria dos entrevistados pareceu, no entanto, considerar a aprendizagem como um processo de construção pessoal dos conteúdos. Esta mesma tendência já havia, por sua vez, sido constatada aquando da realização das primeiras entrevistas aos futuros professores dos grupos 1 e 2, tal como o deixa transparecer o seguinte excerto, bem como outros que se apresentam no Anexo 6:

### **B. (Grupo 1)**

- E. – *Quando o professor explica uma coisa, os vários alunos entendem essa coisa da mesma maneira?*
- B. – *Não, por isso é que eu digo que a aprendizagem é pessoal ... é pessoal ...embora o conceito principal seja igual, não é? Deva ser igual!... Aprendem todos aquele conceito.*
- E. – *Então vamos ver o exemplo do ciclo da água. Todos os alunos constróem a mesma representação do ciclo da água?*

- B. – Não. Constróem ... mas de formas diferentes ... se calhar da forma como eles interpretaram!
- E. – *Queres dizer que a aprendizagem é uma interpretação da informação que se recebe?*
- B. – Exactamente. Penso que sim, é uma interpretação do que o aluno recebe.

Para além de emergir dos discursos da maioria dos inquiridos a ideia de que durante a aprendizagem escolar o aluno constrói uma representação pessoal do conteúdo que está a ser objecto de aprendizagem, emergiram também algumas justificações para as diferenças que possam existir entre essas representações pessoais. Foram apontados, essencialmente, dois factores: os *conhecimentos prévios dos alunos* (C. e R.) ou *vivências* (I.), por um lado, e as *suas capacidades cognitivas* (I. e J.), por outro. Quanto à forma como o aluno constrói a sua representação, J. considerou que, em primeiro lugar, o aluno tem que memorizar alguma informação e só depois é que consegue construir a sua representação pessoal (Anexo 6).

## **B- O papel do professor enquanto promotor da aprendizagem nos alunos**

Quando questionados sobre o papel do professor na promoção da aprendizagem nos alunos, todos os entrevistados, incluindo os dos grupos 1 e 2, foram unânimes em afirmar que a tarefa do professor é levar os alunos a construir os conhecimentos, o que é justificado por B. no fragmento de entrevista que transcrevemos:

- B. – Portanto, hoje o ensino está virado para um conceito de descoberta, aprender descobrindo, portanto, acho que o professor ao dar a informação, tal e qual ... facilita a tarefa do professor, não é? Transmite os conhecimentos ... mas não é a melhor forma para o desenvolvimento do aluno, porque o aluno, assim, não descobre, não desenvolve as suas capacidades de interpretação, apenas assimila um conceito, o que não é muito correcto.

Cada um tem, porém, a sua opinião quanto à melhor forma dessa construção ser levada a cabo. Estabeleceram-se, por isso, quatro categorias que têm a ver com os principais grupos de opiniões encontradas:



- *Os alunos são levados a construir os conhecimentos através do confronto directo com a realidade ou através da realização de experiências*

O excerto que, em baixo, se apresenta, entre outros que constam do Anexo 6, transmite a perspectiva de que os alunos constróem mais facilmente os conhecimentos se tiverem um contacto mais directo com os factos:

H. – Penso que, normalmente, é muito mais fácil para um aluno identificar e construir um conhecimento acerca de qualquer coisa que o rodeia do que em relação a uma coisa que ele nunca viu, ou que nunca vai ver, por exemplo, para uma criança que nunca viu o mar é complicado estar a falar do mar, ou dos seres vivos que lá existem, portanto, essa experiência para eles é essencial para conseguirem pensar em relação a isso. Neste caso, o ideal seria uma visita de estudo, por exemplo. Há outros casos em que eles podem construir conceitos através de experiências!

- *Os alunos são levados a construir os conhecimentos através da realização de pesquisas.*

Para alguns dos entrevistados, uma das estratégias que podem ajudar os alunos a construir os conhecimentos é a realização de pesquisas, o que requer que o professor estimule os alunos nesse sentido:

M. – O professor deve dar uma margem ... para eles tentarem pesquisar ... tentarem aprender, não é? Tentarem construir os conhecimentos sozinhos com a orientação do professor. Se calhar, o professor deve ser mais um orientador, não é?

G. – Eu acho que o melhor ... o melhor é o professor levar os alunos a pesquisar, a descobrir, acho que é melhor do que debitar a matéria ... acho que é uma aprendizagem mais sólida! Há uma expressão que eu já ouvi muitas vezes e que eu concordo : Aprender a descobrir [Possivelmente, uma influência da teoria na concepção de aprendizagem deste futuro professor].

- *Os alunos são levados a construir os conhecimentos a partir dos seus conhecimentos prévios*

Para dois dos entrevistados do grupo 3, a melhor forma de levar os alunos a construir conhecimentos é a partir daquilo que já sabem:

P. – O professor deve levar sempre os alunos a construir os conhecimentos.  
E. – *Como?*

P. – A partir daquilo que eles já sabem ... levá-lo a construir os conhecimentos com base no que ele já sabe!

H. – Penso que o melhor é construir os conhecimentos ... levar a construir os conhecimentos, partindo de alguma coisa que eles já conhecem e daí tentar que eles cheguem aos objectivos que se pretendem, portanto, às vezes, a construção é muito mais fácil!

- *Os alunos são levados a construir os conhecimentos com base no fornecimento de informação*

Quando convidados a optar entre dois papéis do professor, *fornecer informação* ou *levar os alunos a construir os conhecimentos*, D. e R. (grupo 3) consideraram que esses dois papéis, afinal, se complementam, o que já tinha sido referido por I. (grupo 2):

I. – As duas coisas são importantes. Portanto, uma complementa a outra. O professor não pode levar os alunos a construir conhecimentos sem lhes fornecer informação! Só que essa informação deve ser hierarquizada, deve seguir uma sequência lógica e, depois, a partir dessa informação, é que o professor deve ajudar os alunos a construir conhecimentos.

D. – O professor tem que fornecer a informação para levar os alunos a construírem os seus próprios conhecimentos! O professor tem que fazer uma exposição da matéria e o aluno depois tem que absorver aquilo que melhor se adaptar a si! [Para este futuro professor as aulas expositivas não parecem estar fora de questão]

E. – *Então, o professor deve, antes de mais, fornecer a informação?*

D. – Sim.

E. – *E achas que ao fornecer a informação está a levar os alunos a construírem os conhecimentos?*

D. – Sim.

R. – Tem que ser sempre [o papel do professor] levar os alunos a construir os conhecimentos! Portanto, ele terá que também fornecer a informação, porque a pessoa só constrói os conhecimentos se também tiver a informação, mas terá que, depois, levá-los a construir também os conhecimentos!

E. – *Achas que têm que ser as duas coisas?*

R. – Têm que ser as duas coisas, não pode ser só ... se der só a informação, e não houver mais nada, não chega, mas se também ele quiser levar a construir os conhecimentos sem informação também não dá, tem que estar tudo junto.

Perante estes fragmentos de entrevistas, mais facilmente se pode compreender a razão de, aquando da análise dos resultados quantitativos, uma

parte da amostra ter concordado com a Questão 3.3 do questionário (*A tarefa do professor consiste, basicamente, em fornecer as informações relevantes sobre a matéria em estudo* – Figura 14), ao mesmo tempo que concordava com a Questão 3.2 (*A tarefa do professor é ensinar o aluno a construir conhecimentos* – Figura 13). Desse modo, estas duas questões podem não ser sempre vistas como contraditórias como, à partida, se poderia supor.

### **C- Aprendizagem escolar e desenvolvimento cognitivo: Que relação?**

Voltando, de novo, aos resultados quantitativos, referentes, agora, à relação entre a aprendizagem e o desenvolvimento, estes revelaram algumas contradições nas opiniões dos futuros professores. Foi, assim, com o objectivo de tentar esclarecer as dúvidas então levantadas que decidimos questionar, outra vez, estes 10 futuros professores do grupo 3 sobre esta problemática.

Perante a primeira questão, relacionada com este assunto, colocada na entrevista, todos foram unânimes em considerar que o currículo deve acompanhar o ritmo normal de desenvolvimento da criança (Anexo 6). Confrontados, a seguir, com a possibilidade de este ritmo normal de desenvolvimento cognitivo de cada aluno poder ser acelerado, as opiniões dividiram-se:

- *Não é viável acelerar o ritmo normal de desenvolvimento cognitivo do aluno nem haveria quaisquer vantagens nessa aceleração*

E. – *E esse ritmo normal de desenvolvimento não poderá ser acelerado?*

D. – *Se for acelerado, a criança não segue o seu percurso normal de aprendizagem!*

E. – *E achas que isso pode ser negativo para o aluno?*

D. – *Exactamente!*

E. – *Então, não haverá vantagens nenhuma para o aluno em acelerar o seu desenvolvimento cognitivo?*

D. – *Não, acho que isso o prejudicava!*

E. – *E o ritmo normal de desenvolvimento da criança poderá ser acelerado?*

Z. – *Não, acho que deve ser sempre respeitado o ritmo da criança ... não se deve tentar acelerar essas fases.*

- E. – *E esse ritmo normal de desenvolvimento do aluno pode ser acelerado?*  
 P. – Quanto a mim, não ... porque as crianças não são máquinas, tem que se respeitar o ritmo de cada um!  
 E. – *E achas que não havia vantagens para o aluno em acelerar o seu desenvolvimento cognitivo?*  
 P. – Não ... de um modo geral, não!

Para estes futuros professores, as tarefas de aprendizagem propostas aos alunos não deverão, desse modo, ter um nível de exigência que ultrapasse o nível actual de desenvolvimento cognitivo do aluno:

- E. – *As tarefas de aprendizagem propostas não poderão estar um pouco à frente do nível de desenvolvimento do aluno?*  
 Z. – Não ... devem estar enquadradas no estádio, de acordo com o nível em que o aluno está!  
 D. – Não, essas tarefas devem estar de acordo com o nível do desenvolvimento do aluno.  
 P. – Não ... porque ele, depois, não as consegue concretizar.

Já no primeiro estudo preliminar, alguns futuros professores da primeira amostra estudada tinham manifestado opiniões semelhantes, como foi o caso de C. e S. (Anexo 6).

Para M., G., O., H., R. e L. (grupo 3), por sua vez, o desenvolvimento cognitivo do aluno pode, efectivamente, ser acelerado; no entanto, as opiniões dividiram-se quanto às vantagens que essa aceleração possa trazer. Pudemos, por isso, estabelecer, nesse âmbito, três categorias de respostas:

- *É vantajosa para o aluno a aceleração do seu ritmo normal de desenvolvimento cognitivo*

- E. – *E achas que há vantagens para o aluno se o seu desenvolvimento cognitivo for acelerado?*  
 G. – Eu acho que há vantagens ... porque os miúdos ficam contentes por saber e quando lhes perguntam as coisas e eles sabem, para eles é uma satisfação!  
 E. – *Então e o nível das tarefas de aprendizagem poderá ultrapassar o nível de desenvolvimento cognitivo em que o aluno se encontra?*  
 G. – Acho que sim, qual é o problema? Eu acho que não há problema, porque aí a gente vê logo se ele consegue ou não chegar lá ... se conseguir é ótimo porque ele fica também contente porque conseguiu ...

- *A aceleração do ritmo normal de desenvolvimento do aluno só será vantajosa se for o aluno a solicitá-la*

Para H. e R., a aceleração do ritmo normal de desenvolvimento cognitivo do aluno é possível, embora só deva ser levada a cabo quando o aluno se mostrar disposto para isso. Na opinião destes dois futuros professores, essa aceleração nunca deverá ser imposta do exterior:

E. – *E achas que, sempre que possível, pode-se acelerar as mudanças de uns estádios para os outros?*

H. – Também ... muitas vezes, eles próprios podem pedir essa passagem, porque eles dão saltos e podem estar menos tempo em determinado estádio!

E. – *E como é que o professor pode tentar acelerar esse desenvolvimento?*

H. – Por um lado, pode estimular, todos nós reagimos a estímulos ... se existir estímulo e esse estímulo for correspondido, aí, à partida, há um processo que se verifica ... depois, pode ser a própria criança a pedir mais aprendizagens, mais conhecimentos!

E. – *Achas que há vantagens para o aluno se o seu ritmo normal de desenvolvimento for acelerado?*

H. – Acho, desde que não seja imposto nem com sacrifícios, aí também podemos cair no outro extremo!

R. – Poderá ser acelerado, se calhar, com muita estimulação do exterior, agora, vantagens nessa aceleração não sei se haverá! ... Mas penso que poderá, eventualmente, com muita estimulação, pode ser uma passagem em termos de chegar lá uns meses mais cedo ...

E. – *Essa aceleração poderá não ser vantajosa para o aluno?*

R. – Quer dizer, depende da aceleração, se for uma aceleração forçada ... se calhar, há miúdos que, eles próprios, estão mais despertos e mais motivados e até querem saber e poderão passar pelos estádios mais depressa, mas se for numa de passar só por passar ... não vejo vantagens ... só para se exigir do aluno ou estimulá-lo, não vejo grande vantagem, a não ser que o miúdo peça, aí também não se vai *cortar as pernas*, agora, vantagens até, se calhar, serão poucas!

- *A aceleração do ritmo normal do desenvolvimento cognitivo pode ser, ou não, vantajosa para o aluno, dependendo deste*

Para M., o ritmo normal de desenvolvimento cognitivo do aluno só deverá ser acelerado e essa aceleração só será vantajosa nalguns casos, sendo realçados os alunos com mais capacidades:

E. – *Haverá vantagens para o aluno se o seu desenvolvimento cognitivo for acelerado?*

M. – Vantagens ... isso eu não sei! Então não é?

E. – *Bem, cada um tem a sua opinião!*

M. – Mas isso depende, por exemplo, agora fala-se muito da aprendizagem individualizada ... tudo depende do aluno ... da sua idade mental. Ele pode ter uma determinada idade cronológica e a mental ser mais avançada, não é?

- E. – *Sim, e achas que, no caso de o aluno ter capacidades, se pode levá-lo a passar de um estágio para o outro mais depressa do que seria o normal?*
- M. – *Sim ... se ele corresponder, acho que sim ... mas, para a generalidade dos alunos, acho que não. Só em casos de alunos sobredotados, que revelam muitas capacidades.*

O., por seu lado, começou por considerar possíveis apenas ligeiras acelerações no desenvolvimento cognitivo dos alunos e, mesmo assim, não para todos:

- E. – *Achas que o ritmo normal de desenvolvimento cognitivo do aluno pode ser acelerado?*
- O. – *Pode ser acelerado, mas não é muito ... não podemos querer que uma criança de 6 anos escreva! Corre-se o risco de ser muito prematuro ... duvido que se consiga assim acelerar muito, muito!*
- E. – *E achas que poderão haver vantagens para o aluno se o seu desenvolvimento cognitivo for acelerado?*
- O. – *Quer dizer ... depende ... por um lado, se lhe pedirmos muito pode entrar em stress, pode ficar exausto com o que lhe pedimos, mas, por outro lado, pode aguentar o ritmo!*
- E. – *Depende dos alunos?*
- O. – *Pois, depende dos alunos.*

Para L., essa aceleração do ritmo normal do desenvolvimento cognitivo só poderá ser levada a cabo depois de o professor fazer um *diagnóstico ao aluno*, garantindo que não serão provocados desequilíbrios:

- E. – *Achas que o ritmo normal de desenvolvimento cognitivo do aluno poderá ser acelerado?*
- L. – *Só se não provocar lacunas no seu desenvolvimento ... somente se deve acelerar o desenvolvimento normal se o desenvolvimento natural do aluno, com base em dados recolhidos pelo professor, lhe permitir essa aceleração, sem provocar desequilíbrios nas suas estruturas cognitivas! Só assim haverá vantagens para o aluno ... pode haver alunos em que essa aceleração não se deva fazer!*

Já tinham sido também incluídas nesta categoria as opiniões de B. (grupo 1) e I. (grupo 2) que, apesar de acreditarem que o ritmo normal de desenvolvimento do aluno pode ser acelerado, consideraram que essa tentativa de aceleração pode ter vantagens, mas também pode ter desvantagens, dependendo do aluno em questão (B.) ou da atitude do professor (I.), como se pode depreender dos respectivos excertos das entrevistas:

- E. – *E achas que esse ritmo normal de desenvolvimento pode ser acelerado?*
- B. – *Quer dizer ... se o aluno mostrar que tem capacidades para que isso aconteça, o professor tem que provocar isso no aluno.*
- E. – *E há vantagem para o aluno nessa progressão?*

- B. – Desde que o aluno construa as aprendizagens correctas para o seu estágio de desenvolvimento, não vejo contrariedade nessa situação.
- E. – *E essas actividades que o professor desenvolve não poderão, nalguns casos, ultrapassar o nível de desenvolvimento cognitivo do aluno, contribuindo, assim, para acelerar esse desenvolvimento?*
- B. – Isso pode acontecer ... mas também pode acontecer o contrário! ... Que o aluno se sinta desmotivado, porque não consegue realizar essas tarefas, e, depois, sentir-se prejudicado, ele próprio, porque não consegue aprender e desligar-se da aprendizagem das coisas.
- E. – *Isso poderá depender do aluno?*
- B. – Sim, isso depende, completamente, do aluno.

E. – *E haverá vantagens nessa aceleração?*

- I. – Às vezes, pode haver vantagens e outras vezes pode não haver vantagens ... Desde que mais tarde essas vantagens não sejam impedidas ao aluno, desde que não sejam uma barreira de impedimento, pelo facto de terem estimulado, não é? De terem acelerado a sua capacidade cognitiva e depois, mais tarde, dizerem: Não, porque não tens idade ou porque já estás mais adiantado, agora ficas aqui (...) Fica de lado e vai-se ajudar os outros que estão mais atrasados e, então, aquele, que se vê, de certa forma, desprezado, posto de lado, porque sabe, indisciplina-se e pode ser até motivo, muitas vezes, de um desinteresse escolar e depois, aí, já não se consegue fazer nada dele. Portanto, tem vantagens, se for sempre acompanhado, e tem desvantagens.

## **D- O papel dos conhecimentos prévios do aluno e das suas representações espontâneas na aprendizagem das ciências**

Quando questionados sobre a importância dos conhecimentos prévios e representações espontâneas do aluno na aprendizagem escolar, os inquiridos apresentaram opiniões que levaram ao estabelecimento de duas categorias:

- *Os conhecimentos prévios do aluno facilitam a aprendizagem*

- E. – *Relativamente aos conhecimentos prévios do aluno, qual poderá ser a sua importância na aprendizagem?*
- M. – Eu acho que são de extrema importância ... são muito importantes! Para já, podem ajudar muito o professor ... Explorando o que o miúdo sabe, as vivências dele, pode-se introduzir a matéria que se quer dar, não é?
- G. – Para já, o que nos ensinam é que temos que ter em conta as aprendizagens que eles já têm adquiridas, portanto, se eles já trazem essas aprendizagens, e algumas vão de encontro àquilo que a escola quer, acho que aí só vai haver vantagens, porque já não se vai partir do básico ... já se parte de um outro nível.

- E. – *Qual poderá ser a importância dos conhecimentos prévios do aluno na aprendizagem?*
- O. – Pode ser muita, porque é assim, o aluno que frequentou a Pré chega à escola já com alguma noção do que são as letras, do que são os números, de como folhear um livro, mas o aluno que chegou à escola a saber trepar às árvores, a saber plantar batatas ... tem a mesma importância.
- E. – *Achas que esses conhecimentos prévios podem ajudar a compreender os novos conteúdos?*
- O. – Podem, se o professor os aproveitar! Eu, por acaso, vi um filme, que está bem conseguido, que era o *Manel das Sardanhiscas*, em que era uma turma, penso que de 2º ano, e era um aluno que tinha alguns catorze anos e ninguém conseguia fazer nada dele, até que há um dia em que a professora se apercebe que há outro cá de fora a chamá-lo para irem apanhar osgas, então, a professora pega nisso e deram os animais, deram *n* coisas à volta disso e o Manel conseguiu, finalmente, ter bom aproveitamento!
- H. – São, sempre, importantes [os conhecimentos prévios do aluno], porque todos nós somos sempre um conjunto de conhecimentos, não é? Portanto, os alunos têm aprendizagens muito diferentes uns dos outros porque, por exemplo, o meio sócio-cultural é completamente diferente ... Obviamente que isso se reflecte na escola, não podemos falar de Internet a uma criança que, por exemplo, nem tem telefone e que nunca viu um computador!
- R. – Eu acho que os conhecimentos prévios do aluno são importantíssimos na aprendizagem, porque a aprendizagem vai sempre assentando num patamar ... qualquer aprendizagem assenta sempre na aprendizagem anterior. Portanto, os conhecimentos prévios ajudam bastante na aprendizagem!
- E. – *Achas que ajudam a compreender os novos conteúdos?*
- R. – Acho que ajudam, porque se o miúdo não souber nada sobre o conteúdo que se vai dar, custa mais a entrar no conteúdo, se calhar, a aprendizagem não se faz tão rápido e, assim, pode ser igual ou pode ser diferente, mas já vai assentar naquilo que o miúdo, eventualmente, sabe!

Como se pode constatar pela leitura dos fragmentos de entrevistas antes apresentados, os conhecimentos prévios constituem, para estes futuros professores, um ponto de partida importante para a aprendizagem dos novos conteúdos, o que está em clara sintonia com os resultados quantitativos a esse respeito obtidos e já apresentados.

Opiniões semelhantes foram também manifestadas pelos futuros professores dos grupos 1 e 2, cujos excertos das respectivas entrevistas se podem encontrar no Anexo 6.



- *Os conhecimentos prévios do aluno podem dificultar a aprendizagem*

Já na parte quantitativa deste estudo tinha havido indícios de que uma parte considerável dos respondentes se posicionava favoravelmente face à Questão 5.3 (*Os conhecimentos que o aluno possui podem constituir um obstáculo à aprendizagem* – Figura 25). Agora, as respostas dos entrevistados F., D. e Z. vão, precisamente, nesse sentido, ao considerarem que os conhecimentos prévios do aluno só facilitarão a aprendizagem se estiverem correctos, caso contrário, podem torná-la mais difícil:

E. – *Quanto aos conhecimentos prévios do aluno, qual poderá ser a sua importância na aprendizagem dos novos conteúdos?*

F. – *Depende ... até pode ser negativo, quando o aluno já tem determinadas ideias pré-concebidas, é muito difícil mudar essas ideias e aquelas concepções que o professor quer transmitir ... o aluno pode não apanhar com tanta facilidade, porque já tem outra ideia ... e é complicado!*

E. – *No caso de essa ideia não estar de acordo com o conhecimento científico?*

F. – *Exactamente ... No caso de estarem, pronto, é bom, mas no caso de não estarem é muito complicado! O aluno acaba por nunca perceber determinadas coisas!*

D. – *Em certos casos, esses conhecimentos prévios podem ajudar nalguma coisa, no entanto, se esses conhecimentos forem errados só prejudicam e não ajudam nada na aquisição dos conhecimentos ... se estiverem errados ... mas, se estiverem certos, podem ajudar!*

Z. – *Penso que poderão [os conhecimentos prévios] facilitar o aluno a construir a sua ideia acerca dos novos conhecimentos que lhe estão a transmitir!*

E. – *E podem facilitar a aprendizagem?*

Z. – *Facilitam se não estiverem errados, porque aí podem inibir ou dificultar a aprendizagem dos novos conteúdos.*

Apesar de apenas F., D. e Z. terem admitido, à partida, que os conhecimentos prévios do aluno podem estar, cientificamente, errados, todos os entrevistados foram questionados sobre o papel do professor nessa situação, ao qual foi dada muita importância:

E. – *E no caso desses conhecimentos prévios serem errados? Qual deverá ser o papel do professor?*

M. – *Aí o professor terá que corrigi-los de uma maneira suave ... não ir ... não dizer, directamente, que o miúdo está completamente errado mas que, se calhar, não é bem assim ... vamos lá ver se não será assim ... pensa lá bem se não será assim, não é? Levá-los ao conceito certo.*

- E. – *E no caso desses conhecimentos prévios não estarem de acordo com o conhecimento científico? Qual deverá ser o papel do professor?*
- G. – Tentar dizer, de uma maneira que não choque ... isso é importante, que não entre em confronto com as ideias da criança, para não a desiludir ... para a criança não ficar ... Mas, pronto, levá-lo a aprender os conceitos correctos.
- O. – Neste caso, será corrigir mas com muito cuidado para não chocar ... ele leva aquele conhecimento que toma como verdadeiro, que toma em muita consideração e, se se corta drasticamente isso, é provável que seja mau, não só directamente para o aluno, mas também para a comunidade ... A escola não trabalha só com os alunos, trabalha com a comunidade e agora chegamos ali e dizemos que, sei lá ... que a chuva não cai porque Deus quer, mas porque as nuvens vêm e tal e tal ... o miúdo vai dizer isso para casa e, automaticamente, há uma rejeição ao professor e, pronto, pode ser prejudicial para o aluno, na medida em que fica com uma ideia negativa ... tipo ... então eu sei que isto é verdade, porque toda a gente sabe que é verdade, e agora vem a escola dizer-me que é mentira, não quero saber disto para nada, vêm para aqui dizer mentiras!
- H. – O papel do professor é tentar que eles adquiram, precisamente, os conhecimentos científicos ou, pelo menos, fazê-los sentir que eles existem, foram investigados, por que é que houve essa investigação ... desmistificar certo tipo de fenómenos. Só que, depois, passar daí para as explicações científicas é um pouco complicado, mas através da história de como é que as coisas foram descobertas ... do que é que se está a passar a nível mundial, das investigações que estão a ser feitas! Eles ficam muito fascinados com essas situações e, por vezes, servem ainda de veículo de transmissão para a família!
- E. – *Então e no caso de ele ter conhecimentos prévios que não estão, cientificamente, correctos? Qual deverá ser o papel do professor nesses casos?*
- R. – O professor, nesses casos, terá sempre que confrontar os dois aspectos ... dizer qual é o papel do senso comum, por que é que essas coisas aparecem, por que é que o senso comum diz assim e, depois, o que é que a parte científica pode dar de novo e pode acrescentar àquilo ... eles próprios podem constatar que não estará certo! Esse conhecimento poderá estar errado, mas o professor terá que ter um bocadinho de cuidado, como é que diz que aquilo está errado e como é que poderá provar que aquilo está errado!

São de realçar as semelhanças entre as respostas de M., G., O. e até R., quando se referem aos cuidados que o professor deverá ter para não chocar o aluno, ao confrontá-lo com os conhecimentos científicos.

É, por outro lado, confirmada, nesta parte qualitativa da investigação, a tendência, já manifestada na parte quantitativa, de que os conhecimentos prévios do aluno não devem ser ignorados pelo professor, mesmo sendo errados (Questão 5.5 – Figura 27), mas sim usados e, progressivamente, revistos (Questão 5.4 – Figura 26).

Quanto à facilidade com que estes conhecimentos errados podem ser modificados e, portanto, quanto ao impacto que o ensino das ciências pode ter na modificação das representações espontâneas do aluno, as opiniões já se dividiram, basicamente, em duas categorias:

- *O aluno substitui facilmente o conhecimento cotidiano pelo científico*

Para dois dos futuros professores, não só é fácil o aluno substituir o conhecimento cotidiano pelo científico, como é, também, vantajoso abandonar o primeiro em função do segundo, no caso daquele estar, cientificamente, errado:

E. – *E achas que é fácil para o aluno modificar as suas ideias do senso comum, substituí-las pelas ideias científicas?*

Z. – *Se as aulas forem bem dadas, acho que sim!*

E. – *O ensino das ciências terá, então, impacto significativo na modificação dessas representações espontâneas dos alunos?*

Z. – *Penso que sim.*

E. – *O aluno começará a usar o conhecimento científico?*

Z. – *Sim, penso que sim ... que passe a usar! Transforma a sua opinião.*

E. – *Então achas que as explicações quotidianas dos alunos são facilmente substituídas pelas explicações científicas?*

Z. – *Sim.*

E. – *E será vantajoso para o aluno substituir o conhecimento cotidiano pelo científico?*

Z. – *Penso que poderá, de uma certa forma, manter os dois conhecimentos, poderá relacioná-los ... a não ser que o conhecimento cotidiano seja errado, aí será melhor substituí-lo pelo científico.*

E. – *Ao ensinar ciências, o professor consegue mudar facilmente essas ideias do senso comum?*

P. – *Sim, através do método experimental, se forem mesmo os alunos a tirarem as conclusões, através do método experimental, acho que sim. Tem que ser o aluno a ter a prova, a tirar as conclusões. Se for por imposição, a nível da memorização, porque é assim, aí não!*

E. – *As explicações quotidianas dos alunos podem, assim, ser facilmente substituídas pelas explicações científicas?*

P. – *Sim.*

E. – *E será vantajoso para o aluno substituir o conhecimento cotidiano pelo científico?*

P. – *Se o conhecimento cotidiano ... senso comum, estiver errado, sim, deve ser mesmo substituído pelo científico, senão, podem coexistir os dois!*

- *Não é fácil modificar os conhecimentos do quotidiano que o aluno possui*

Para a maioria dos entrevistados, essa passagem do conhecimento quotidiano para o científico não é assim tão fácil e requer algum tempo, como se pode depreender das palavras de alguns:

- E. – *E eles [alunos] aceitam facilmente as explicações científicas?*  
H. – *Portanto, às vezes, os conhecimentos que eles têm levam a que eles não aceitem os conhecimentos científicos ... mas isso nós sabemos que a nossa população, em geral, tem dificuldade em aceitar determinados conceitos científicos!*
- E. – *Achas que o ensino das ciências tem impacte significativo na modificação dessas representações espontâneas do aluno?*  
O. – *Acho que sim e muito!*  
E. – *As explicações quotidianas dos alunos são facilmente substituídas pelas explicações científicas?*  
O. – *Facilmente não digo, porque, pronto, como disse há bocado, eles podem tomar aquilo como uma grande verdade.*  
E. – *Mas acabarão por substituir?*  
O. – *Sim, sem dúvida, se não for logo é com o tempo!*
- E. – *Então, achas que o ensino das ciências tem um impacte significativo na modificação das representações espontâneas do aluno?*  
M. – *Isso é um bocado complicado ... muito fácil não será, porque depende ... se o conceito que o aluno tem já está mesmo interiorizado e é um conceito errado, não é muito fácil ele mudar.*  
E. – *Achas que depende do enraizamento do conceito?*  
M. – *Exactamente! Quando o conceito está muito enraizado, a tarefa do professor aí é a triplicar, acho eu! Também dependerá do aluno ... se está ou não receptivo.*
- E. – *Será fácil fazer essa alteração?*  
F. – *Calculo que não seja, não é? Quanto mais tempo o miúdo viveu com essa ideia, mais difícil será alterá-la!*
- E. – *Achas que o ensino das ciências tem, normalmente, um impacte significativo na modificação dessas representações espontâneas do aluno?*  
R. – *Eu penso que tenha ... porque se eles encararem bem a parte científica da questão, portanto, poderá ter um impacto na modificação das representações! Porque eu até estou a pensar que, se calhar, as coisas que a gente diz do senso comum ... diz-se isto assim mas, afinal, não era assim e se a pessoa tiver um espírito científico até vai mudando as ideias!*  
E. – *Então, achas que as explicações quotidianas dos alunos podem ser facilmente substituídas pelas explicações científicas?*  
R. – *Cá está, não será muito fácil, logo ali a curto prazo, se calhar, ver-se isso nos miúdos mas, também, o conhecimento científico nos miúdos é uma coisa que se vai instalando ao longo dos anos, ao longo da escolaridade e ao longo da aprendizagem. Não digo que seja um trabalho a curto prazo, que o miúdo ali ao fim de um período*

já diga que não é assim, mas, se calhar, já diz: mas é que eu nas ciências aprendi isto de outra maneira, portanto, poderá ir, gradualmente, modificando as suas ideias.

E. – *Então, as explicações quotidianas dos alunos não são facilmente substituídas pelas científicas?*

L. – Não facilmente, como já disse, as explicações quotidianas estão enraizadas na cultura de um povo, do qual fazem parte os alunos!

Ao considerarem que não é fácil para o aluno modificar os seus conhecimentos do quotidiano, e que isso também poderá depender do próprio aluno ou do enraizamento desses conhecimentos, os futuros professores entrevistados admitiram que isso é, no entanto, possível, nem que seja a longo prazo, como referem O., e R.

Perante essa possibilidade, os inquiridos foram questionados sobre a futura utilização desses dois tipos de conhecimento – quotidiano e científico – no dia-a-dia, tendo-se chegado ao estabelecimento de duas categorias:

- *Os alunos usarão, essencialmente, o conhecimento científico no dia-a-dia*

Apesar de depender, em parte, do «espírito» do aluno, R. acredita que ele acabará por usar as explicações científicas no dia-a-dia:

R. – Bem ... nós, às vezes, vemos pessoas já com muitos estudos e que ainda continuam a basear-se nos conhecimentos prévios e não na parte científica ... isto, depois, depende um bocado ... há pessoas ainda ligadas, sei lá, muito às tradições, não sei se, depois, as substituem facilmente, depende um bocado do espírito da pessoa!

E. – *Achas que pode depender das pessoas?*

R. – Sim, poderá haver pessoas que usam no dia-a-dia os conhecimentos científicos e outras que no dia-a-dia usam os conhecimentos do senso comum ... se a pessoa tiver acesso aos dois já poderá ficar ao seu critério!

E. – *E poderá continuar a usar essas explicações do quotidiano?*

R. – Usá-las, se calhar, já não ... se a pessoa conhecer a parte científica, é claro que a parte científica sobrepõe-se sempre à outra ... se forem bem dadas as coisas em termos de escola, é capaz de os alunos usarem já a parte científica.

Para L., o conhecimento quotidiano, mesmo continuando a existir, vai deixando de ser utilizado pelo aluno no dia-a-dia:

L. – Eu acho que é vantajoso substituir o conhecimento quotidiano pelo científico, porque assim se caminha para o conhecimento verdadeiro, mas o conhecimento

quotidiano deverá existir, sabendo os alunos que é um conhecimento incorrecto, o que permite validar o conhecimento científico!

E. – *E que tipo de conhecimento é que o aluno irá utilizar no seu dia-a-dia?*

L. – No dia-a-dia ... penso que, com o tempo, vai começando a usar o científico!

G. e P. vão mais longe no seu optimismo, acreditando que o aluno, além de começar a utilizar as explicações científicas no dia-a-dia, acabará por substituir o conhecimento quotidiano pelo científico:

E. – *E dessas explicações, qual é que ele vai usar no dia-a-dia, a explicação quotidiana que já possuía ou a explicação científica?*

G. – Eu acho que, se a explicação quotidiana estiver, cientificamente, errada, essa ele tem mesmo que substituir ... gradualmente, vai ter que as ir substituindo, não é? Gradualmente, ele começa a usar as explicações científicas! Se o professor conseguir fazer com que ele veja que o que ele pensa está errado, ele, a partir daí, começa a usar, no dia-a-dia, as ideias científicas.

E. – *E será vantajoso, para o aluno, substituir o conhecimento quotidiano pelo científico?*

G. – Eu acho que sim!

E. – *Não achas que possam coexistir os dois tipos de conhecimento?*

G. – O mais vantajoso é o do quotidiano ser substituído pelo científico!

E. – *E que tipo de conhecimento é que o aluno irá usar no dia-a-dia?*

P. – Ele começa a usar o conhecimento científico ... Até para corrigir os pais, os avós ... e demonstrar que certos conceitos que ele tinha sobre os factos não estão, completamente, certos e ele até gosta de demonstrar que sabe!

E. – *E o que acontece ao conhecimento quotidiano? É mesmo substituído pelo outro?*

P. – Sim.

E. – *Deixa de existir?*

P. – Sim.

- *A maior parte dos alunos continuará a usar, no dia-a-dia, o conhecimento quotidiano*

Para M., F. e H., os alunos continuarão a contar com os dois tipos de conhecimento, aplicando um ou outro consoante o que lhes for solicitado; no dia-a-dia continuarão, todavia, a aplicar preferencialmente o conhecimento quotidiano:

M. – Eu acho que ele deve manter os dois, mas o aluno deve ter consciência de que o conhecimento científico é o que está correcto ... eu acho que eles conseguem fazer essa distinção!

E. – *E quando é que eles usam o conhecimento quotidiano ou o científico?*

M. – Eles devem usar o científico ...

E. – *Devem usar, no dia-a-dia, o científico ou o quotidiano?*

M. – Devem usar o científico ... quando forem solicitados para isso ... mas no dia-a-dia não se vão lembrar do conhecimento científico ... acabam por usar o senso comum !

E. – *Que tipo de conhecimento é que o aluno irá usar no dia-a-dia, o do quotidiano ou o científico?*

F. – O do quotidiano!

E. – *E seria vantajoso para o aluno substituir o conhecimento do quotidiano pelo científico?*

F. – Não digo na totalidade, isso não, acho que o conhecimento do quotidiano também é importante!

E. – *Achas que podem coexistir os dois tipos de conhecimento?*

F. – Sim, os alunos acabam por aplicar o conhecimento científico mais na escola, acaba por ser complicado usá-lo no dia-a-dia. No dia-a-dia usam mais o conhecimento do quotidiano, embora possa haver alunos que usem o científico ... poucos!

E. – *E que tipo de explicações é que tu achas que eles vão usar no dia-a-dia? As explicações científicas ou as explicações que já tinham do quotidiano?*

H. – Se calhar, em 80% dos casos, as do quotidiano!

E. – *E o que é que eles fazem com as explicações científicas?*

H. – As explicações científicas, eu penso que, na maioria dos casos ... quando eles ouvem um programa científico na televisão, por exemplo, podem trazer esse tema para a aula e dizem que, por já terem ouvido na aula aqueles conceitos ou ouvido falar naquela palavra, tomaram atenção ... e disseram aos pais que até já tinham estudado aquilo!

Também para O. e D., a utilização de um ou outro tipo de conhecimento dependerá, essencialmente, do contexto em que o aluno se encontre:

E. – *Que tipo de conhecimento é que achas que o aluno vai usar no dia-a-dia, o quotidiano ou o científico?*

O. – Eu acho que uma mistura dos dois, dependendo do que lhe é pedido e de onde ele se encontrar!

E. – *E achas que essas explicações do quotidiano acabarão por deixar de existir?*

D. – Acho que ficam lá ... é sempre uma experiência do senso comum!

E. – *Então, o aluno não substitui o conhecimento quotidiano pelo científico?*

D. – Acho que não chega a substituir um pelo outro ... existem os dois equiparados, mas, talvez, ele num determinado sítio, mais tarde, explique as coisas, por exemplo, pelo conhecimento científico ... se tiver que explicar num determinado sítio, explica de uma maneira e se estiver noutra sítio explica doutra !

E. – *Conforme o contexto em que se encontra?*

D. – Sim, conforme o contexto, assim ele explica pelo científico ou pelo quotidiano!

Apesar de ter sido bastante elevada a concordância com a Questão 6.6 do questionário (*A construção dos conceitos faz-se pela troca das concepções pessoais dos alunos por conceitos científicos – Figura 34*), ao nível das

entrevistas constatou-se que, para 7 dos 10 entrevistados, o aluno acaba por manter as suas concepções pessoais, numa coexistência do conhecimento quotidiano com o científico.

Ao serem de opinião de que, pelo menos, a maior parte dos alunos acabará por continuar a usar o conhecimento quotidiano no seu dia-a-dia, M., F., H., O. e D. admitiram que é importante para o aluno dominar os dois tipos de conhecimento e distingui-los um do outro, para que os possa utilizar em diferentes contextos. Esta opinião vai, assim, no sentido da perspectiva de Rodrigo (1994), a que se fez referência no Capítulo III.

### **E- A dimensão afectiva na aprendizagem**

Dada a aparente dificuldade da amostra para se definir em tendência perante a Questão 7.1 do questionário (*A prioridade no ensino das ciências deve ser colocada na dimensão afectiva e não na dimensão cognitiva – Figura 35*), tentou-se, em primeiro lugar, averiguar, junto dos entrevistados, quais eram as suas concepções acerca da relação entre os aspectos afectivos e os aspectos cognitivos da aprendizagem.

Para começar, perguntou-se se a dimensão afectiva pode, realmente, ter alguma importância no ensino das ciências e se o facto de o aluno gostar de uma disciplina pode fazer com que ele obtenha melhores resultados nessa disciplina. Quase todos os inquiridos deram respostas semelhantes a estas duas questões, o que, aliás, já tinha acontecido com os grupos 1 e 2.

R. – Mas isso é mais que evidente! Sem dimensão afectiva nós, para já, não aprendemos. Os afectos e a parte afectiva condicionam-nos todas as aprendizagens! Portanto, se a dimensão afectiva pode ter alguma importância, não, tem importância fundamental!

E. – *Por exemplo, o facto de o aluno gostar de uma disciplina pode fazer com que ele obtenha melhores resultados nessa disciplina?*

R. – Sim, penso que sim, porque a aprendizagem é um ciclo vicioso, portanto, a pessoa ao gostar também investe mais e, o fazê-lo investir mais, fá-lo obter melhores resultados. Às vezes, até o gostar do professor que lecciona a disciplina, também é importante ... isso, a parte afectiva, é muito importante!

G. – Sim, a dimensão afectiva é importantíssima!



- E. – *O facto de o aluno gostar de uma disciplina pode fazer com que tenha melhores resultados?*
- G. – Sem dúvida! Eu penso que, no ensino das ciências, assim como em qualquer disciplina, eu acho que a componente afectiva é muito importante ... se o aluno gostar do professor, acho que é meio caminho andado para qualquer aprendizagem!
- M. – Eu acho que nem só das ciências, eu acho que em todos os tipos de aprendizagem!
- E. – *O facto de um aluno gostar de uma disciplina pode fazer com que ele obtenha melhores resultados?*
- M. – Sem dúvida!
- E. – *E o facto de gostar do professor?*
- M. – Sem dúvida! Isso, para mim, acho que é 70% de sucesso!

Para O., por sua vez, apesar de a dimensão afectiva ser muito importante, o facto de um aluno gostar do professor ou da disciplina não é, só por si, garantia de que a aprendizagem venha a ser facilitada e significativa:

- E. – *Achas que a dimensão afectiva pode ter alguma importância no ensino das ciências?*
- O. – Tem, tem porque, pronto, é assim, se a relação afectiva da criança em casa não é boa, reflecte-se na escola, se tem uma relação afectiva má com os colegas ou com o professor ele começa a rejeitar a escola.
- E. – *O facto de o aluno gostar de uma disciplina pode fazer com que ele obtenha melhores resultados nessa disciplina?*
- O. – Pode e não pode! Por exemplo, pode gostar muito do professor, pode gostar muito da matéria e chegar à aula e não conseguir aprender!

Visto que, para todos os futuros professores entrevistados se revelava tão importante o papel da dimensão afectiva na aprendizagem das ciências, surgiu então a questão: *A prioridade no ensino das ciências deve ser colocada na dimensão afectiva em detrimento dos conteúdos disciplinares?*

Perante esta questão, que já fez parte do questionário utilizado, foram obtidas três categorias diferentes de resposta:

- *As dimensões afectiva e cognitiva têm igual importância*

- O. – Não é assim ... eu acho que é mais ... o afectivo é o meio para chegar ao fim, aos conteúdos, não há um com mais prioridade do que outro, se bem que o professor tem que tentar manter o bom agrado de todos ... e isso, à partida, torna tudo mais fácil. Mas também não nos podemos desfazer em sorrisos!
- R. – Eu não vejo as duas coisas ... uma *versus* outra! Elas têm que coexistir sempre, porque se um professor que não tenha em conta a afectividade e se puser só ali a descarregar conteúdos, os miúdos, por mais que a matéria seja interessante ... não

chega! E só a afectividade também não chega, se não tiverem os conteúdos. Têm que coexistir os dois, aqui não há prioridades, têm que estar os dois aspectos equiparados!

- *A prioridade deve ser colocada nos conteúdos*

Para um dos futuros professores, apesar da importância da dimensão afectiva, os conteúdos acabam por ser relativamente mais importantes:

G. – Eu acho que a parte afectiva é muito importante ... mas os conteúdos têm mesmo que vir primeiro, porque a componente afectiva é mais para poder, depois, ajudar os alunos à componente lectiva, pronto!

E. – *Então, achas que primeiro os conteúdos e depois a componente afectiva?*

G. – Sim.

- *A prioridade poderá, em certos casos, ser colocada na dimensão afectiva*

E. – *Achas que essa vertente afectiva poderá ter prioridade em relação aos conhecimentos?*

Z. – Penso que, se for a única forma de levar o aluno a aprender ...

E. – *Primeiro a vertente afectiva e depois os conteúdos?*

Z. – Sim. Será difícil ele adquirir os conteúdos se não se identificar com o professor primeiro!

E. – *Então, o professor pode dar mais importância à componente afectiva do que aos conteúdos?*

Z. – Pode, se for necessário, os conteúdos podem vir depois!

E. – *Então, a prioridade no ensino das ciências poderá ser colocada mais na dimensão afectiva, em detrimento dos conteúdos da ciência?*

F. – Bem ... pode haver dias em que os conteúdos tenham que ser deixados um pouco de lado, mas pode haver outros em que as coisas já se possam equilibrar!

H. – Depende da situação ... se for uma turma em que as carências afectivas são tantas, tantas que os conteúdos não são adquiridos, porque a parte afectiva está, completamente, destabilizada, portanto, não há nenhuma relação afectiva nem, tão pouco, se calhar, com a escola; penso que, nesse caso, podem ser deixados de lado os conteúdos ... Muitas vezes, eu penso que devem ser deixados de lado os conteúdos ... fazer as aprendizagens afectivas e sócio-afectivas e depois partir para os conteúdos e, se calhar, até há um aproveitamento muito maior do que se se colocarem em primeiro lugar os conteúdos!

## **F- Factores que levam os alunos a sentirem-se motivados**

Relativamente aos factores que levam os alunos a sentirem-se motivados perante as tarefas escolares, os resultados quantitativos mostraram-se pouco conclusivos. No que diz respeito a esta vertente qualitativa do estudo, os futuros professores consideraram que eles podem, afinal, ser vários, como as características da tarefa, a obtenção de êxito, a relação com os outros, o sentimento de competência ou a recompensa externa, tendo emergido também concepções muito próprias sobre a motivação do aluno:

- E. – *Quais te parecem ser os factores que levam os alunos a sentirem-se motivados perante as tarefas escolares?*
- H. – Eu aí tenho uma opinião muito pessoal, embora contrarie muitas pessoas que dizem que os alunos não gostam de ir à escola, eu acho que continuam a existir alunos que gostam de ir à escola, que vêm na escola uma janela para o mundo ...
- E. – *E o que é que faz com que eles gostem de ir à escola?*
- H. – Eu acho que é aprender, porque qualquer criança, por inerência, por ser um ser humano, tem curiosidade e tem vontade de aprender e descobrir coisas novas e, depois, partilhar essas coisas que aprendeu com outras pessoas.
- E. – *No caso da recompensa externa, achas que ela pode motivar o aluno?*
- H. – Eu acho que sim, eu acho que até há muitas situações em que deveriam existir mais estímulos das recompensas, porque se está a cair no extremo de se conseguir as coisas sem esforço e dá-se a recompensa sem ter existido o esforço e isso é mau para a criança ... se tivesse a recompensa depois do esforço, sentia-se mais motivado para o fazer!
- E. – *Achas que o aluno também poderá sentir-se motivado por visar uma determinada relação com os outros?*
- F. – Sim, pelo menos ... a relação parte do êxito, se o aluno tem êxito é melhor aceite pelo grupo turma e, por isso, ele quer ter êxito, para se relacionar melhor com os outros!
- E. – *Quais te parecem ser os factores que levam os alunos a sentirem-se motivados perante as tarefas escolares?*
- M. – Mil e uma coisas! Ora cá está, o gostar do professor, o gostar da matéria, o gostar da disciplina ... a maneira como o professor apresenta essa tarefa, se eles já têm, ou não, alguns conhecimentos prévios, se são curiosos ... se eles forem curiosos, querem sempre saber mais e isso motiva-os.
- E. – *E o aluno poderá, também, querer, simplesmente, sentir-se competente?*
- M. – Isso também, mas eu acho que aí há miúdos ... há muitos que não têm essa noção, há uns que têm mas outros não têm, isso não lhes diz nada!
- E. – *Quais te parecem ser os factores que levam os alunos a sentirem-se motivados perante as tarefas escolares?*
- G. – Essencialmente, gostar da tarefa!

E. – *Terá a ver com as características da tarefa?*

G. – Sim.

E. – *Mas o que será mais motivante para o aluno? Será a recompensa externa ou o facto de o aluno querer obter êxito ou sentir-se competente?*

P. – Eu penso que, para mim, a maior parte dos alunos, tem mais em vista um enriquecimento próprio do que estar à espera de uma recompensa externa.

D. – Eu acho que há muitos factores ... a recompensa ... exterior à escola, ele pode ter uma recompensa ... por exemplo, se tirares uma nota boa tens isto como recompensa ... a recompensa externa motiva-os para as tarefas escolares (...) e a obtenção de êxito, para o seu ego!

R. – Tem a ver com as características da tarefa, tem que ver também, um bocado, com as expectativas que o aluno tem perante a escola e saber que aquilo é importante para ele, haver uma recompensa externa, no sentido de eles, até, se tiverem boa nota, os pais até os elogiem e ter sucesso na escola também implica ter sucesso em casa!

E. – *E achas que o aluno pode querer, simplesmente, sentir-se competente?*

R. – Sim, também pode haver miúdos assim ... mas eu acho que o que os motiva mesmo serão as recompensas externas, associadas às boas notas, e a comparação com os outros colegas.

E. – *E a recompensa externa, achas que pode levar os alunos a sentirem-se motivados?*

O. – Quer dizer ... a sentirem-se motivados, não sei, porque, se calhar é uma motivação um bocado forçada (...) quando acabou essa recompensa, acabou a motivação, portanto, pode-se cair no erro de se ir dando metas falsas, em vez de ser a meta aprender, a meta é ganhar a recompensa

Enquanto para H., D. e R. a recompensa externa assume bastante importância na motivação do aluno, para O. ela não desencadeia a verdadeira motivação e poderá acabar por se revelar uma meta falsa. M. e H. referiram-se, também, à necessidade de satisfazer a própria curiosidade como um dos factores que pode levar o aluno a sentir-se motivado perante as tarefas escolares, factor este que também foi sugerido por Adar (citado por Neto, 1995) e referido no Capítulo IV. Quanto à necessidade de o aluno se sentir competente, nem todos os entrevistados foram de opinião de que ela possa desencadear a motivação, pelo menos na maioria dos alunos, como M. e R. assinalaram. Opinião diferente foi manifestada por P., ao considerar que o aluno visa, essencialmente, um «enriquecimento próprio» e, portanto, um incremento da própria competência.

## **G- Os diferentes modos de funcionamento mental dos alunos e o papel do professor**

Da análise quantitativa ressaltou a ideia de que todos os respondentes, em maior ou menor grau, eram de opinião que cada aluno tem a sua própria forma de funcionamento mental, tendência que viria a ser confirmada nas entrevistas, como a seguir se pode verificar:

H. – Eu acho que cada um de nós funciona de uma maneira e, muitas vezes, até temos dificuldades em expressar a maneira como funcionamos, o nosso cérebro é uma das partes mais desconhecidas, as construções mentais, muitas vezes, são tão automáticas que não as conseguimos explicar e temos também muita dificuldade em entender como é que o outro pensou!

E. – *Achas que o funcionamento mental do aluno obedece a um determinado padrão, ou cada um terá um modo peculiar de funcionamento mental?*

M. – Eu acho que não segue nenhum padrão, porque eu já tenho visto miúdos a pensarem como adultos ... arranjam estratégias e pensarem como eu penso! Por isso, o funcionamento mental não é igual para todos.

E. – *Nem parecido?*

M. – Eu acho que não!

F. – Eu acho que todos terão o seu próprio funcionamento mental ... cada um terá a sua forma de pensar! Para nós percebermos o que vai na cabecinha deles ... cada um pensa de uma maneira e, depois, é surpreendente como é que eles chegaram àquela ideia, podem dar ali uma volta que ninguém esperava, é sempre muito particular a forma como eles pensam!

P. – Esse modo de funcionamento mental tem a ver com o meio em que o aluno está inserido!

E. – *E achas que não será igual para todos?*

P. – Nem parecido!

E. – *Não segue nenhum padrão?*

P. – Não ... não!

R. – Sabe-se hoje que cada pessoa tem o seu estilo cognitivo, os alunos até podem estar no mesmo estágio, mas cada um, a nível mental, resolve as coisas à sua maneira, cada pessoa tem o seu estilo cognitivo ... poderá haver um padrão que, pronto, gera ali um bocado a normalidade ... o funcionamento obedece àquele padrão, mas, depois, dentro desse padrão, há um estilo próprio para cada pessoa. [Nota-se aqui a influência da teoria na resposta deste futuro professor]

Quanto à possibilidade de o professor conhecer o modo de funcionamento mental dos seus alunos, ficámos surpreendidos por um número relativamente elevado de respondentes (no estudo quantitativo) ter dado a entender que isso era fácil (Questão 8.3 – *O professor pode, facilmente, conhecer o modo de funcionamento mental dos seus alunos* – Figura 46). Analisando, agora, as respostas dos entrevistados, pode-se verificar que os futuros professores não consideram, afinal, essa tarefa assim tão fácil, embora todos tenham sido de opinião que ela é possível, o que, aliás já tinha sido constatado aquando da primeira investigação, envolvendo os futuros professores do 1º e 2º anos. Passemos, então, para a apresentação dos excertos provenientes das entrevistas realizadas junto dos futuros professores do 4º ano:

E. – *E achas que é fácil para o professor conhecer o modo de funcionamento mental dos alunos?*

F. – Parece-me que não há de ser muito fácil, mas com o tempo, possivelmente, vai-se conhecendo as características de cada um ... mas isso pode levar tempo!

G. – Acho que não é muito fácil para o professor ... não é fácil conhecer ... mas, a pouco e pouco, acaba por conhecer!

R. – Não é muito fácil ... mas poderá ser possível, agora, o professor tem é que estar atento a cada aluno, e isso também implicava que os professores também tivessem menos turmas e menos alunos por turma!

E. – *Será fácil para o professor conhecer o modo de funcionamento mental dos alunos?*

M. – Nem pensar! É uma tarefa do mais difícil que pode haver!

E. – *Mesmo sendo difícil, o professor conseguirá lá chegar?*

M. – A alguns, mas é impossível chegar a todos ... mesmo por muito que o professor se esforce ... é impossível!

E. – *Mas se se tratar de um aluno em particular?*

M. – Ai é mais fácil, a partir de um exercício ou qualquer coisa ... perguntando como é que ele fez!

E. – *Então não é assim tão difícil?*

M. – É difícil porque se tem muitos alunos! Como é que se consegue chegar a todos?

E. – *Mas se for só um?*

M. – Ai consegue-se!

Para M., se o aluno for considerado individualmente, a tarefa de conhecer o seu modo de funcionamento mental deixará de apresentar grandes dificuldades.

No que se refere à forma como o professor pode tentar conhecer, um pouco, o modo de funcionamento mental dos seus alunos, foram apontadas, pelos inquiridos, algumas estratégias que ele pode utilizar:

- *Observar os comportamentos e atitudes dos alunos perante as tarefas propostas*

P. – Ao nível das ciências, para mim, o método experimental permite ver a capacidade de dedução do aluno, a evolução ... a forma como ele constrói as deduções, até chegar às conclusões ... a forma como ele actua, externamente, dá para ver como é que ele funciona internamente.

G. – Após algumas tarefas, alguns exercícios ou alguns trabalhos ... eu acho que se consegue, facilmente, ver por que é que o aluno fez daquela maneira, como é que ele pensou ... o que é que o levou ali ...

- *Pedir ao aluno para explicitar o seu raciocínio*

M. – Basta pedir ao aluno para explicar, passo a passo, como é que chegou àquela conclusão! Com a continuação, vai percebendo, cada vez melhor, como ele pensa!

O. – É como se vê agora nesses concursos da televisão, quando se diz: *pense alto*, é uma belíssima maneira de descobrir como é que o aluno pensa.

R. – É, sempre, perguntando: Como é que chegaste a essa conclusão? Como é que fizeste para lá chegar? E, se o miúdo for explicando, o professor entende, um bocadinho, como é que ele funciona mentalmente!

F. – Pode ir fazendo determinadas perguntas ao aluno ... até no decorrer das experiências!

H. – Podemos dizer ao aluno: explica-me lá como é que tu pensaste!

- *Chegar ao funcionamento mental do aluno através da relação afectiva*

Z. – Valorizando a relação com o aluno ... a relação afectiva ... aí é mais fácil de se aperceber do seu funcionamento mental!

- *Solicitar a cooperação dos outros professores*

Curiosamente, esta categoria surgiu no primeiro estudo preliminar, associada à resposta de S. (grupo 2), não voltando a manifestar-se nenhuma opinião semelhante neste estudo:

- E. – *E ele [professor] não poderá fazer nada para conseguir aproximar-se desse modo de funcionamento?*  
 S. – *Conversando com ele ... utilizando estratégias com os outros professores ... falando com eles sobre os alunos ... assim, conseguirá saber, minimamente, o que é que se passa com o funcionamento mental dos alunos.*  
 E. – *Tem que haver cooperação entre os vários professores!*  
 S. – *Entre os vários professores dos alunos.*

Tendo, entretanto, admitido que cada aluno terá o seu próprio estilo de aprendizagem, os futuros professores apontaram algumas estratégias que, segundo eles, poderão contribuir para ir de encontro aos diferentes estilos de aprendizagem dos alunos de uma turma:

- *Ensino individualizado*

- D. – *O ideal seria trabalhar com cada aluno de forma o mais individualizada possível ...*  
 L. – *Já existem métodos e processos, aos quais recorrem os professores, para tornar o ensino mais individualizado, atendendo às diferenças dos alunos. Os professores devem procurar ir ao encontro dos diferentes estilos de aprendizagem, através de um apoio individual ao aluno, em situação de aula!*

- *Usar estratégias que vão de encontro à generalidade dos alunos.*

Apesar de reconhecer que os alunos não aprendem todos da mesma maneira, M. partiu do princípio que, com uma turma, é preciso encontrar uma estratégia que seja a mais adequada para aqueles alunos, de um modo geral:

- M. – *O professor tem que ir pelo básico e aqueles alunos ... os melhores, até podem pensar, mas que chatice! Mas a pessoa tem que arranjar uma estratégia que dê, de um modo geral, para todos!*



- *Utilizar uma diversidade de estratégias*

Tal como os resultados quantitativos já deixavam antever (Questão 8.6 – Figura 49), uma grande parte dos entrevistados fez, também, referência à necessidade de variar as estratégias de ensino na sala de aula. Essa, variação foi, contudo, entendida de duas maneiras diferentes. Para R. e F., a melhor maneira de ultrapassar as dificuldades provenientes dos diferentes estilos de aprendizagem dos alunos de uma turma é diversificar as estratégias na própria aula, para os vários alunos da turma, enquanto para H., Z., G., P. e O., a diversificação pode ser feita ao longo das diferentes aulas:

- R. – Isso aí leva, um bocado, para a pedagogia diferenciada! O professor poderá ir dando tarefas diferentes, de maneira que cada miúdo resolva as coisas por si ... nunca poderá ser naquela de dar a informação para todos como era dantes ... mas, se calhar, dar a informação para todos e cada um tratá-la à sua maneira, é uma forma de respeitar os diferentes estilos de aprendizagem ... também não se consegue dar informação diferente para cada um, agora, se a der para todos e permitir que os alunos façam tarefas diferentes já poderá respeitar esses estilos!
- F. – O professor pode categorizar esses estilos de aprendizagem ... porque deve haver algumas semelhanças entre eles e, depois, formar grupos de trabalho e o professor propõe actividades diferentes para cada grupo. Pode é ser complicado quando um miúdo não se insere em nenhum desses grupos! ...
- H. – Diferenciando, primeiro tem que se saber o que é que eles gostam mais, mas, depois, penso que não podemos cair na sistematização de se dar só o que se gosta mais!
- E. – *Por exemplo, numa turma em que a maioria gosta de fazer experiências, mas há outros que gostam mais de aulas expositivas?*
- H. – Aí, deve-se fazer as experiências que sejam possíveis, e necessárias, ou tentar fazer mais experiências, e aulas também expositivas. Podem-se fazer acordos com os alunos, para que não haja desequilíbrios, porque, depois, criava-se um leque de alunos que acabava por ser beneficiado pelas suas preferências!
- Z. – Acho que o professor deve variar as actividades e as formas de ensino ... variar o máximo, de forma a que todos se identifiquem, pelo menos, com algumas das estratégias!
- G. – O ideal será ir utilizando estratégias diferentes, de modo a ir satisfazendo todos os alunos!
- P. – Definir uma forma não única, mas sim ... ir faseando as coisas, de forma a chegar a todos os alunos! Ir variando as aulas ...

- O. – Ir utilizando metodologias variadas, normalmente o professor segue uma metodologia que lhe é mais fácil a ele, mas eu penso que o professor deve tentar variar as estratégias!

Parece-nos, ainda, que os futuros professores poderão ter uma visão diferente sobre este aspecto, consoante liguem, ou não, a questão com a realidade concreta da sala de aula, a qual pode limitar a utilização de determinadas estratégias. É nesse sentido que, já no primeiro estudo efectuado, I. (grupo 2), possuindo 3 anos de experiência de ensino, poderá ter uma visão mais realista, como se pode inferir das suas palavras:

- E. – *Como é que o professor pode gerir a aplicação das diferentes estratégias?*  
I. – É um bocado difícil, porque também depende de vários factores, não é verdade? Do tipo do alunos que se tenha na sala de aula, das condições que tenha na escola para poder diversificar as estratégias da aula, muita coisa! ...

Mas não é só a experiência de ensino que parece alertar os futuros professores para as dificuldades que poderão vir a encontrar no futuro, uma vez que estas também foram apontadas por L., que conta apenas com a experiência da Prática Pedagógica:

- E. – *E como é que os professores poderão pôr em prática esse ensino individualizado?*  
L. – Na maioria das vezes, deve ser difícil de pôr em prática ... porque é difícil, para o professor, ultrapassar e controlar determinados factores que existem no nosso regime de ensino e que prejudicam um ensino tipo individualizado. Factores como o excesso de alunos por turma, e em diferentes níveis, falta de condições materiais, bem como a não aposta num ensino a sério em Portugal ... os professores não podem fazer milagres!

Termina, assim, a apresentação dos principais resultados extraídos a partir dos dados recolhidos com o questionário, aplicado a 26 futuros professores, e com as entrevistas, realizadas a 10 desses elementos da amostra, tendo-se feito também, por vezes, referência a alguns resultados obtidos num primeiro estudo preliminar. Surge, agora, a necessidade de proceder à discussão desses resultados, em direcção às suas implicações pedagógicas.

## CAPÍTULO VII – DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

### 1. Discussão dos Resultados da Investigação

Com base nas opiniões recolhidas no capítulo anterior, extraímos, não só algumas inferências relativamente às tendências manifestadas pela amostra, como, também, pudemos inferir um conjunto de concepções relativas ao processo de ensino/aprendizagem. Apesar dos méritos que tais resultados só por si possam ter, consideramos pertinente apontar, nesta altura, algumas limitações da investigação realizada.

A principal limitação deste estudo prende-se, necessariamente, com as metodologias utilizadas. Se é verdade que o estudo quantitativo facilitou o conhecimento da amostra, também é verdade que deixou muitas dúvidas difíceis de esclarecer, mesmo com o recurso às entrevistas. Além de não ser viável entrevistar todos os elementos da amostra, de forma a confirmar determinadas tendências manifestadas no estudo quantitativo, nem sempre as respostas dos entrevistados são de fácil interpretação e nada nos garante que a nossa interpretação das palavras tenha sido a mais correcta, pois, como já foi referido noutra local, as palavras prestam-se a variadas interpretações. Por outro lado, as categorias encontradas não resumem, certamente, as opiniões de todos os futuros professores da amostra, e, muito menos, da população, constituindo, no entanto, um ponto de partida para a identificação de diferentes concepções de futuros professores.

A conjugação das metodologias quantitativas com as metodologias qualitativas trouxe, apesar de tudo, algumas vantagens. Pareceu-nos, por exemplo, que, muitas vezes, o inquirido não entende uma determinada questão do questionário e acaba por, ao responder, manifestar uma opinião que não corresponde, na verdade, à sua ou, então, pode estar a pensar em aspectos que, à partida, não foram considerados pelo investigador. Ao permitir um melhor esclarecimento das questões ao respondente, a entrevista pode, desse modo,

permitir a obtenção de dados mais fiáveis. Além disso, a entrevista permitiu, ainda, chegar a determinadas justificações para algumas das supostas contradições manifestadas na análise dos resultados quantitativos, bem como a determinadas concepções mais particulares dos futuros professores.

Discutidos os aspectos metodológicos, ir-se-á, de seguida, proceder a um confronto dos principais resultados a que chegámos com a evidência e com os suportes teóricos proporcionados pela anterior revisão de literatura efectuada.

### **Sobre a aprendizagem escolar e a construção dos conhecimentos ...**

Na tentativa de chegar às concepções de aprendizagem dos futuros professores e baseando-nos na descrição de Mauri (1993), verificámos que, apesar de a maioria dos inquiridos parecer enquadrar-se mais na concepção de que a aprendizagem escolar consiste em construir conhecimentos, através de um processo de interpretação da informação recebida, existem outros para quem esta aprendizagem parece consistir, também, em conhecer as respostas correctas às perguntas formuladas pelos professores ou em fazer cópias internas da informação externa. Isso deixa antever a importância da formação inicial de professores a nível da exploração e discussão das concepções de aprendizagem dos futuros professores, numa tentativa de minimizar certas divergências de opinião em questões que podem influenciar bastante a interpretação, actuação e tomadas de decisão na prática docente (Marrero, 1993).

Para além da importância que, como salientava Anderson (1992), se deve dar ao papel activo do sujeito na construção do seu próprio conhecimento, é também fundamental o papel, a esse nível, desempenhado pelos conhecimentos já adquiridos, pelo que este foi outro dos aspectos por nós explicitamente investigados.

Constatámos, assim, que a importância dada aos conhecimentos prévios do aluno, pela generalidade dos futuros professores, parece ter ido no sentido da concepção construtivista da aprendizagem, na medida em que estes

conhecimentos pareceram ser vistos como um ponto de partida para a aprendizagem dos conteúdos escolares, facilitando, na maioria das vezes, esse processo.

No que se refere à relação entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento escolar, baseado no conhecimento científico, embora se tenha verificado alguma dispersão de posições, muitos dos inquiridos pareceram ser de opinião de que a construção dos conceitos científicos é um processo de troca das concepções pessoais dos alunos por estes, ideia esta já constatada por Rodrigo (1994) e relativamente à qual se posicionou desfavoravelmente. Para Rodrigo, a transformação do conhecimento cotidiano em científico está longe de ser alcançada, o que até é vantajoso para o aluno, uma vez que este tem que agir como um *homem da rua* quando sai da escola. A nível das entrevistas, pareceram, todavia, emergir posições mais concordantes com a daquela autora e que vão no sentido da coexistência do conhecimento cotidiano com o conhecimento escolar (baseado no conhecimento científico), até porque, como foi admitido por alguns entrevistados, não é fácil um substituir o outro.

Quanto ao impacte do ensino das ciências na modificação das representações espontâneas do aluno, as opiniões dividiram-se. Do estudo quantitativo ressaltou a ideia de que para os futuros professores da amostra era relativamente fácil modificar, através do ensino formal, as representações espontâneas do aluno; no estudo qualitativo constatou-se, porém, que, afinal, as opiniões se pareciam dividir em relação a este aspecto da aprendizagem. Vislumbra-se, deste modo, a necessidade de confrontar os futuros professores com a literatura existente sobre as concepções alternativas dos alunos, medida que os poderá levar a ter uma ideia mais clara desta problemática e opiniões mais consistentes, dada a importância das representações da criança na aprendizagem dos conceitos científicos (Santos, 1991; Osborne & Freyberg, 1985a; Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 1994; Driver & Bell, 1986).

## **Sobre a relação entre a aprendizagem escolar e o desenvolvimento cognitivo ...**

Outra das problemáticas mais relevantes abordadas neste estudo é a da relação entre a aprendizagem escolar e o desenvolvimento cognitivo do aluno. A amostra começou por revelar, de um modo geral, algumas contradições quanto a este aspecto. Isto porque, tanto parecia propender para a perspectiva piagetiana da aprendizagem, ao considerar que a aprendizagem escolar deve seguir o desenvolvimento cognitivo, como, ao mesmo tempo, parecia adoptar uma perspectiva mais vygotskiana, considerando que um ensino orientado até um determinado nível de desenvolvimento cognitivo já alcançado é ineficaz, sob o ponto de vista do desenvolvimento global da criança.

A análise dos protocolos escritos resultantes das entrevistas pareceu, todavia, ser, quanto a isso, mais esclarecedora, tendo aí sido nítida a divergência de opiniões e, conseqüentemente, de concepções dos futuros professores, perante a possibilidade de aceleração do ritmo normal do desenvolvimento cognitivo do aluno. Esta aceleração foi, então, vista como não vantajosa, como vantajosa ou como «um pau de dois bicos» que pode ser uma coisa e passar a outra, dependendo de certos factores. Já no primeiro estudo exploratório que havíamos realizado, junto dos futuros professores do 1º e 2º anos, foi constatada esta divergência de opiniões, a qual parece manter-se, mesmo após todo um período de formação.

## **Sobre o papel do professor ...**

Dado o facto de a investigação envolver futuros professores, tornava-se óbvia a necessidade de averiguar as suas concepções no que se refere ao papel que o professor deve desempenhar de forma a proporcionar uma melhor aprendizagem aos alunos. Para essa análise, recorreremos, novamente, às categorias definidas por Mauri (1993).

Da análise dos resultados quantitativos, pareceu emergir a convicção de que o professor deve, essencialmente, ensinar o aluno a construir conhecimentos,

embora também tenha sido aceite, por alguns dos inquiridos, que a tarefa do professor consiste, basicamente, em contribuir para o aluno aumentar o número de respostas correctas no seu repertório individual e em fornecer as informações relevantes sobre a matéria em estudo.

Da análise dos resultados qualitativos, ficou a ideia de que, para os futuros professores entrevistados, apesar de o professor dever, realmente, centrar a sua actividade na construção de conhecimento pelo aluno, ele pode, ao mesmo tempo, visar a aquisição de respostas adequadas pelo aluno ou a obtenção de informação.

Quanto às estratégias apontadas pelos futuros professores capazes de incentivar o aluno a construir conhecimentos, foram referidas as experiências e o contacto directo com a realidade, a realização de pesquisas e, até, o fornecimento de informação, devidamente hierarquizada, posteriormente complementada com actividades mais práticas.

Ao ter sido, por sua vez, reconhecido, pela generalidade dos respondentes, que cada aluno possui um modo peculiar de funcionamento mental e, portanto, o seu próprio modo de aprender, tentámos, ainda, averiguar qual seria, para os entrevistados, a melhor forma de gerir as estratégias a utilizar na sala de aula. Surgiram, então, diferentes concepções que se prendem com diferentes formas de actuação. Uma tem a ver com o ensino individualizado, estratégia reconhecida como sendo pouco viável; outra aponta para a diversificação de estratégias na sala de aula, de forma a abranger o maior número possível de alunos; outra, ainda, baseia-se na procura de uma estratégia que consiga ir de encontro à generalidade dos alunos da turma.

A literatura aponta, de facto, para a necessidade de adequar o ensino aos estilos cognitivos dos alunos (Cabanach, 1994), sendo, todavia, reconhecida a dificuldade em conhecer o seu funcionamento mental, condicionante que, naturalmente, acaba por dificultar o processo.

Apesar de, na análise quantitativa, se ter notado alguma indecisão quanto à facilidade com que o professor poderá conhecer o modo de funcionamento

mental dos seus alunos, talvez pelo facto de os inquiridos poderem pensar no aluno individualmente ou enquanto elemento de uma turma com vários alunos, as opiniões ficaram mais claras com a realização das entrevistas. Embora a tarefa de conhecer o modo de funcionamento mental dos alunos não tenha sido considerada como fácil, também não foi, por eles, considerada de todo impossível.

Como processos capazes de permitir conhecer, um pouco melhor, os estilos cognitivos dos alunos foram referidos a cooperação entre os vários professores, a observação directa dos comportamentos e atitudes dos alunos perante a realização das tarefas propostas, a solicitação para o aluno explicitar o seu raciocínio e o estreitamento das relações afectivas.

Tal como é descrito por McCarthy (1987, citado nos Pacific Standarts for Excellence), existe uma grande variedade de formas de aprender a mesma informação e cada indivíduo tem o seu próprio modo de aprender, o que, segundo Schmeck (1983), é um reflexo do seu estilo cognitivo. Nesse sentido, MacCarthy define os quatro estilos de aprendizagem, já referidos na secção 2 do Capítulo IV, sublinhando, também, a necessidade de o professor usar uma variedade de estratégias de ensino na sala de aula, de forma a poderem ser beneficiados todos os alunos, ideia esta que é, como já vimos, partilhada por vários dos futuros professores por nós entrevistados, apesar da sua falta de experiência no ensino.

### **Sobre os aspectos afectivos e motivacionais da aprendizagem ...**

No que diz respeito à influência dos aspectos afectivos na aprendizagem das ciências, a análise dos resultados quantitativos deixou transparecer uma certa indecisão da amostra entre a colocação da prioridade na dimensão afectiva ou na dimensão cognitiva, apesar de ser reconhecido o papel da dimensão afectiva nos resultados da aprendizagem.

Ao nível do estudo qualitativo foi, porém, constatado que, afinal, as opiniões dos entrevistados se dividiram, embora tenham parecido ir mais no sentido de



considerar estas duas dimensões igualmente importantes. Houve, no entanto, quem considerasse prioritários os conteúdos e quem preferisse enfatizar a dimensão afectiva.

Existem, deste modo, concepções que vão contra a perspectiva de Hodson & Reid (1988), os quais defendem, para o ensino das ciências, a colocação da prioridade na dimensão afectiva, o que implica conferir uma maior importância às questões sociais, em detrimento dos conteúdos da ciência. Alguns futuros professores pareceram, assim, temer que os aspectos de carácter emocional, embora importantes, comecem a ocupar o lugar dos conteúdos e que isso impeça o aluno de se apropriar desses conteúdos, os quais tem de aprender num espaço de tempo limitado.

No que se refere à activação dos mecanismos de motivação do aluno, as opiniões dos futuros professores dispersaram-se pelos vários tipos de metas referidas no questionário, baseadas na sistematização de Tapia & Garcia-Cellay (1995) e Adar (citado por Neto, 1995), o que não é de estranhar visto que, tal como é salientado pelos primeiros autores, as diferentes metas não se excluem umas às outras, sendo frequente o aluno perseguir mais do que uma delas quando é confrontado com uma actividade escolar.

## 2. Conclusão e Implicações Educacionais

Têm havido, nas últimas décadas, muitas mudanças e avanços na educação, principalmente no que diz respeito aos métodos de ensino, antes baseados, essencialmente, na leitura e repetição, com pouca actividade por parte do sujeito. Os recentes desenvolvimentos na psicologia cognitiva enfatizam a aprendizagem pela acção e a criação de zonas de desenvolvimento potencial. A compreensão dos diferentes estilos de aprendizagem dos alunos aponta, por sua vez, para uma maior diversidade de estratégias de ensino/aprendizagem na sala de aula.

É, agora, um facto conhecido que os alunos necessitam de experiência e informação para compreender os novos conceitos e aplicá-los em novas situações. Para que ocorra aprendizagem significativa, não é suficiente dizer as palavras certas sem que haja uma verdadeira compreensão do seu significado ou sem saber como se pode aplicar esse conhecimento. É nesse contexto que emerge uma nova concepção de aprendizagem a que se chamou *construtivismo*.

De acordo com a perspectiva construtivista, os alunos constróem os seus próprios significados, que são complexos, altamente organizados e fortemente ligados aos conteúdos específicos. A aprendizagem ocorre quando o aluno constrói o seu próprio conhecimento, estabelecendo conexões entre a nova informação e os conhecimentos pré-existentes. A aprendizagem ocorre quando a criança toma consciência das inconsistências das suas concepções prévias do mundo e é ajudada para as abandonar ou reestruturar. Ensinar não se trata, assim, simplesmente, de fornecer informação; requer um diálogo paciente com e entre os alunos, tal como múltiplas oportunidades para experimentar os fenómenos.

Não podem, ainda, ser esquecidos os aspectos afectivos que acabam por desempenhar um papel decisivo na aprendizagem, nomeadamente no desencadear da motivação no aluno, o que poderá contribuir para a obtenção de melhores resultados.

Ao verificarem-se todos estes avanços na educação, os futuros professores têm, necessariamente, que estar a par desta evolução, não devendo continuar a defender posições, entretanto, ultrapassadas. É também um facto conhecido que a formação inicial de professores de ciências não se pode limitar aos conhecimentos científicos, psicopedagógicos e à didáctica das ciências. É de extrema importância ter em conta as concepções e atitudes dos futuros professores relativamente ao processo de aprendizagem.

Esta segunda dimensão requer, por sua vez, um envolvimento pessoal e uma reflexão dos futuros professores, no sentido de modificarem ou reafirmarem as suas concepções. Julgamos, assim, ter fornecido algumas pistas importantes, principalmente para quem lida com as questões próximas da formação inicial de professores, de forma a promover essa reflexão.

De facto, este estudo de concepções aponta, claramente, para a necessidade de serem privilegiados determinados aspectos do ensino e aprendizagem das ciências (e não só), para os quais existe, ainda, uma certa dificuldade de posicionamento, que se pode prender, não só com a falta de experiência de ensino, mas, essencialmente, com um desconhecimento ou não enraizamento dos pressupostos teóricos que dão sentido a determinadas formas de actuação.

Dado que pareceram existir, de uma maneira geral, muitas divergências de opinião e que parecem emergir, ao mesmo tempo, ideias que vão mais no sentido da literatura do que outras, pensamos que a discussão entre os futuros professores, tendo por base a literatura disponível, é essencial para que eles possam tomar consciência das suas concepções e compará-las com as dos outros, de forma a poderem construir outras novas. Isso contribuirá, estamos certos, para ampliar os seus recursos e orientar a sua própria formação, no sentido de uma melhoria da qualidade do processo de ensino/aprendizagem.

A terminar, apontamos duas questões que, por terem ficado em aberto, justificariam o desenvolvimento de investigações posteriores:

- 1) Em primeiro lugar, e uma vez que não se pode ignorar a influência da formação inicial na evolução do pensamento dos futuros professores,

será, certamente, de todo o interesse a realização de um **estudo longitudinal** que permita estabelecer comparações e analisar essa evolução de concepções, questão que se prende, de perto, com as estratégias a adoptar na formação de professores.

- 2) Em segundo lugar, é nossa convicção de que, depois do levantamento de opiniões, se torna essencial **investigar no terreno** a prática dos professores (observação de aulas), mesmo ao nível da Prática Pedagógica (estágio), dada a distância que poderá existir entre as concepções expressas e as práticas efectivas.

**REFERÊNCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcão, I. & Tavares, J. (1989). *Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Anderson, O. R. (1992). Some interrelationships between constructivist models of learning and current neurobiological theory, with implications for science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (10), 1037-1058.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D. & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2ª ed.). New York: Holt, Rineheart and Winston.
- Azevedo, M. (1994). *Teses, relatórios e trabalhos escolares. Sugestões para a sua elaboração*. Lisboa: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Bell, B. & Freyberg, P. (1985). Language in the science classroom. In R. Osborne & P. Freyberg (Eds.). *Learning in science: The implications of children's science*. New Zealand: Heinemann Publishers.
- Biaggio, A. (1980). *Psicologia do desenvolvimento*. Petrópolis: Editora Vozes.
- Brophy, J. (1987). Synthesis of research on strategies for motivating students to learn. *Educational Leadership*, 40-48.
- Bruner, J. S. (1989). *Acción, pensamiento y lenguaje*. Madrid: Alianza Editorial (Compilación de J. L. Linaza).
- Cabanach, R. G. (1994). *Psicologia de la instruccion: El profesor y el estudiante*, vol. I. La Coruña: Universidad de la Coruña.
- Cosgrove M. & Osborne, R. (1985). Lesson frameworks for changing children's ideas. In R. Osborne & P. Freyberg (Eds.). *Learning in science: The implications of children's science*. New Zealand: Heinemann Publishers.
- Driver, R. & Bell, B. (1986). Students' thinking and the learning of science: A constructivist view. *The School Science Review*, 67 (240), 443-456.
- Driver, R., Guesne, E. & Tiberghien, A. (1992). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia* (2ª ed.). Madrid: Ediciones Morata. (Trabalho original em inglês publicado em 1985)

- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. & Wood-Robinson, V. (1994). *Making sense of secondary science: Research into children's ideas*. London: Routledge.
- Estrela, A. & Estrela, M.<sup>a</sup> T. (1976). *A técnica dos incidentes críticos no ensino*. Lisboa: Editorial Estampa.
- Fierro, A. (1995). Personalidade y aprendizaje en el contexto escolar. In C. Coll, J. Palacios & A. Marchesi (Eds.). *Desarrollo psicológico y educación, II. Psicología de la educación* (6<sup>a</sup> ed.). Madrid: Alianza.
- Furió, C. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las Ciências*, 12 (2), 188-199.
- Furió, C. (1996). Las concepciones alternativas del alumnado en ciencias: dos décadas de investigación. Resultados e tendencias. *Alambique*, 7, 7-17.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books, Inc., Publishers.
- \*Gilbert, J. K., Osborne, R. J. & Fensham, P. (1982). Children's science and its consequences for teaching. *Science Educacion*, 66 (4), 623-633.
- Giordan, A. & Vecchi, G. (1995). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos* (2<sup>a</sup> ed.). Sevilla: Díada Editora.
- Granell, C. G. & Salvador, C. C. (1994). De qué hablamos cuando hablamos de constructivismo? *Cuadernos de Pedagogia*, 221.
- \*Hitchcock, G. & Hughes, D. (1989). *Research and the teacher*. Londres: Routledge.
- Hodson, D. & Reid, D. (1988). Changing priorities in science education. *School Science Review*, 70 (250), 101-108.
- Hofstein, A. & Kempa, R. F. (1985). Motivating strategies in science education education: attempt at an analysis. *European Journal of Science Education*, 7 (3), 221-229.
- Lorsbach, A. & Tobin, K., Constructivism as a referent for science teaching, *Research matters – to the science teacher*, [http:// science. coe. uwf.edu / narst / research/ constructivism. htm](http://science.coe.uwf.edu/narst/research/constructivism.htm).

- M.E. – Ministério da educação/Departamento de Avaliação, Prospectiva e Planeamento (1997). *Estatísticas da Educação, 95*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- Marrero, J. (1993). Las teorías implícitas del profesorado: Vínculo entre la cultura y la practica de la enseñanza. In M. J. Rodrigo, A. Rodriguez & J. Marrero (Eds.). *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Aprendizage Visor.
- Martin Diaz, J. & Kempa, R. F. (1991). Los alumnos prefieren diferentes estrategias didácticas de enseñanza de las ciencias en función de sus características motivacionales. *Enseñanza de las Ciências, 9* (1), 59-68.
- Mauri, T. (1993). Qué hace que el alumno y la alumna aprendan los contenidos escolares? In C. Coll *et al.* (Eds.). *El constructivismo en el aula* (1ª ed.). Barcelona: Editorial Graó.
- Mellado, V. (1998). La investigación sobre el profesorado de ciencias experimentales. *Investigación e Inovación en la Enseñanza de las Ciencias, 1*, 271 – 283.
- Mellado, V., Blanco, L. & Ruiz, C. (1998). A framework for learning to teach science in initial primary teacher education. *Journal of Science Teacher Education, 9* (3), 195 – 219.
- McClelland, D. C. (1989). *Estudio de la motivacion humana*. Madrid: Narcea.
- McCracken, G. (1988). *The long interview*. Califórnia: Sage Publications.
- Messick, S. (1982). Cognitive styles in educational practice. *Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Nova Iorque*.
- Miras, M. (1993). Un punto de partida para el aprendizaje de nuevos contenidos: Los conocimientos previos. In C. Coll *et al.* (Eds.). *El constructivismo en el aula* (1ª ed.). Barcelona: Editorial Graó.
- Neto, A. (1994). *Diversidade e cooperação metodológica: um imperativo na investigação educacional*. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Neto, A. (1995). *Contributos para uma nova didáctica da resolução de problemas: Um estudo de orientação metacognitiva em aulas de física do ensino secundário*. Tese de doutoramento policopiada. Universidade de Évora, Évora.



- Neto, A. (1998). *Resolução de problemas em física: Conceitos, processos e novas abordagens* (1ª ed.). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Nieto, J. E. (1985). Motivacion y aprendizaje. In J. Mayor (ed.). *Psicologia de la Educacion*. Madrid: Anaya.
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press.
- Onrubia, J. (1993). Enseñar: Crear zonas de desarrollo próximo y intervenir en ellas. In C. Coll *et al.* (Eds.). *El constructivismo en el aula* (1ª ed.). Barcelona: Editorial Graó.
- Osborne, R. & Freyberg, P. (1985). *Learning in science: The implications of children's science*. New Zealand: Heinemann Publishers.
- Osborne, R. & Freyberg, P. (1985a). Children's science. In R. Osborne & P. Freyberg (Eds.). *Learning in science: The implications of children's science*. New Zealand: Heinemann Publishers.
- Osborne, R. & Freyberg, P. (1985b). Roles for the science teacher. In R. Osborne & P. Freyberg (Eds.). *Learning in science: The implications of children's science*. New Zealand: Heinemann Publishers.
- Osborne, R. & Tasker, R. (1985). Introducing children's ideas to teacher. In R. Osborne & P. Freyberg (Eds.). *Learning in science: The implications of children's science*. New Zealand: Heinemann Publishers.
- Pacific Standarts for Excellence, [htm.at.prel.hawaii.edu](http://htm.at.prel.hawaii.edu).
- \*Perez, D. G. & Carrascosa, J. (1985). Science learning as conceptual and methodological change. *European Journal of Science Education*, 7 (3), 231-236.
- Pérez, D. G. (1994). Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico. *Investigación en la Escuela*, 23, 17-32.
- Piaget, J. (1972). *Problemas de psicología genética*. Lisboa: Publicações D. Quixote. (Trabalho original em francês publicado em 1972).
- Piaget, J. (1973). *Seis estudos de psicología*. Lisboa: Publicações D. Quixote. (Trabalho original em francês publicado em 1964)
- Pozo, J. (1996). Las ideas del alumnado sobre la ciencia: de dónde vienen, a dónde van... y mientras tanto qué hacemos con ellas. *Alambique*, 7, 18-26.

- Rego, T. (1995). *Vygotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da educação* (9ª ed.). Petrópolis: Editora Vozes.
- Riba, C. (1992). Marco de referencia de la investigación educativa en tanto que disciplina social. In J. Rué (Ed.). *Investigar para inovar en educación*. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació – Universitat Autònoma de Barcelona.
- Rio, P. (1986). Vygotski. Una sinfonia inacabada. *Cuadernos de Pedagogía*, 141.
- Rodrigo, M. J. (1994). El hombre de la calle, el científico y el alumno: un solo constructivismo o tres? *Investigación en la Escuela*, 23, 7-15.
- Rodrigo, M. J., Rodríguez, A. & Marrero, J. (1993). *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- Rodríguez, A., Rodrigo, M. J. & Marrero, J. (1993). El proceso de construcción del conocimiento. Teorías implícitas o teorías científicas. In M. J. Rodrigo, A. Rodríguez & J. Marrero (Eds.). *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- Santos, H. (1977). *Piaget na prática pedagógica* (1ª ed.). Lisboa: Editorial Semente. (Trabalho original em espanhol publicado em 1973)
- Santos, M. E. (1991). *Mudança conceptual na sala de aula: Um desafio pedagógico*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Schmeck, R. R. (1983). Learning styles of college students. In R. F. Dillon & R. R. Schmeck (Eds.). *Individual differences in cognition* (Vol. 1). Nova Iorque: Academic Press.
- Solé, I. & Coll, C. (1993). Los profesores y la concepción constructivista. In C. Coll et al. (Eds.). *El constructivismo en el aula* (1ª ed.). Barcelona: Editorial Graó.
- Solé, I. (1993). Disponibilidad para el aprendizaje y sentido del aprendizaje. In C. Coll et al. (Eds.). *El constructivismo en el aula* (1ª ed.). Barcelona: Editorial Graó.
- Tapia, J. & García-Celay, I. (1995). Motivation y aprendizaje escolar. In C. Coll, J. Palacios & A. Marchesi (Eds.). *Desarrollo psicológico y educación, II. Psicología de la educación* (6ª ed.). Madrid: Alianza.
- Tobias, S. & Kaufman, C. (1991). Incentives and problem solving. *Paper presented at the Annual Meeting of the AERA*. Chigago, IL: Abril.

- Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Barcelona: Editorial Paidós. (Tradução do inglês Thought and language)
- Vygotsky, L. S. (1977). Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In A. R. Luria, L. S. Vygotsky *et al.* (Eds.), *Psicologia e pedagogia: Bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento*. Lisboa: Editorial Estampa.
- Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica. (Tradução do original em inglês Mind in society: the development of higher psychological processes, 1978)
- \*Wandersee, J. H. (1986) Can the history of science help science education anticipate student's misconceptions? *Journal of Research in Science Teaching*, 23 (7), 581-597.
- Wardell, D. M. & Royce, J. R. (1977). Toward a multi-factor theory of styles and their relationships to cognition and affect. *Journal of Personality*, 46, 474-505.
- Witkin, H. A. & Goodnough, D. R. (1991). *Estilos cognitivos: Naturaleza y orígenes*. Madrid: Ediciones Pirâmide.

\* Obras não consultadas directamente.

# **ANEXOS**

# **ANEXO 1**

Primeira versão do questionário

## ANEXO 1

Caríssimo(a) colega:

Sou professora do 4º grupo (Matemática e Ciências da Natureza), actualmente na Escola Básica Integrada de Alcoutim, e encontro-me a frequentar um Curso de Mestrado em Educação, na área de especialização de Supervisão Pedagógica, promovido pela Universidade de Évora.

A informação recolhida a partir do presente questionário, «Concepções de Futuros Professores Sobre a Forma Como os Alunos Aprendem», servirá para apoiar a realização de uma investigação integrada no supracitado curso.

Este questionário é totalmente **anónimo**. Todas as informações serão, naturalmente, **confidenciais**, sendo usadas somente para a realização do já referido estudo académico. Agradeço, por isso, que responda **sinceramente** a cada uma das questões.

Certa da sua melhor atenção para o solicitado, e agradecendo, mais uma vez, a sua preciosa colaboração para o sucesso desta recolha, apresento as mais cordiais saudações.

UNIVERSIDADE DE ÉVORA  
Departamento de Pedagogia e Educação

CONCEPÇÕES DE FUTUROS PROFESSORES SOBRE A FORMA  
COMO OS ALUNOS APRENDEM

QUESTIONÁRIO

INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO

1. Leia cuidadosamente cada uma das questões.
2. Lembre-se que não há respostas certas nem erradas, uma boa resposta é aquela que melhor reflecte o que pensa em cada caso.
3. Por favor, responda a todas as questões, assinalando **apenas um** algarismo da escala nas questões da **parte B**.

Janeiro de 2000

## PARTE A

<b>Sexo:</b> Feminino <input type="checkbox"/>	<b>Idade:</b> _____
Masculino <input type="checkbox"/>	
<b>Experiência de ensino para além da Prática Pedagógica:</b>	
Sim <input type="checkbox"/>	Quantos anos? _____
Não <input type="checkbox"/>	

## PARTE B

Em todas as questões pretende-se uma opinião traduzida para uma **escala de 1 (um) a 6 (seis)**, onde o **um** corresponde ao **grau mínimo** (discordância completa com a afirmação) e o **seis** corresponde ao **grau máximo** (plena concordância com a afirmação).

Indique a sua opinião, na escala de 1 a 6, rodeando o número respectivo.

### 1. Sobre a aprendizagem escolar

1.1. A aprendizagem escolar consiste em conhecer as respostas correctas às perguntas formuladas pelos professores.	<b>1 2 3 4 5 6</b>
1.2. A aprendizagem escolar consiste em construir conhecimentos.	<b>1 2 3 4 5 6</b>
1.3. A educação a nível escolar visa, sobretudo, informar sobre saberes específicos.	<b>1 2 3 4 5 6</b>
1.4. Aprender consiste em fazer cópias na memória da informação recebida.	<b>1 2 3 4 5 6</b>
1.5. Os processos básicos de aprendizagem são a repetição e o exercício.	<b>1 2 3 4 5 6</b>
1.6. Aprender algo equivale a elaborar uma representação pessoal do conteúdo que está a ser objecto de aprendizagem.	<b>1 2 3 4 5 6</b>



## 2. Sobre o aluno e a construção do conhecimento

2.1. O aluno aprende os conteúdos escolares graças a um processo de construção pessoal desses conteúdos.	1 2 3 4 5 6
2.2. O aluno não actua sobre o conteúdo que vai aprender.	1 2 3 4 5 6
2.3. Numa situação de aprendizagem o aluno já possui conhecimentos que lhe permitem «encaixar» o novo conteúdo e atribuir-lhe algum significado.	1 2 3 4 5 6
2.4. Os conhecimentos adquiridos pelo aluno constituem cópias internas da informação externa.	1 2 3 4 5 6
2.5. O aluno é um construtor activo e não um ser reactivo, interpretando, por isso, a informação proveniente do ambiente.	1 2 3 4 5 6

## 3. Sobre o papel do professor

3.1. A tarefa do professor consiste em contribuir para o aluno aumentar o número de respostas correctas no seu repertório individual.	1 2 3 4 5 6
3.2. A tarefa do professor é ensinar o aluno a construir conhecimentos.	1 2 3 4 5 6
3.3. A tarefa do professor consiste, basicamente, em fornecer as informações relevantes sobre a matéria em estudo.	1 2 3 4 5 6

## 4. Sobre a aprendizagem escolar e o desenvolvimento cognitivo do aluno

4.1. O currículo deve acompanhar o ritmo normal do desenvolvimento da criança.	1 2 3 4 5 6
4.2. Um determinado conteúdo deve ser ensinado tendo em conta o estágio de desenvolvimento da criança.	1 2 3 4 5 6
4.3. Não existe vantagem em procurar acelerar o desenvolvimento cognitivo da criança.	1 2 3 4 5 6
4.4. Um ensino orientado para uma etapa de desenvolvimento já alcançada pelo aluno é pouco produtivo, sob o ponto de vista do seu desenvolvimento global.	1 2 3 4 5 6
4.5. A aprendizagem escolar pode acelerar o curso do desenvolvimento cognitivo, servindo de motor a esse desenvolvimento.	1 2 3 4 5 6

4.6. O professor pode ajudar o aluno a superar o seu nível de desenvolvimento actual (já alcançado).	1 2 3 4 5 6
4.7. A aprendizagem escolar é uma fonte do desenvolvimento cognitivo do aluno, estimulando esse desenvolvimento.	1 2 3 4 5 6
4.8. O nível de exigência das tarefas de aprendizagem não deve ultrapassar o nível de desenvolvimento cognitivo do aluno.	1 2 3 4 5 6

### 5. Sobre o papel dos conhecimentos prévios do aluno

5.1. É fundamental que os professores conheçam o que os alunos já sabem ( <b>conhecimentos prévios</b> ) sobre o tema que vão estudar.	1 2 3 4 5 6
5.2. Os conhecimentos prévios permitem ao aluno a atribuição de significado ao novo conteúdo.	1 2 3 4 5 6
5.3. Os conhecimentos que o aluno possui podem constituir um obstáculo à aprendizagem.	1 2 3 4 5 6
5.4. Os conhecimentos prévios do aluno não devem ser suprimidos, mas sim usados, revistos e enriquecidos progressivamente.	1 2 3 4 5 6
5.5. No caso de os conhecimentos prévios do aluno serem erróneos eles devem ser ignorados pelo professor.	1 2 3 4 5 6
5.6. No caso de os conhecimentos prévios serem total ou parcialmente inexistentes, é fundamental levar os alunos a construí-los antes de abordar os novos conteúdos.	1 2 3 4 5 6

### 6. Sobre o papel das representações espontâneas do aluno na construção dos conceitos científicos

6.1. A construção do conhecimento escolar supõe sempre a transformação do conhecimento quotidiano em científico.	1 2 3 4 5 6
6.2. As crianças trazem para a aprendizagem escolar um conhecimento considerável sobre o mundo natural.	1 2 3 4 5 6
6.3. O conhecimento das representações da criança é de extrema importância para que o ensino das ciências tenha o devido impacto.	1 2 3 4 5 6
6.4. A aprendizagem das ciências depende mais do contexto em que se desenvolve do que daquilo que o aluno já sabe.	1 2 3 4 5 6

6.5. O ensino das ciências não tem, normalmente, impacto significativo na modificação das representações espontâneas do aluno.	1 2 3 4 5 6
6.6. Existe sempre algo nas representações espontâneas dos alunos que facilita a aprendizagem dos novos conceitos.	1 2 3 4 5 6
6.7. A construção dos conceitos faz-se pela troca das concepções pessoais dos alunos por conceitos científicos.	1 2 3 4 5 6

### 7. Sobre os aspectos afectivos e motivacionais da aprendizagem

7.1. A prioridade no ensino das ciências deve ser colocada na dimensão afectiva e não na dimensão cognitiva.	1 2 3 4 5 6
7.2. As atitudes dos alunos para com uma disciplina produzem efeitos diferenciais nos resultados da aprendizagem dessa disciplina.	1 2 3 4 5 6
7.3. Geralmente, a motivação dos alunos é <b>extrínseca</b> , ou seja, está relacionada com situações em que o comportamento tem em vista uma recompensa externa.	1 2 3 4 5 6
7.4. O significado que o aluno dá a cada situação de aprendizagem identifica-se, exclusivamente, com os instrumentos intelectuais de que dispõe e não com os aspectos de carácter emocional.	1 2 3 4 5 6
7.5. O motivo que orienta o aluno na sua aprendizagem é a necessidade de obter êxito.	1 2 3 4 5 6
7.6. O motivo que orienta o aluno na sua aprendizagem é a necessidade de cumprir obrigações.	1 2 3 4 5 6
7.7. O aluno tem, essencialmente, o desejo de incrementar a própria competência.	1 2 3 4 5 6
7.8. O aluno sente-se, essencialmente, motivado pelas características da tarefa em si.	1 2 3 4 5 6
7.9. O motivo que orienta o aluno na sua aprendizagem é a necessidade de se relacionar com os outros.	1 2 3 4 5 6

### 8. Sobre os estilos cognitivos e de aprendizagem

8.1. Cada aluno tem um modo peculiar de funcionamento mental.	1 2 3 4 5 6
8.2. É necessário adequar o ensino aos modos de funcionamento mental dos alunos.	1 2 3 4 5 6

8.3. O professor pode, facilmente, conhecer o modo de funcionamento mental dos seus alunos.	<b>1 2 3 4 5 6</b>
8.4. As aulas tradicionais, baseadas no fornecimento de informação, estão fora do leque de preferências dos alunos.	<b>1 2 3 4 5 6</b>
8.5. Cada indivíduo tem o seu próprio modo de aprender.	<b>1 2 3 4 5 6</b>
8.6. Existe a necessidade de usar uma maior variedade de estratégias de ensino na sala de aula, dada a multiplicidade de estilos de aprendizagem dos alunos.	<b>1 2 3 4 5 6</b>

**MUITO OBRIGADA  
PELA SUA COLABORAÇÃO!**

# **ANEXO 2**

Segunda versão do questionário

## ANEXO 2

Caríssimo(a) colega:

Sou professora do 4º grupo (Matemática e Ciências da Natureza), actualmente na Escola Básica Integrada de Vidigueira, e encontro-me a frequentar um Curso de Mestrado em Educação, na área de especialização de Supervisão Pedagógica, promovido pela Universidade de Évora.

A informação recolhida a partir do presente questionário, «Concepções de Futuros Professores Sobre a Forma Como os Alunos Aprendem», servirá para apoiar a realização de uma investigação integrada no supracitado curso.

Este questionário é totalmente **anónimo**. Todas as informações serão, naturalmente, **confidenciais**, sendo usadas somente para a realização do já referido estudo académico. Agradeço, por isso, que responda **sinceramente** a cada uma das questões.

Certa da sua melhor atenção para o solicitado, e agradecendo, mais uma vez, a sua preciosa colaboração para o sucesso desta recolha, apresento as mais cordiais saudações.

**UNIVERSIDADE DE ÉVORA**  
**Departamento de Pedagogia e Educação**

**CONCEPÇÕES DE FUTUROS PROFESSORES SOBRE A FORMA  
COMO OS ALUNOS APRENDEM**

**QUESTIONÁRIO**

**INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO**

1. Leia cuidadosamente cada uma das questões.
2. Lembre-se que não há respostas certas nem erradas, uma boa resposta é aquela que melhor reflecte o que pensa em cada caso.
3. Por favor, responda a todas as questões, assinalando **apenas um** algarismo da escala nas questões da **parte B**.

**Outubro de 2000**

## PARTE A

<b>Sexo:</b> Feminino <input type="checkbox"/>	<b>Idade:</b> _____
Masculino <input type="checkbox"/>	
<b>Experiência de ensino para além da Prática Pedagógica:</b>	
Sim <input type="checkbox"/>	Quantos anos? _____
Não <input type="checkbox"/>	

## PARTE B

Em todas as questões pretende-se uma opinião traduzida para uma **escala de 1 (um) a 6 (seis)**. O **um** corresponde ao **grau mínimo** (discordância completa da afirmação) e o **seis** corresponde ao **grau máximo** (plena concordância com a afirmação).

Indique a sua opinião, na escala de 1 a 6, rodeando o número respectivo.

### 1. Sobre a aprendizagem escolar

1.1. A aprendizagem escolar consiste em conhecer as respostas correctas às perguntas formuladas pelos professores.	<b>1 2 3 4 5 6</b>
1.2. A aprendizagem escolar consiste em construir conhecimentos.	<b>1 2 3 4 5 6</b>
1.3. A educação a nível escolar visa, sobretudo, informar sobre saberes específicos.	<b>1 2 3 4 5 6</b>
1.4. Aprender consiste em fazer cópias na memória da informação recebida.	<b>1 2 3 4 5 6</b>
1.5. Os processos básicos de aprendizagem são a repetição e o exercício.	<b>1 2 3 4 5 6</b>
1.6. Aprender algo equivale a elaborar uma representação pessoal do conteúdo que está a ser objecto de aprendizagem.	<b>1 2 3 4 5 6</b>



## 2. Sobre o aluno e o conhecimento

2.1. O aluno aprende os conteúdos escolares graças a um processo de construção pessoal desses conteúdos.	1 2 3 4 5 6
2.2. O aluno não actua sobre o conteúdo que vai aprender.	1 2 3 4 5 6
2.3. Numa situação de aprendizagem o aluno já possui conhecimentos que lhe permitem «encaixar» o novo conteúdo e atribuir-lhe algum significado.	1 2 3 4 5 6
2.4. Os conhecimentos adquiridos pelo aluno constituem cópias internas da informação externa.	1 2 3 4 5 6
2.5. O aluno é um construtor activo e não um ser reactivo, interpretando, por isso, a informação proveniente do ambiente.	1 2 3 4 5 6

## 3. Sobre o papel do professor

3.1. A tarefa do professor consiste em contribuir para o aluno aumentar o número de respostas correctas no seu repertório individual.	1 2 3 4 5 6
3.2. A tarefa do professor é ensinar o aluno a construir conhecimentos.	1 2 3 4 5 6
3.3. A tarefa do professor consiste, basicamente, em fornecer as informações relevantes sobre a matéria em estudo.	1 2 3 4 5 6

## 4. Sobre a aprendizagem escolar e o desenvolvimento cognitivo do aluno

4.1. O currículo deve acompanhar o ritmo normal do desenvolvimento da criança.	1 2 3 4 5 6
4.2. Um determinado conteúdo deve ser ensinado tendo em conta o estágio de desenvolvimento da criança.	1 2 3 4 5 6
4.3. Não existe vantagem em procurar acelerar o desenvolvimento cognitivo da criança.	1 2 3 4 5 6
4.4. Um ensino orientado para uma etapa de desenvolvimento já alcançada pelo aluno é pouco produtivo, sob o ponto de vista do seu desenvolvimento global.	1 2 3 4 5 6
4.5. A aprendizagem escolar pode acelerar o curso do desenvolvimento cognitivo, servindo de motor a esse desenvolvimento.	1 2 3 4 5 6

4.6. O professor pode ajudar o aluno a superar o seu nível de desenvolvimento actual (já alcançado).	1 2 3 4 5 6
4.7. A aprendizagem escolar é uma fonte do desenvolvimento cognitivo do aluno, estimulando esse desenvolvimento.	1 2 3 4 5 6
4.8. O nível de exigência das tarefas de aprendizagem não deve ultrapassar o nível de desenvolvimento cognitivo do aluno.	1 2 3 4 5 6

### 5. Sobre o papel dos conhecimentos prévios do aluno

5.1. É fundamental que os professores conheçam o que os alunos já sabem ( <b>conhecimentos prévios</b> ) sobre o tema que vão estudar.	1 2 3 4 5 6
5.2. Os conhecimentos prévios permitem ao aluno a atribuição de significado ao novo conteúdo.	1 2 3 4 5 6
5.3. Os conhecimentos que o aluno possui podem constituir um obstáculo à aprendizagem.	1 2 3 4 5 6
5.4. Os conhecimentos prévios do aluno não devem ser suprimidos, mas sim usados, revistos e enriquecidos progressivamente.	1 2 3 4 5 6
5.5. No caso de os conhecimentos prévios do aluno serem erróneos eles devem ser ignorados pelo professor.	1 2 3 4 5 6
5.6. No caso de os conhecimentos prévios serem total ou parcialmente inexistentes, é fundamental levar os alunos a construí-los antes de abordar os novos conteúdos.	1 2 3 4 5 6

### 6. Sobre o papel das representações espontâneas do aluno na construção dos conceitos científicos

6.1. As crianças trazem para a aprendizagem escolar um conhecimento considerável sobre o mundo natural.	1 2 3 4 5 6
6.2. O conhecimento das representações da criança é de extrema importância para que o ensino das ciências tenha o devido impacto.	1 2 3 4 5 6
6.3. A aprendizagem das ciências depende mais do contexto em que se desenvolve do que daquilo que o aluno já sabe.	1 2 3 4 5 6
6.4. O ensino das ciências não tem, normalmente, impacto significativo na modificação das representações espontâneas do aluno.	1 2 3 4 5 6

6.5. Existe sempre algo nas representações espontâneas dos alunos que facilita a aprendizagem dos novos conceitos.	1 2 3 4 5 6
6.6. A construção dos conceitos faz-se pela troca das concepções pessoais dos alunos por conceitos científicos.	1 2 3 4 5 6

### 7. Sobre os aspectos afectivos e motivacionais da aprendizagem

7.1. A prioridade no ensino das ciências deve ser colocada na dimensão afectiva e não na dimensão cognitiva.	1 2 3 4 5 6
7.2. As atitudes dos alunos para com uma disciplina produzem efeitos diferenciais nos resultados da aprendizagem dessa disciplina.	1 2 3 4 5 6
7.3. Geralmente, a motivação dos alunos é <b>extrínseca</b> , ou seja, está relacionada com situações em que o comportamento tem em vista uma recompensa externa.	1 2 3 4 5 6
7.4. Ao aprender, são mais importantes os instrumentos intelectuais do aluno do que o seu estado emocional.	1 2 3 4 5 6
7.5. O motivo que orienta o aluno na sua aprendizagem é a necessidade de obter êxito.	1 2 3 4 5 6
7.6. O motivo que orienta o aluno na sua aprendizagem é a necessidade de cumprir obrigações.	1 2 3 4 5 6
7.7. O aluno tem, essencialmente, o desejo de incrementar a própria competência.	1 2 3 4 5 6
7.8. O aluno sente-se, essencialmente, motivado pelas características da tarefa em si.	1 2 3 4 5 6
7.9. O motivo que orienta o aluno na sua aprendizagem é a necessidade de se relacionar com os outros.	1 2 3 4 5 6

### 8. Sobre os estilos cognitivos e de aprendizagem

8.1. Cada aluno tem um modo peculiar de funcionamento mental.	1 2 3 4 5 6
8.2. É necessário adequar o ensino aos modos de funcionamento mental dos alunos.	1 2 3 4 5 6
8.3. O professor pode, facilmente, conhecer o modo de funcionamento mental dos seus alunos.	1 2 3 4 5 6

8.4. As aulas tradicionais, baseadas no fornecimento de informação, estão fora do leque de preferências dos alunos.	<b>1 2 3 4 5 6</b>
8.5. Cada indivíduo tem o seu próprio modo de aprender.	<b>1 2 3 4 5 6</b>
8.6. Existe a necessidade de usar uma maior variedade de estratégias de ensino na sala de aula, dada a multiplicidade de estilos de aprendizagem dos alunos.	<b>1 2 3 4 5 6</b>

Se o desejar, poderá, no espaço que se segue, fazer qualquer comentário ou esclarecer alguma(s) das suas opiniões.

---



---



---



---



---



---

**MUITO OBRIGADA  
PELA SUA COLABORAÇÃO.**

# **ANEXO 3**

Caracterização da amostra do  
estudo preliminar

## ANEXO 3

### Caracterização da Amostra do Estudo Preliminar

#### a) Idades dos inquiridos

Escalões Etários	Grupos		Amostra	%
	1º ano	2º ano		
18 – 20	21	17	38	69,1
21 – 23	3	12	15	27,3
> 24	1	1	2	3,6

#### b) Sexo dos inquiridos

Grupo	Dados	Sexo	
		Masculino	Feminino
1º ano	N.º	2	23
	%	8	92
2º ano	N.º	5	25
	%	16,7	83,3

#### c) Experiência de ensino

Experiência de Ensino	Grupos		Amostra	%
	1º ano	2º ano		
Sim	0	1	1	1,8
Não	25	29	54	98,2

# **ANEXO 4**

Guião das entrevistas

## ANEXO 4

### Guião das entrevistas

---

1. Como é que tu achas que o aluno aprende? (copia ou interpreta)
2. Qual deverá ser o papel do professor para uma melhor aprendizagem por parte dos alunos? (fornecer informação/levar os alunos a construir os conhecimentos – como?)
3. Como sabes, para Piaget, a criança vai passando por diferentes estádios/fases ao longo do seu desenvolvimento cognitivo.
  - 3.1. Achas que o currículo deve acompanhar (seguir) esse ritmo normal de desenvolvimento?
  - 3.2. Poderá o ritmo normal de desenvolvimento ser acelerado? Como? Haverá vantagens para o aluno?
  - 3.3. O nível das tarefas de aprendizagem deve, ou não, em certos casos, ultrapassar o nível de desenvolvimento cognitivo do aluno?
4. Relativamente aos conhecimentos prévios do aluno (aquilo que ele já sabe) qual poderá ser a sua importância na aprendizagem?
  - 4.1. Podem ajudar a compreender os novos conteúdos? Facilitam a aprendizagem?
  - 4.2. E no caso dos conhecimentos prévios serem, cientificamente, errados? Qual deverá ser o papel do professor?
  - 4.3. Achas que o ensino das ciências tem, normalmente, um impacto significativo na modificação das representações espontâneas do aluno?
  - 4.4. As explicações quotidianas dos alunos poderão ser, facilmente, substituídas pelas explicações científicas? Quais é que eles vão usar no dia-a-dia?
  - 4.5. Será vantajoso, para o aluno, substituir o seu conhecimento quotidiano pelo científico? Ou deverão coexistir os dois?
5. Agora em relação aos aspectos afectivos e motivacionais da aprendizagem:
  - 5.1. Achas que a dimensão afectiva pode ter alguma importância no ensino das ciências?
  - 5.2. O facto de um aluno gostar de uma disciplina pode fazer com que ele obtenha melhores resultados nessa disciplina?
  - 5.3. A prioridade no ensino das ciências poderá ser colocada mais na dimensão afectiva, em detrimento dos conteúdos da ciência?



- 5.4.** Quais te parecem ser os factores que levam os alunos a sentirem-se motivados perante as tarefas escolares? (recompensa externa, obtenção de êxito, incremento da própria competência, características da tarefa, relação com os outros ...)
- 6.** Quanto ao funcionamento mental dos alunos, achas que este obedece a um determinado padrão ou cada aluno terá um modo peculiar de funcionamento mental?
- 6.1.** Será fácil para o professor conhecer o modo de funcionamento mental dos seus alunos? Como poderá fazê-lo?
- 6.2.** Como poderá o professor proceder, na sala de aula, de modo a ir de encontro aos diferentes estilos de aprendizagem dos alunos?

# **ANEXO 5**

Médias e desvios padrões para  
cada questão

## ANEXO 5

### Médias e desvios padrões para cada questão

<b>Questão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
1.1	<b>2,38</b>	<b>0,9</b>
1.2	<b>4,85</b>	<b>0,88</b>
1.3	<b>2,58</b>	<b>0,99</b>
1.4	<b>1,15</b>	<b>0,37</b>
1.5	<b>2,08</b>	<b>1,02</b>
1.6	<b>4,38</b>	<b>1,30</b>
2.1	<b>4,69</b>	<b>0,84</b>
2.2	<b>1,96</b>	<b>1,11</b>
2.3	<b>4,85</b>	<b>0,88</b>
2.4	<b>3,00</b>	<b>1,36</b>
2.5	<b>5,19</b>	<b>1,06</b>
3.1	<b>2,92</b>	<b>1,49</b>
3.2	<b>5,04</b>	<b>0,87</b>
3.3	<b>2,69</b>	<b>1,26</b>
4.1	<b>5,19</b>	<b>0,90</b>
4.2	<b>5,58</b>	<b>0,58</b>
4.3	<b>4,15</b>	<b>1,54</b>
4.4	<b>4,04</b>	<b>1,34</b>
4.5	<b>4,81</b>	<b>0,85</b>
4.6	<b>5,00</b>	<b>0,94</b>
4.7	<b>4,96</b>	<b>1,04</b>
4.8	<b>4,04</b>	<b>1,61</b>
5.1	<b>5,50</b>	<b>0,76</b>
5.2	<b>5,38</b>	<b>0,70</b>
5.3	<b>3,04</b>	<b>1,73</b>

<b>Questão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
5.4	<b>5,62</b>	<b>0,57</b>
5.5	<b>1,54</b>	<b>1,03</b>
5.6	<b>5,31</b>	<b>0,84</b>
6.1	<b>4,46</b>	<b>1,30</b>
6.2	<b>4,92</b>	<b>0,98</b>
6.3	<b>3,65</b>	<b>1,26</b>
6.4	<b>2,19</b>	<b>1,44</b>
6.5	<b>4,65</b>	<b>1,06</b>
6.6	<b>4,54</b>	<b>1,27</b>
7.1	<b>3,15</b>	<b>0,97</b>
7.2	<b>4,88</b>	<b>0,95</b>
7.3	<b>3,65</b>	<b>1,38</b>
7.4	<b>2,08</b>	<b>1,20</b>
7.5	<b>3,23</b>	<b>1,03</b>
7.6	<b>2,62</b>	<b>1,06</b>
7.7	<b>3,81</b>	<b>0,85</b>
7.8	<b>4,23</b>	<b>1,18</b>
7.9	<b>3,88</b>	<b>1,18</b>
8.1	<b>5,27</b>	<b>0,83</b>
8.2	<b>5,50</b>	<b>0,58</b>
8.3	<b>3,58</b>	<b>1,50</b>
8.4	<b>4,65</b>	<b>1,20</b>
8.5	<b>5,65</b>	<b>0,63</b>
8.6	<b>5,50</b>	<b>0,71</b>

# **ANEXO 6**

**Excertos mais relevantes das  
entrevistas realizadas**

## ANEXO 6

### Excertos mais relevantes das entrevistas realizadas

Grupo	Entrevistados
1	B., C., T.
2	S., I., J.
3	M., P., G., F., R., L., Z., O., H., D.

#### A- A aprendizagem escolar e a construção dos conhecimentos

- *O futuro professor vê a aprendizagem como um processo de interpretação da informação recebida.*

E. – *Como é que tu achas que o aluno aprende? Faz uma cópia na memória das informações que recebe ou interpreta-as primeiro e constrói uma representação pessoal?*

M. – *Eu acho que ele, primeiro, interpreta e constrói uma representação pessoal, caso contrário ele não consegue aprender! Poderá memorizar, mas aprender ... acho que não!*

P. – *Ele interpreta e constrói uma representação pessoal.*

G. – *Eu acho que para aprender, para aprender mesmo, ele tem que interpretar e fazer a construção porque, senão, uma aprendizagem só baseada na memorização não é, propriamente, aprender!*

E. – *Memorizar é diferente de aprender?*

G. – *Claro.*

F. – *Eu penso que ele constrói uma representação da informação que recebe!*

R. – *Ele constrói, a partir da informação, uma representação pessoal ... a aprendizagem tem que partir sempre de uma base, daquilo que o aluno já sabe ... perante um estímulo que, depois, tem de novo e há sempre uma fusão entre aquilo que já sabe e o estímulo exterior que depois recebe, portanto, há sempre uma construção de uma representação pessoal.*

E. – *O aluno não faz uma cópia daquilo que recebe?*

R. – *Não, não ... e cada um fará a sua representação, consoante aquilo que lá tem.*

- L. – O aluno vai adquirir os conhecimentos que lhe são transmitidos de uma forma pessoal, uma vez que a estrutura cognitiva varia de indivíduo para indivíduo, isto é, cada um tem a sua forma de estruturar as suas aprendizagens!

### B. (Grupo 1)

- E. – *Quando o professor explica uma coisa, os vários alunos entendem essa coisa da mesma maneira?*
- B. – Não, por isso é que eu digo que a aprendizagem é pessoal ... é pessoal ... embora o conceito principal seja igual, não é? Deva ser igual!... Aprendem todos aquele conceito.
- E. – *Então vamos ver o exemplo do ciclo da água. Todos os alunos constróem a mesma representação do ciclo da água?*
- B. – Não. Constróem ... mas de formas diferentes ... se calhar da forma como eles interpretaram!
- E. – *Queres dizer que a aprendizagem é uma interpretação da informação que se recebe?*
- B. – Exactamente. Penso que sim, é uma interpretação do que o aluno recebe.

### C. (Grupo 1)

- E. – *Como é que tu achas que o aluno aprende? Faz uma cópia na memória das informações recebidas ou quando as recebe acaba por alterá-las, interpretando-as?*
- C. – Eu acho que eles já têm conhecimentos prévios e depois, a partir desses conhecimentos, prévios vão fazer uma adaptação, conforme aquilo que o professor ensinar, eles fazem uma adaptação dos conhecimentos que têm!

### S. (Grupo 2)

- S. – Eu acho que ele [aluno] aprende através de uma interpretação da informação que recebe.
- E. – *Então, por exemplo, no caso do ciclo da água, os alunos não constróem todos a mesma representação desse ciclo?*
- S. – Eu acho que eles constróem o mesmo ciclo da água, no entanto, da maneira como o professor explica a matéria ... eles podem perceber, talvez, de diversas maneiras.
- E. – *Interpretam de maneiras diferentes a informação que recebem?*
- S. – Exactamente.

### I. (Grupo 2 – três anos de experiência de ensino)

- I. – Ele [aluno] recebe a informação do professor e interpreta-a à sua maneira e depois é assim que ele vai construir a imagem da informação adquirida. Ele recebe a informação e depois, consoante as suas capacidades, as suas vivências ... então é que ele transforma esses conhecimentos, essa informação e depois a transmite.

### J. (Grupo 2)

- J. – Ora, então, é assim: eu acho que, ao receber a informação que é transmitida pelo professor, o aluno constrói a sua própria representação (...) Tem que memorizar alguma coisa que é transmitida pelo professor e, a seguir, tem a capacidade de interpretar ... fazer uma interpretação ... como é que eu *hei-de* dizer? ... O seu próprio

pensamento, a sua capacidade cognitiva faz com que o aluno, depois, tenha uma representação daquela matéria (...) ou seja, ele recebe a informação e depois interpreta-a ao nível do pensamento ...à sua maneira.

E. – *Quer dizer que o que contribui para as diferentes representações dos alunos são as capacidades de cada um?*

J. – *Exactamente e são os diferentes níveis de aprendizagem.*

E. – *Então um aluno interpreta de uma maneira e outro interpreta de outra!*

J. – *Sim, sim ... de acordo com a sua própria capacidade de organização das informações que recebe.*

• *O futuro professor vê a aprendizagem como uma mistura dos dois processos: cópia e interpretação*

Z. – *Penso que interprete a informação antes de a armazenar, embora muitos termos fiquem sempre tipo cópia! Tipo ... em parte a informação pode ficar copiada e noutra parte com uma certa interpretação ... podem acontecer as duas coisas! Também depende da informação.*

E. – *No caso dos conceitos científicos ...*

Z. – *Pode haver alguns que o aluno memorize mesmo ... faça uma cópia, e outros em que perceba o mecanismo!*

E. – *E o que será mais vantajoso para o aluno?*

Z. – *Penso que é a interpretação ... aí fica a perceber, realmente, a que é que se refere a informação ...*

O. – *Portanto, eu acho que faz sempre um bocadinho das duas ... é mais fácil fazer uma representação mental do que lhe é dito do que fazer uma cópia ... os alunos, até uma certa idade, não têm, ainda, capacidade mental para fazer uma cópia do que lhe é dito ... pelo menos uma cópia muito fiel!*

E. – *E o que é melhor para o aluno? Fazer essa cópia ou a representação pessoal?*

O. – *Penso que será a representação pessoal, é muito mais fácil, mesmo para nós!*

H. – *Eu penso que pode aprender das duas maneiras, mas, sobretudo, na construção de uma representação pessoal.*

E. – *E o que será mais vantajoso para o aluno?*

H. – *Eu penso que será sempre melhor aprender da segunda maneira ... fazendo uma cópia a aprendizagem é menos ... consistente!*

• *O futuro professor entende que a forma de aprender depende de cada aluno*

D. – *Haverá certos alunos que fazem uma cópia ... e há outros que interpretam à sua maneira e tiram as suas próprias conclusões ... mas há certas coisas que eles têm mesmo que fazer uma cópia!*



## B- O papel do professor enquanto promotor da aprendizagem nos alunos

- B. – Portanto, hoje o ensino está virado para um conceito de descoberta, aprender descobrindo, portanto, acho que o professor ao dar a informação, tal e qual ... facilita a tarefa do professor, não é? Transmite os conhecimentos ... mas não é a melhor forma para o desenvolvimento do aluno, porque o aluno, assim, não descobre, não desenvolve as suas capacidades de interpretação, apenas assimila um conceito, o que não é muito correcto.
- *Os alunos são levados a construir os conhecimentos através do confronto directo com a realidade ou através da realização de experiências.*
- C. – Na área das ciências é fácil [o professor levar os alunos a construir o seu próprio conhecimento], fazendo experiências, mostrando-lhe as coisas, mostrando-lhe os fenómenos mesmo ... tantas coisa na Natureza que eles podem ver!
- B. – Portanto, a melhor forma de levar os alunos a construir um conceito será pô-los em confronto com a realidade, com experiências que permitam ao aluno ir praticando e descobrindo como é que as coisas, de facto, acontecem na realidade.
- S. – Pode [o professor] fornecer os conhecimentos, mas levar também a que os alunos consigam, através de exemplos, de actividades práticas ... chegar aos conhecimentos.
- E. – *Ou seja, não os transmitir directamente!*
- S. – Levar os alunos a construí-los sozinhos, através da actualidade, do dia-a-dia ...
- H. – Penso que, normalmente, é muito mais fácil para um aluno identificar e construir um conhecimento acerca de qualquer coisa que o rodeia do que em relação a uma coisa que ele nunca viu, ou que nunca vai ver, por exemplo, para uma criança que nunca viu o mar é complicado estar a falar do mar, ou dos seres vivos que lá existem, portanto, essa experiência para eles é essencial para conseguirem pensar em relação a isso. Neste caso, o ideal seria uma visita de estudo, por exemplo. Há outros casos em que eles podem construir conceitos através de experiências!
- Z. – Eu acho que o professor deve levar os alunos a construírem os conhecimentos.
- E. – *E como é que ele pode fazer isso?*
- Z. – Como é que pode? ... Não debitar apenas a informação, mas levar os alunos a comprovarem a informação ... a construir!
- E. – *Como?*
- Z. – Como ... não sei ... através da experimentação!
- F. – O professor deve arranjar actividades que o levem [o aluno] a descobrir aquele conteúdo que o professor quer dar ... através de experiências, no caso das ciências.

- *Os alunos são levados a construir os conhecimentos através da realização de pesquisas.*

J. – Deve ... pronto, o professor deve transmitir ... quer dizer, o professor pode utilizar diversas estratégias, dependendo da matéria, não é? Eu acho que deve estimular os trabalhos de grupo e a própria pesquisa sobre a matéria (...)

E. – *Sim.*

J. – Acho que eles devem fazer pesquisas, essencialmente, o professor deve motivar, utilizar métodos pedagógicos que permitam que o aluno pesquise ele próprio ...ele [o professor], como é evidente, deve fornecer ... fornecer, pronto, os princípios básicos e depois, a partir daí, deixar os alunos trabalhar sobre eles.

M. – O professor deve dar uma margem ... para eles tentarem pesquisar ... tentarem aprender, não é? Tentarem construir os conhecimentos sozinhos com a orientação do professor. Se calhar, o professor deve ser mais um orientador, não é?

E. – *Achas que não deve ser um expositor?*

M. – Não ... é mais orientar os alunos para os levar a construir, levando-os a fazer pesquisa!

G. – Eu acho que o melhor ... o melhor é o professor levar os alunos a pesquisar, a descobrir, acho que é melhor do que debitar a matéria ... acho que é uma aprendizagem mais sólida! Há uma expressão que eu já ouvi muitas vezes e que eu concordo : Aprender a descobrir [Possivelmente, uma influência da teoria na concepção de aprendizagem deste futuro professor].

E. – *Como é que o professor pode levar os alunos a construírem os conhecimentos?*

O. – Levando os alunos a ter um papel mais activo, por exemplo, eu uma das actividades que desenvolvi [na prática pedagógica] foi o conhecimento do sistema solar, portanto, eles, à partida, já sabiam porque é na 4ª classe, só que nós, por lapso, não pusemos a distância à Terra ou a distância ao Sol e eles viram logo e disseram: olha falta aqui isto, vamos ver à enciclopédia e, pronto, no global, perceberam muito melhor a ideia do que se fosse chegar com tudo feito e dizer vejam que isto está aqui [Nota-se, neste caso, a influência da experiência na concepção de aprendizagem de O.]

- *Os alunos são levados a construir os conhecimentos a partir dos seus conhecimentos prévios*

P. – O professor deve levar sempre os alunos a construir os conhecimentos.

E. – *Como?*

P. – A partir daquilo que eles já sabem ... levá-lo a construir os conhecimentos com base no que ele já sabe!

H. – Penso que o melhor é construir os conhecimentos ... levar a construir os conhecimentos, partindo de alguma coisa que eles já conhecem e daí tentar que eles

cheguem aos objectivos que se pretendem, portanto, às vezes, a construção é muito mais fácil!

- *Os alunos são levados a construir os conhecimentos com base no fornecimento de informação*

I. – As duas coisas são importantes. Portanto, uma complementa a outra. O professor não pode levar os alunos a construir conhecimentos sem lhes fornecer informação! Só que essa informação deve ser hierarquizada, deve seguir uma sequência lógica e, depois, a partir dessa informação, é que o professor deve ajudar os alunos a construir conhecimentos.

E. – *Como?*

I. – Isso aí a partir de muita coisa ... dentro da sala de aula, através de experiências, com estratégias diversificadas. Ou, então, fora da sala de aula, com visitas de estudo. Mas primeiro o conhecimento teórico, porque a criança, para compreender o real, o prático, precisa da teoria.

D. – O professor tem que fornecer a informação para levar os alunos a construírem os seus próprios conhecimentos! O professor tem que fazer uma exposição da matéria e o aluno depois tem que absorver aquilo que melhor se adaptar a si! [Para este futuro professor as aulas expositivas não parecem estar fora de questão]

E. – *Então, o professor deve, antes de mais, fornecer a informação?*

D. – Sim.

E. – *E achas que ao fornecer a informação está a levar os alunos a construírem os conhecimentos?*

D. – Sim.

R. – Tem que ser sempre [o papel do professor] levar os alunos a construir os conhecimentos! Portanto, ele terá que também fornecer a informação, porque a pessoa só constrói os conhecimentos se também tiver a informação, mas terá que, depois, levá-los a construir também os conhecimentos!

E. – *Achas que têm que ser as duas coisas?*

R. – Têm que ser as duas coisas, não pode ser só ... se der só a informação, e não houver mais nada, não chega, mas se também ele quiser levar a construir os conhecimentos sem informação também não dá, tem que estar tudo junto.

E. – *Achas que o professor pode levar o aluno a construir os conhecimentos a partir do fornecimento de informação?*

R. – Sim ... a partir da informação ... ou fazer a coisa em simultâneo ... a informação é sempre importante. O professor começa com a informação e leva-o, a partir daí, a construir os conhecimentos!

## C- Aprendizagem escolar e desenvolvimento cognitivo: Que relação?

- E. – *Em relação aos estádios de desenvolvimento de Piaget, achas que o currículo deve acompanhar ou seguir esse ritmo normal de desenvolvimento?*
- O. – *Sim, à partida é ... só que é das tais coisas, o professor tem que se organizar porque nem todos vão no mesmo patamar.*
- E. – *Vamos pensar de um modo geral, sem ter em conta as diferenças individuais, achas que o currículo deve ir atrás do desenvolvimento do aluno?*
- O. – *Quer dizer, atrás ... mais equilibrado, tem que ir equilibrado com o desenvolvimento do aluno, senão corre-se o risco de termos uma actividade que o aluno acha fácil demais e pode, porventura, chateá-lo!*
- E. – *Achas que o currículo deve seguir o ritmo normal de desenvolvimento cognitivo do aluno?*
- R. – *Deveria seguir esse ritmo normal de desenvolvimento, porque se o miúdo ainda estiver numa fase de operações concretas, por exemplo, e quisermos já fazer o uso de abstracções ... mesmo que se queira, se o miúdo ainda estiver nessa fase, não há hipóteses! Há, depois, um fosso muito grande entre aquilo que se pede e aquilo que o miúdo é capaz de fazer.*

### Possibilidade de aceleração do ritmo normal de desenvolvimento cognitivo do aluno

- *Não é viável acelerar o ritmo normal de desenvolvimento cognitivo do aluno nem haveria quaisquer vantagens nessa aceleração*
- E. – *Achas que o currículo deve acompanhar o ritmo normal de desenvolvimento?*
- D. – *Sim, o currículo deve acompanhar o desenvolvimento natural da criança.*
- E. – *E esse ritmo normal de desenvolvimento não poderá ser acelerado?*
- D. – *Se for acelerado, a criança não segue o seu percurso normal de aprendizagem!*
- E. – *E achas que isso pode ser negativo para o aluno?*
- D. – *Exactamente!*
- E. – *Então, não haverá vantagens nenhuma para o aluno em acelerar o seu desenvolvimento cognitivo?*
- D. – *Não, acho que isso o prejudicava!*
- E. – *Achas que o currículo deve seguir o ritmo normal de desenvolvimento cognitivo do aluno?*
- Z. – *Penso que sim ... é fundamental, o currículo deve estar de acordo com o estágio em que a criança se encontra.*
- E. – *E o ritmo normal de desenvolvimento da criança poderá ser acelerado?*
- Z. – *Não, acho que deve ser sempre respeitado o ritmo da criança ... não se deve tentar acelerar essas fases.*

- E. – *Achas que o currículo deve seguir o ritmo normal de desenvolvimento do aluno?*  
P. – Sim ... sim!  
E. – *E esse ritmo normal de desenvolvimento do aluno pode ser acelerado?*  
P. – Quanto a mim, não ... porque as crianças não são máquinas, tem que se respeitar o ritmo de cada um!  
E. – *E achas que não havia vantagens para o aluno em acelerar o seu desenvolvimento cognitivo?*  
P. – Não ... de um modo geral, não! Aquele que ultrapassa os outros o professor deve respeitar ...  
E. – *Mas esse que ultrapassa os outros fá-lo de acordo com o seu ritmo natural de desenvolvimento?*  
P. – Sim, claro!  
E. – *Não deve ser o professor a tentar acelerar esse ritmo natural?*  
P. – Não.

- E. – *Achas que o currículo deve acompanhar o ritmo normal de desenvolvimento cognitivo do aluno?*  
F. – Sim ... sim.  
E. – *E esse ritmo normal de desenvolvimento pode ser acelerado?*  
F. – Penso que não!  
E. – *E não haveria vantagens para o aluno se isso acontecesse?*  
F. – Não.

- E. – *As tarefas de aprendizagem propostas não poderão estar um pouco à frente do nível de desenvolvimento do aluno?*  
Z. – Não ... devem estar enquadradas no estádio, de acordo com o nível em que o aluno está!

- E. – *Então e as tarefas de aprendizagem poderão ultrapassar o nível de desenvolvimento cognitivo em que o aluno se encontra?*  
D. – Não, essas tarefas devem estar de acordo com o nível do desenvolvimento do aluno.

P. – Não ... porque ele, depois, não as consegue concretizar.

F. – Não, nunca deverão ultrapassar o nível ... do aluno!

- E. – *Passando, agora, aos estádios de desenvolvimento de Piaget, ele considerava vários estádios, não é?*  
C. – Sim.  
E. – *Achas que o currículo deve acompanhar ou seguir esse ritmo normal de desenvolvimento?*  
C. – Deve acompanhar, eu acho que deve acompanhar!  
E. – *E achas que poderá haver vantagens em acelerar esse desenvolvimento?*  
C. – Não.  
E. – *Então, a nível das tarefas de aprendizagem, estas não poderão estar à frente do nível de desenvolvimento cognitivo do aluno?*  
C. – Claro que não!

- E. – *O currículo deve acompanhar o estágio de desenvolvimento em que o aluno se encontra?*
- S. – *Sim, por vezes sim ... mas há certas circunstâncias em que o aluno talvez tenha um desenvolvimento mais ... mais acelerado e, então, acompanhar de modo a que o aluno vá sempre adquirindo os conhecimentos.*
- E. – *Falaste em acompanhar o ritmo do aluno, então e esse ritmo pode ser acelerado? Pode-se passar mais depressa de uns estádios para os outros do que o previsto?*
- S. – *Depende das capacidades do aluno!*
- E. – *E se ele tiver capacidades, haverá vantagens em antecipar essas mudanças de estágio?*
- S. – *Não, deve ser o decorrer normal das situações do dia-a-dia, conforme o aluno vá aprendendo as coisas.*
- E. – *Não se deve tentar acelerar o desenvolvimento normal?*
- S. – *Não, acho que não.*
- E. – *Então, sendo assim, o nível das tarefas de aprendizagem não pode ultrapassar o nível de desenvolvimento cognitivo do aluno?*
- S. – *Não percebi!*
- E. – *Quando se propõe uma tarefa de aprendizagem, esta deve estar sempre de acordo com o nível de desenvolvimento do aluno ou, nalguns casos, poderá estar acima?*
- S. – *Geralmente, deve é acompanhar o desenvolvimento do aluno.*

- *É vantajosa para o aluno a aceleração do seu ritmo normal de desenvolvimento cognitivo*

- E. – *Achas que o currículo deve seguir o ritmo normal de desenvolvimento da criança?*
- G. – *Acho que sim ... é muito mais útil se for seguindo os estádios, sabendo em que estágio a criança está!*
- E. – *E achas que esse ritmo normal de desenvolvimento cognitivo do aluno poderá ser acelerado?*
- G. – *Pode, pode ser acelerado ... não quer dizer que se consiga acelerá-lo!*
- E. – *Mas achas que pode ser?*
- G. – *Pode.*
- E. – *Como?*
- G. – *Com estratégias adequadas que motivem o aluno para aprender!*
- E. – *É achas que há vantagens para o aluno se o seu desenvolvimento cognitivo for acelerado?*
- G. – *Eu acho que há vantagens ... porque os miúdos ficam contentes por saber e quando lhes perguntam as coisas e eles sabem, para eles é uma satisfação!*
- E. – *Então e o nível das tarefas de aprendizagem poderá ultrapassar o nível de desenvolvimento cognitivo em que o aluno se encontra?*
- G. – *Acho que sim, qual é o problema? Eu acho que não há problema, porque aí a gente vê logo se ele consegue ou não chegar lá ... se conseguir é ótimo porque ele fica também contente porque conseguiu, se não conseguir nós já sabemos qual é o estágio em que ele está e mais facilmente a gente toma uma atitude.*
- E. – *Se ele conseguir, quer dizer que se desenvolve mais depressa?*
- G. – *Exactamente ... e consegue evoluir mais depressa.*

- J. – Pode ser acelerado, sim, desde que o professor adopte métodos pedagógicos e estratégias de motivação do aluno (...)
- E. – *E achas que há vantagem para o aluno em passar para outro estágio mais depressa do que seria previsto sem a ajuda do professor?*
- J. – Não estou a perceber essa questão!
- E. – *O professor pode ajudar o aluno a mudar de estágio mais depressa?*
- J. – Sim, pode.
- E. – *Isso pode ser vantajoso para o aluno?*
- J. – Pode, acho que sim, porque, pelo menos, dá-lhe uma capacidade de raciocínio mais rápida e os ritmos de aprendizagem também vão sendo acelerados.
- E. – *Sim.*
- J. – Se o raciocínio não for activado, ou não for estimulado, morre! Não é? Deixa de pensar ... e isso, eu acho que é sempre vantajoso ... que o professor acelere ou que ... pronto, que motive o aluno a pensar e a raciocinar, isso é sempre vantajoso!
- E. – *E essa ajuda pode permitir ao aluno mudar de estágio mais rapidamente?*
- J. – Pode, claro!
- E. – *Então achas que o nível das tarefas de aprendizagem pode estar acima do nível de desenvolvimento real do aluno?*
- J. – Pode ... pode estar mais acima, é como eu digo, isso é sempre vantajoso, estimula o raciocínio e faz com que o aluno tente acompanhar o ritmo a que a matéria é dada e isso é sempre estimulante, faz com que ele, pronto, tente chegar mais além.

- *A aceleração do ritmo normal de desenvolvimento do aluno só será vantajosa se for o aluno a solicitá-la*

- E. – *Achas que o currículo deve seguir o ritmo normal de desenvolvimento cognitivo do aluno?*
- H. – Acho que sim.
- E. – *E esse ritmo normal de desenvolvimento pode ser acelerado?*
- H. – Há casos em que tem que ser ... penso eu, quando uma criança exige aprendizagens novas, sistematicamente, essa criança tem que ter mais qualquer coisa!
- E. – *E achas que, sempre que possível, pode-se acelerar as mudanças de uns estádios para os outros?*
- H. – Também ... muitas vezes, eles próprios podem pedir essa passagem, porque eles dão saltos e podem estar menos tempo em determinado estágio!
- E. – *E como é que o professor pode tentar acelerar esse desenvolvimento?*
- H. – Para acelerar o ritmo normal?
- E. – *Sim.*
- H. – Por um lado, pode estimular, todos nós reagimos a estímulos ... se existir estímulo e esse estímulo for correspondido, aí, à partida, há um processo que se verifica ... depois, pode ser a própria criança a pedir mais aprendizagens, mais conhecimentos!
- E. – *Achas que há vantagens para o aluno se o seu ritmo normal de desenvolvimento for acelerado?*
- H. – Acho, desde que não seja imposto nem com sacrifícios, aí também podemos cair no outro extremo!
- E. – *Achas que o nível das tarefas de aprendizagem deve, em certos casos, ultrapassar o nível de desenvolvimento cognitivo do aluno?*
- H. – Sim, e o aluno pode conseguir realizá-las e, às vezes, recorrendo a analogias, ele próprio, recorrendo a conhecimentos que ele já tem ou então, às vezes, até se por em situações que ele próprio constrói ... constrói e chega lá!
- E. – *Achas que isso pode ajudá-lo a ter um desenvolvimento mais rápido?*

H. – Pode.

E. – *E achas que esse ritmo normal de desenvolvimento pode ser acelerado?*

R. – Poderá ser acelerado, se calhar, com muita estimulação do exterior, agora, vantagens nessa aceleração não sei se haverá! ... Mas penso que poderá, eventualmente, com muita estimulação, pode ser uma passagem em termos de chegar lá uns meses mais cedo ...

E. – *Essa aceleração poderá não ser vantajosa para o aluno?*

R. – Quer dizer, depende da aceleração, se for uma aceleração forçada ... se calhar, há miúdos que, eles próprios, estão mais despertos e mais motivados e até querem saber e poderão passar pelos estádios mais depressa, mas se for numa de passar só por passar ... não vejo vantagens ... só para se exigir do aluno ou estimulá-lo, não vejo grande vantagem, a não ser que o miúdo peça, aí também não se vai *cortar as pernas*, agora, vantagens até, se calhar, serão poucas!

E. – *Então e o nível das tarefas de aprendizagem deve ou não, em certos casos, ultrapassar o nível de desenvolvimento cognitivo do aluno?*

R. – Em certos casos poderão ultrapassar, se a gente pensar que é numa perspectiva de ... a gente também querer ir puxando um bocado pela pessoa, não quer dizer que tenham que ser só dessas ... mas não por ter mesmo que resolver, mas numa de, se calhar, de ir puxando um bocadinho pelo miúdo! Se conseguir, consegue, se não conseguir, não consegue, mas, se calhar, também faz falta ir um bocadinho mais além do que o aluno consegue, até para ele próprio sentir o desafio de poder fazer mais!

E. – *E achas que esse tipo de tarefas pode acelerar o desenvolvimento cognitivo do aluno?*

R. – Quer dizer, poderá ... poderá, se formos de encontro a encarar aquilo como um desafio para ele próprio, ver se consegue ir mais além! Agora, se o miúdo não conseguir e se se puser ali a tarefa, pode servir como um inibidor da aprendizagem, porque ele vê que está muito acima daquilo que ele consegue fazer! ... Tem que se ver bem é o grau entre aquilo que ele sabe e aquilo ser uma coisa, imediatamente, logo a seguir, para ele conseguir dar o salto ... se for muito acima, não consegue!

E. – *Se não for muito acima, pode ajudá-lo no seu desenvolvimento?*

R. – Pode ajudá-lo.

- *A aceleração do ritmo normal do desenvolvimento cognitivo pode ser, ou não, vantajosa para o aluno, dependendo deste*

E. – *Achas que o currículo deve seguir o ritmo normal de desenvolvimento cognitivo do aluno?*

M. – Eu acho que sim!

E. – *E esse ritmo normal de desenvolvimento poderá ser acelerado?*

M. – Bem ... isso depende ...

E. – *Haverá vantagens para o aluno se o seu desenvolvimento cognitivo for acelerado?*

M. – Vantagens ... isso eu não sei! Então não é?

E. – *Bem, cada um tem a sua opinião!*

M. – Mas isso depende, por exemplo, agora fala-se muito da aprendizagem individualizada ... tudo depende do aluno ... da sua idade mental. Ele pode ter uma determinada idade cronológica e a mental ser mais avançada, não é?

E. – *Sim, e achas que, no caso de o aluno ter capacidades, se pode levá-lo a passar de um estágio para o outro mais depressa do que seria o normal?*



- M. – Sim ... se ele corresponder, acho que sim ... mas, para a generalidade dos alunos, acho que não. Só em casos de alunos sobredotados, que revelam muitas capacidades.
- E. – *E, nesses casos, como é que o professor pode levar o aluno a mudar mais depressa para outro estágio?*
- M. – **Proporcionando-lhe aprendizagens diferenciadas ... motivando-o ... abrindo-lhe os horizontes, os caminhos ... mas eu estou a falar para aquele aluno, não estou a falar para todos!**
- E. – *Para esse aluno, o professor pode proporcionar tarefas de aprendizagem que ultrapassem o seu nível de desenvolvimento?*
- M. – Sim, nesse caso sim, são as tais actividades de ... complemento.

- E. – *Achas que o ritmo normal de desenvolvimento cognitivo do aluno pode ser acelerado?*
- O. – **Pode ser acelerado, mas não é muito ... não podemos querer que uma criança de 6 anos escreva! Corre-se o risco de ser muito prematuro ... duvido que se consiga assim acelerar muito, muito!**
- E. – *E achas que poderão haver vantagens para o aluno se o seu desenvolvimento cognitivo for acelerado?*
- O. – **Quer dizer ... depende ... por um lado, se lhe pedirmos muito pode entrar em stress, pode ficar exausto com o que lhe pedimos, mas, por outro lado, pode aguentar o ritmo!**
- E. – *Depende dos alunos?*
- O. – **Pois, depende dos alunos.**
- E. – *Então e o nível das tarefas de aprendizagem poderá, em certos casos, ultrapassar o nível de desenvolvimento cognitivo do aluno?*
- O. – **À partida, supostamente, deve-se sempre estar um bocadinho acima do desenvolvimento que é para ele ir lá ter, tentar desenvolver ... é preferível o aluno levar mais um bocadinho e chegar lá, ou mesmo não chegar, mas tentar!**
- E. – *Isso será tentar acelerar o seu desenvolvimento?*
- O. – **Sim, de certo modo, é ... o que nunca se pode é tipo ... se não conseguir realizar a escala 4, não se pode passar para a 5, sem que ele tenha realizado a 4.**

- E. – *Achas que o ritmo normal de desenvolvimento cognitivo do aluno poderá ser acelerado?*
- L. – **Só se não provocar lacunas no seu desenvolvimento ... somente se deve acelerar o desenvolvimento normal se o desenvolvimento natural do aluno, com base em dados recolhidos pelo professor, lhe permitir essa aceleração, sem provocar desequilíbrios nas suas estruturas cognitivas! Só assim haverá vantagens para o aluno ... pode haver alunos em que essa aceleração não se deva fazer!**
- E. – *Então e o nível das tarefas de aprendizagem poderá, em certos casos, ultrapassar o nível de desenvolvimento cognitivo do aluno?*
- L. – **O nível das tarefas deve, nos casos em que o aluno desenvolveu todas as estruturas cognitivas adequadas ao estágio em que se encontra, ultrapassar esse nível ... por forma a suscitar e provocar no aluno interesse para novas aprendizagens! Mas as tarefas só devem ultrapassar o nível de desenvolvimento do aluno naqueles alunos que estiverem preparados.**

- E. – *E achas que esse ritmo normal de desenvolvimento pode ser acelerado?*
- B. – **Quer dizer ... se o aluno mostrar que tem capacidades para que isso aconteça, o professor tem que provocar isso no aluno.**
- E. – *Como?*

- B. – Como? ...Desenvolvendo actividades próprias para o estágio de desenvolvimento do aluno de forma que ele possa progredir para um novo estágio.
- E. – *E há vantagem para o aluno nessa progressão?*
- B. – Desde que o aluno construa as aprendizagens correctas para o seu estágio de desenvolvimento, não vejo contrariedade nessa situação.
- E. – *E essas actividades que o professor desenvolve não poderão, nalguns casos, ultrapassar o nível de desenvolvimento cognitivo do aluno, contribuindo, assim, para acelerar esse desenvolvimento?*
- B. – Isso pode acontecer ... mas também pode acontecer o contrário! ... Que o aluno se sinta desmotivado, porque não consegue realizar essas tarefas, e, depois, sentir-se prejudicado, ele próprio, porque não consegue aprender e desligar-se da aprendizagem das coisas.
- E. – *Isso poderá depender do aluno?*
- B. – Sim, isso depende, completamente, do aluno.
- 
- I. – Sim, devem ir sempre um bocadinho mais além [as tarefas de aprendizagem propostas ao aluno], pautar sempre ... tentar sempre pautar um bocadinho acima, porque isso até pode servir como um desafio ao aluno, portanto, um desafio aos seus conhecimentos, porque ele pode ... se não é capaz de fazer e não tem mais curiosidade pára, fica por ali e não avança, se for um aluno que seja mais curioso, que queira ir um bocadinho mais além, ele é capaz de tentar e de conseguir!
- E. – *E, nesse caso, o aluno poderá passar mais depressa para um novo estágio de desenvolvimento do que seria de esperar?*
- I. – Pode, pode passar.
- E. – *Isso quer dizer que o desenvolvimento cognitivo do aluno pode ser acelerado?*
- I. – Pode ... pode ser acelerado.
- E. – *E haverá vantagens nessa aceleração?*
- I. – Às vezes, pode haver vantagens e outras vezes pode não haver vantagens ... Desde que mais tarde essas vantagens não sejam impedidas ao aluno, desde que não sejam uma barreira de impedimento, pelo facto de terem estimulado, não é? De terem acelerado a sua capacidade cognitiva e depois, mais tarde, dizerem: Não, porque não tens idade ou porque já estás mais adiantado, agora ficas aqui (...) Fica de lado e vai-se ajudar os outros que estão mais atrasados e, então, aquele, que se vê, de certa forma, desprezado, posto de lado, porque sabe, indisciplina-se e pode ser até motivo, muitas vezes, de um desinteresse escolar e depois, aí, já não se consegue fazer nada dele. Portanto, tem vantagens, se for sempre acompanhado, e tem desvantagens.

## **D- O papel dos conhecimentos prévios do aluno e das suas representações espontâneas na aprendizagem das ciências**

### **• Os conhecimentos prévios do aluno facilitam a aprendizagem**

- E. – *Relativamente aos conhecimentos prévios do aluno, qual poderá ser a sua importância na aprendizagem?*
- M. – Eu acho que são de extrema importância ... são muito importantes! Para já, podem ajudar muito o professor ... Explorando o que o miúdo sabe, as vivências dele, pode-se introduzir a matéria que se quer dar, não é?
- E. – *Achas que podem ajudar a compreender os novos conteúdos?*

M. – Exactamente.

E. – *Facilitam a aprendizagem?*

M. – Claro!

P. – A aprendizagem deve, sempre, partir do que o aluno já sabe e depois, do contraste entre aquilo que ele sabe e o conhecimento científico ... ele aprende!

E. – *Então, achas que os conhecimentos prévios podem ajudar a compreender os novos conteúdos?*

P. – Penso que sim.

E. – *E facilitam a aprendizagem?*

P. – Facilitam, porque se a criança não tiver pequenas aprendizagens, pequenas vivências, tem muito mais dificuldade de generalizar e entender os conceitos do que uma criança que já tenha esses pré-requisitos.

E. – *Em relação aos conhecimentos prévios do aluno, qual poderá ser a sua importância para a aprendizagem?*

G. – Mas são conhecimentos escolares?

E. – *Podem não ser, podem ser os conhecimentos do senso comum, do dia-a-dia.*

G. – Ah ... eu acho que traz algumas vantagens, traz muitas vantagens! Para já, o que nos ensinam é que temos que ter em conta as aprendizagens que eles já têm adquiridas, portanto, se eles já trazem essas aprendizagens, e algumas vão de encontro àquilo que a escola quer, acho que aí só vai haver vantagens, porque já não se vai partir do básico ... já se parte de um outro nível.

E. – *Achas que esses conhecimentos prévios podem ajudar a compreender os novos conteúdos?*

G. – Com certeza!

E. – *E facilitam a aprendizagem?*

G. – Sim, eu acho que facilitam bastante a aprendizagem.

E. – *Qual poderá ser a importância dos conhecimentos prévios do aluno na aprendizagem?*

O. – Pode ser muita, porque é assim, o aluno que frequentou a Pré chega à escola já com alguma noção do que são as letras, do que são os números, de como folhear um livro, mas o aluno que chegou à escola a saber trepar às árvores, a saber plantar batatas ... tem a mesma importância.

E. – *Achas que esses conhecimentos prévios podem ajudar a compreender os novos conteúdos?*

O. – Podem, se o professor os aproveitar! Eu, por acaso, vi um filme, que está bem conseguido, que era o *Manel das Sardanhiscas*, em que era uma turma, penso que de 2º ano, e era um aluno que tinha alguns catorze anos e ninguém conseguia fazer nada dele, até que há um dia em que a professora se apercebe que há outro cá de fora a chamá-lo para irem apanhar osgas, então, a professora pega nisso deram os animais, deram *n* coisas à volta disso e o Manel conseguiu, finalmente, ter bom aproveitamento!

E. – *Então, estes conhecimentos prévios facilitam a aprendizagem?*

O. – Sim, de certo modo, facilitam ... quando bem aproveitados. Eu tenho uma ideia, que já me incutiram, que é assim: o professor é um organizador de conhecimentos, quer aprendidos, quer a aprender, organizador de conhecimentos e de materiais ... e de ideias, portanto, podem-se tomar esses conhecimentos como um *background*, uma bagagem que a pessoa já leva e que, bem aproveitada, pode dar fruto.

- H. – São, sempre, importantes [os conhecimentos prévios do aluno], porque todos nós somos sempre um conjunto de conhecimentos, não é? Portanto, os alunos têm aprendizagens muito diferentes uns dos outros porque, por exemplo, o meio sócio-cultural é completamente diferente ... Obviamente que isso se reflecte na escola, não podemos falar de Internet a uma criança que, por exemplo, nem tem telefone e que nunca viu um computador!
- E. – *Achas que os conhecimentos prévios podem ajudar a compreender os novos conteúdos?*
- H. – Sim e, quando eles não existem, devem ser dados alguns, pelo menos os principais, para que a criança não se sinta, completamente, perdida.
- E. – *Então achas que facilitam a aprendizagem?*
- H. – Acho.
- 
- R. – Eu acho que os conhecimentos prévios do aluno são importantíssimos na aprendizagem porque a aprendizagem vai sempre assentando num patamar ... qualquer aprendizagem assenta sempre na aprendizagem anterior. Portanto, os conhecimentos prévios ajudam bastante na aprendizagem!
- E. – *Achas que ajudam a compreender os novos conteúdos?*
- R. – Acho que ajudam, porque se o miúdo não souber nada sobre o conteúdo que se vai dar, custa mais a entrar no conteúdo, se calhar, a aprendizagem não se faz tão rápido e, assim, pode ser igual ou pode ser diferente, mas já vai assentar naquilo que o miúdo, eventualmente, sabe!
- 
- L. – Os conhecimentos prévios do aluno são o suporte de novas aprendizagens ... só se aprende mais a partir do que já se sabe!
- E. – *Achas que eles podem facilitar a aprendizagem?*
- L. Não só facilitam, como não existem novas aprendizagens se não existirem conhecimentos prévios ... por muito escassos que sejam, ou pouco relacionados com o que se vai aprender de novo!
- 
- C. – (...) eles [alunos] não chegam à escola vazios.
- E. – *E qual é a importância destes conhecimentos para a aprendizagem?*
- C. – Eu acho que é importante e o professor deve ter sempre em atenção os conhecimentos que os alunos trazem, não se pode esquecer das vivências que eles têm ... e, muitos deles, até têm vivências diferentes uns dos outros que devem ser aproveitadas.
- E. – *E elas podem facilitar a aprendizagem?*
- C. – Eu julgo que sim.
- 
- S. – Deve ser sempre aproveitado [o que o aluno já sabe], tudo isso pode ser aproveitado para que o aluno progrida nos conhecimentos ... para adquirir os conhecimentos.
- E. – *Portanto, esses conhecimentos que ele já possui podem ajudar a compreender os novos?*
- S. – Claro que podem ... e ajudam.
- E. – *Facilitam a aprendizagem?*
- S. – Facilitam a aprendizagem.
- 
- T. – Eu acho que têm muita importância [os conhecimentos prévios], principalmente se o professor conseguir utilizar esses conhecimentos nas matérias.

E. – *Então, podem ajudar a compreender os novos conteúdos?*

T. – Sim.

E. – *Facilitam a aprendizagem?*

T. – Sim senhora!

J. – Todo o aluno já tem conhecimentos pré-adquiridos, agora, se eles podem ou não ajudar!

E. – *Na aprendizagem escolar.*

J. – Sim, eu acho que podem sempre ajudar porque, mesmo a informação que é dada através de outras fontes que não seja o ensino ou a escola, faz também com que o aluno desenvolva a sua capacidade cognitiva, repense sobre elas e interprete as informações que recebe, mesmo do meio envolvente, daquilo que ele vê e que ele conhece.

E. – *As informações adquiridas no quotidiano?*

J. – Sim.

E. – *Podem ser importantes para a aprendizagem na escola?*

J. – Podem.

I. – Podem ser úteis [os conhecimentos prévios].

E. – *Achas que podem ajudar a compreender os novos conteúdos?*

I. – Podem, podem ajudar, desde que sendo aproveitados, devidamente, pelo professor, portanto, o professor deve, sempre, recorrer, se possível, aos conhecimentos do aluno para, depois, o ajudar a compreender melhor os conceitos que está, na altura, a ensinar. Quando se parte para uma matéria deve-se, sempre, fazer um diagnóstico daquilo que o aluno sabe ... é sempre importante o diagnóstico.

E. – *Aquilo que ele [aluno] já sabe pode ajudar a compreender os novos conteúdos?*

B. – Exactamente, porque um professor quando vai trabalhar um determinado conteúdo deve saber sempre o que é que o aluno sabe desse conteúdo ou doutros que permitam a aprendizagem desse.

E. – *Facilitam a aprendizagem?*

B. – Sim.

- *Os conhecimentos prévios do aluno podem dificultar a aprendizagem*

E. – *Quanto aos conhecimentos prévios do aluno, qual poderá ser a sua importância na aprendizagem dos novos conteúdos?*

F. – Depende ... até pode ser negativo, quando o aluno já tem determinadas ideias pré-concebidas, é muito difícil mudar essas ideias e aquelas concepções que o professor quer transmitir ... o aluno pode não apanhar com tanta facilidade, porque já tem outra ideia ... e é complicado!

E. – *No caso de essa ideia não estar de acordo com o conhecimento científico?*

F. – Exactamente ... No caso de estarem, pronto, é bom, mas no caso de não estarem é muito complicado! O aluno acaba por nunca perceber determinadas coisas!

D. – Em certos casos, esses conhecimentos prévios podem ajudar nalguma coisa, no entanto, se esses conhecimentos forem errados só prejudicam e não ajudam nada na

aquisição dos conhecimentos ... se estiverem errados ... mas, se estiverem certos, podem ajudar!

- Z. – Penso que poderão [os conhecimentos prévios] facilitar o aluno a construir a sua ideia acerca dos novos conhecimentos que lhe estão a transmitir!
- E. – *E podem facilitar a aprendizagem?*
- Z. – Facilitam se não estiverem errados, porque aí podem inibir ou dificultar a aprendizagem dos novos conteúdos.

### Papel do professor no caso de os conhecimentos prévios do aluno estarem cientificamente errados

- E. – *E qual é que achas que deve ser o papel do professor quando detecta que o aluno tem essas ideias erradas?*
- F. – Tentar modificá-las ... primeiro, tentar descobrir o que é que ele pensa, fazer um diagnóstico sobre determinado assunto e, depois, tentar alterar isso, não é? De alguma forma ...
- E. – *No caso de eles [conhecimentos prévios] serem errados, qual é que achas que deve ser o papel do professor?*
- D. – Deve tentar corrigi-los, explicando ao aluno que esses conhecimentos estão errados e que não poderão ser assim ... são de outra maneira!
- Z. O professor tem que tentar transmitir ao aluno que aqueles conhecimentos que ele tinha estavam errados e levá-lo a construir os novos!
- E. – *E no caso desses conhecimentos prévios serem errados? Qual deverá ser o papel do professor?*
- M. – Aí o professor terá que corrigi-los de uma maneira suave ... não ir ... não dizer, directamente, que o miúdo está completamente errado mas que, se calhar, não é bem assim ... vamos lá ver se não será assim ... pensa lá bem se não será assim, não é? Levá-los ao conceito certo.
- E. – *Como é que achas que o professor pode levá-los a esse conceito?*
- M. – Sei lá ... dar-lhes indicações de livros onde eles podem pesquisar, eu acho que isso é muito importante!
- E. – *E no caso desses conhecimentos prévios serem errados?*
- P. – Nesse caso, o professor deve corrigi-los e levá-los a perceber que muitas das coisas que, às vezes, se diz no senso comum não têm nada a ver com o conhecimento científico.
- E. – *E achas que, por exemplo, através do diálogo o aluno pode perceber isso?*
- P. – Se não for através do diálogo, o método experimental ajuda bastante.
- E. – *E no caso desses conhecimentos prévios não estarem de acordo com o conhecimento científico? Qual deverá ser o papel do professor?*
- G. – Tentar dizer, de uma maneira que não choque ... isso é importante, que não entre em confronto com as ideias da criança, para não a desiludir ... para a criança não ficar ... Mas, pronto, levá-lo a aprender os conceitos correctos.

- E. – *E como é que o professor pode levá-lo a mudar as suas ideias?*
- G. – Fazendo-o ver que determinadas coisas ... não é assim ... não é bem como ele diz, mas dizer-lhe a verdade, pronto!
- O. – Neste caso, será corrigir mas com muito cuidado para não chocar ... ele leva aquele conhecimento que toma como verdadeiro, que toma em muita consideração e, se se corta drasticamente isso, é provável que seja mau, não só directamente para o aluno, mas também para a comunidade ... A escola não trabalha só com os alunos, trabalha com a comunidade e agora chegamos ali e dizemos que, sei lá ... que a chuva não cai porque Deus quer, mas porque as nuvens vêm e tal e tal ... o miúdo vai dizer isso para casa e, automaticamente, há uma rejeição ao professor e, pronto, pode ser prejudicial para o aluno, na medida em que fica com uma ideia negativa ... tipo ... então eu sei que isto é verdade, porque toda a gente sabe que é verdade, e agora vem a escola dizer-me que é mentira, não quero saber disto para nada, vêm para aqui dizer mentiras!
- E. – *E o que é que o professor pode fazer para que ele modifique esses conhecimentos do senso comum?*
- O. – À partida, será fazer uma experiência para provar o contrário, ou fazer uma excursão [o entrevistado queria, talvez, dizer uma visita de estudo] ao centro de meteorologia, pronto, assim algo que eles vejam, mas primeiro é preciso ter cuidado, se calhar, será melhor, primeiro que tudo, diferenciar o que eles sabem do senso comum e os conhecimentos científicos, que nem sempre, estão entrelaçados ... normalmente até não estão!
- E. – *E no caso desses conhecimentos prévios serem, cientificamente, errados? Qual deverá ser o papel do professor?*
- H. – O papel do professor é tentar que eles adquiram, precisamente, os conhecimentos científicos ou, pelo menos, fazê-los sentir que eles existem, foram investigados, por que é que houve essa investigação ... desmistificar certo tipo de fenómenos. Só que, depois, passar daí para as explicações científicas é um pouco complicado, mas através da história de como é que as coisas foram descobertas ... do que é que se está a passar a nível mundial, das investigações que estão a ser feitas! Eles ficam muito fascinados com essas situações e, por vezes, servem ainda de veículo de transmissão para a família!
- E. – *Então e no caso de ele ter conhecimentos prévios que não estão, cientificamente, correctos? Qual deverá ser o papel do professor nesses casos?*
- R. – O professor, nesses casos, terá sempre que confrontar os dois aspectos ... dizer qual é o papel do senso comum, por que é que essas coisas aparecem, por que é que o senso comum diz assim e, depois, o que é que a parte científica pode dar de novo e pode acrescentar àquilo ... eles próprios podem constatar que não estará certo! Esse conhecimento poderá estar errado, mas o professor terá que ter um bocadinho de cuidado, como é que diz que aquilo está errado e como é que poderá provar que aquilo está errado!
- L. – O papel do professor será, não só alertar o aluno para o seu erro, como saber o porquê do surgimento desse erro, para poder corrigir mais facilmente o aluno! Mas atenção, o aluno não atinge o conhecimento científico correcto sem conhecer também o que não está correcto!

## Facilidade com que o conhecimento cotidiano pode ser modificado

- *O aluno substitui facilmente o conhecimento cotidiano pelo científico*
  - E. – *E achas que é fácil para o aluno modificar as suas ideias do senso comum, substituí-las pelas ideias científicas?*
  - Z. – *Se as aulas forem bem dadas, acho que sim!*
  - E. – *O ensino das ciências terá, então, impacto significativo na modificação dessas representações espontâneas dos alunos?*
  - Z. – *Penso que sim.*
  - E. – *O aluno começará a usar o conhecimento científico?*
  - Z. – *Sim, penso que sim ... que passe a usar! Transforma a sua opinião.*
  - E. – *Então achas que as explicações cotidianas dos alunos são facilmente substituídas pelas explicações científicas?*
  - Z. – *Sim.*
  - E. – *E será vantajoso para o aluno substituir o conhecimento cotidiano pelo científico?*
  - Z. – *Penso que poderá, de uma certa forma, manter os dois conhecimentos, poderá relacioná-los ... a não ser que o conhecimento cotidiano seja errado, aí será melhor substituí-lo pelo científico.*
  
- E. – *Ao ensinar ciências, o professor consegue mudar facilmente essas ideias do senso comum?*
- P. – *Sim, através do método experimental, se forem mesmo os alunos a tirarem as conclusões, através do método experimental, acho que sim. Tem que ser o aluno a ter a prova, a tirar as conclusões. Se for por imposição, a nível da memorização, porque é assim, aí não!*
- E. – *As explicações cotidianas dos alunos podem, assim, ser facilmente substituídas pelas explicações científicas?*
- P. – *Sim.*
- E. – *E será vantajoso para o aluno substituir o conhecimento cotidiano pelo científico?*
- P. – *Se o conhecimento cotidiano ... senso comum, estiver errado, sim, deve ser mesmo substituído pelo científico, senão, podem coexistir os dois!*
  
- *Não é fácil modificar os conhecimentos do cotidiano que o aluno possui*
  - E. – *E eles [alunos] aceitam facilmente as explicações científicas?*
  - H. – *Portanto, às vezes, os conhecimentos que eles têm levam a que eles não aceitem os conhecimentos científicos ... mas isso nós sabemos que a nossa população, em geral, tem dificuldade em aceitar determinados conceitos científicos!*
  - E. – *Então, achas que o ensino das ciências tem impacto significativo na modificação das representações espontâneas do aluno?*
  - H. – *Nalguns casos, acho que sim, sobretudo se, para além da escola, se envolverem outras entidades, se existir uma articulação entre a escola e outros serviços, como é o caso dos serviços de saúde ou outros ... Eles, assim, já aceitam de uma maneira diferente ... mas isto também faz parte das mentalidades instaladas, não é?*
  - E. – *Portanto, achas que as explicações cotidianas que os alunos têm dos fenómenos podem não ser, facilmente, substituídas pelas explicações científicas?*



- H. – Eu acho que não é muito fácil quando eles em casa não têm pessoas que aceitem as explicações científicas e muito menos que as conheçam, podem rebater as opiniões dos pais mas, às tantas, eles ficam um bocado isolados!
- E. – *Achas que o ensino das ciências tem impacte significativo na modificação dessas representações espontâneas do aluno?*
- O. – Acho que sim e muito!
- E. – *As explicações quotidianas dos alunos são facilmente substituídas pelas explicações científicas?*
- O. – Facilmente não digo, porque, pronto, como disse há bocado, eles podem tomar aquilo como uma grande verdade.
- E. – *Mas acabarão por substituir?*
- O. – Sim, sem dúvida, se não for logo é com o tempo!
- E. – *Então, achas que o ensino das ciências tem um impacte significativo na modificação das representações espontâneas do aluno?*
- M. – Isso é um bocado complicado ... muito fácil não será, porque depende ... se o conceito que o aluno tem já está mesmo interiorizado e é um conceito errado, não é muito fácil ele mudar.
- E. – *Achas que depende do enraizamento do conceito?*
- M. – Exactamente! Quando o conceito está muito enraizado, a tarefa do professor aí é a triplicar, acho eu! Também dependerá do aluno ... se está ou não receptivo.
- E. – *E achas que o professor, ao fazer essa explicação, ela terá um impacte significativo na modificação dessas representações que o aluno já tem?*
- D. – O aluno tem que compreender que os seus conhecimentos prévios que estão errados ... tem que compreender que estão errados e que há os verdadeiros!
- E. – *E ele compreenderá isso facilmente?*
- D. – Poderá não ser facilmente ... depende da apreensão do aluno, se ele estiver receptivo a receber essas informações ... tem que estar receptivo a receber as informações verdadeiras e não ficar com as falsas.
- E. – *Será fácil fazer essa alteração?*
- F. – Calculo que não seja, não é? Quanto mais tempo o miúdo viveu com essa ideia, mais difícil será alterá-la!
- E. – *E achas que o ensino das ciências tem um impacte significativo na modificação dessas representações?*
- F. – Sim ... pode ter, se for bem conduzido, envolvendo muita experimentação, o aluno pode ver que aquilo, afinal, não era assim.
- E. – *Nesse caso, as explicações quotidianas dos alunos serão facilmente substituídas pelas explicações científicas?*
- F. – Não será fácil ... mas é possível, com o tempo!
- E. – *Achas que o ensino das ciências tem, normalmente, um impacte significativo na modificação dessas representações espontâneas do aluno?*
- R. – Eu penso que tenha ... porque se eles encararem bem a parte científica da questão, portanto, poderá ter um impacto na modificação das representações! Porque eu até estou a pensar que, se calhar, as coisas que a gente diz do senso comum ... diz-se isto assim mas, afinal, não era assim e se a pessoa tiver um espírito científico até vai mudando as ideias!

- E. – *Então, achas que as explicações quotidianas dos alunos podem ser facilmente substituídas pelas explicações científicas?*
- R. – *Cá está, não será muito fácil, logo ali a curto prazo, se calhar, ver-se isso nos miúdos mas, também, o conhecimento científico nos miúdos é uma coisa que se vai instalando ao longo dos anos, ao longo da escolaridade e ao longo da aprendizagem. Não digo que seja um trabalho a curto prazo, que o miúdo ali ao fim de um período já diga que não é assim, mas, se calhar, já diz: mas é que eu nas ciências aprendi isto de outra maneira, portanto, poderá ir, gradualmente, modificando as suas ideias.*
- E. – *Será fácil para o aluno substituir as ideias que já leva pelas científicas?*
- G. – *Não é fácil, mas acho que com uma boa dose de paciência ... uma boa dose de persistência por parte do professor, pronto, claro que a gente nunca pode deixar um aluno com conhecimentos errados, não é? Não devemos é pôr o aluno, assim de repente, dizer-lhe: olha isso está mal ... não é assim como tu dizes!*
- E. – *E achas que essa mudança não é fácil?*
- G. – *Não é fácil ... mas pode-se modificar!*
- E. – *Achas que o ensino das ciências tem, normalmente, um impacte significativo na modificação das representações espontâneas do aluno?*
- L. – *Se o aluno for sendo alertado para o conhecimento científico ... Por vezes, as representações espontâneas do aluno estão tão enraizadas que são ditas sem uma reflexão ... mesmo após as aprendizagens terem mostrado ao aluno que tais representações são incorrectas. O seu melhoramento passa por um alerta continuado sempre que cometa tais incorrecções!*
- E. – *Então, as explicações quotidianas dos alunos não são facilmente substituídas pelas científicas?*
- L. – *Não facilmente, como já disse, as explicações quotidianas estão enraizadas na cultura de um povo, do qual fazem parte os alunos!*

### Utilização dos dois tipos de conhecimento (quotidiano e científico)

- *Os alunos usarão, essencialmente, o conhecimento científico no dia-a-dia*
- R. – *Bem ... nós, às vezes, vemos pessoas já com muitos estudos e que ainda continuam a basear-se nos conhecimentos prévios e não na parte científica ... isto, depois, depende um bocado ... há pessoas ainda ligadas, sei lá, muito às tradições, não sei se, depois, as substituem facilmente, depende um bocado do espírito da pessoa!*
- E. – *Achas que pode depender das pessoas?*
- R. – *Sim, poderá haver pessoas que usam no dia-a-dia os conhecimentos científicos e outras que no dia-a-dia usam os conhecimentos do senso comum ... se a pessoa tiver acesso aos dois já poderá ficar ao seu critério!*
- E. – *E no caso de o aluno conseguir fazer a substituição do conhecimento quotidiano pelo científico, achas que isso é vantajoso para o aluno ou achas que deverão coexistir os dois tipos de conhecimento?*
- R. – *Penso que deverão coexistir os dois tipos, apesar de ele se, se calhar, for uma pessoa mais virada para as ciências dará sempre as explicações mais científicas ... mas*

também é importante nós termos a aprendizagem do senso comum ... tem é que saber distinguir e até tem que saber por que é que diziam aquilo assim, a parte científica até ajuda a compreender essas explicações do senso comum!

E. – *E poderá continuar a usar essas explicações do quotidiano?*

R. – Usá-las, se calhar, já não ... se a pessoa conhecer a parte científica, é claro que a parte científica sobrepõe-se sempre à outra ... se forem bem dadas as coisas em termos de escola, é capaz de os alunos usarem já a parte científica.

L. – Eu acho que é vantajoso substituir o conhecimento quotidiano pelo científico, porque assim se caminha para o conhecimento verdadeiro, mas o conhecimento quotidiano deverá existir, sabendo os alunos que é um conhecimento incorrecto, o que permite validar o conhecimento científico!

E. – *E que tipo de conhecimento é que o aluno irá utilizar no seu dia-a-dia?*

L. – No dia-a-dia ... penso que, com o tempo, vai começando a usar o científico!

E. – *E dessas explicações, qual é que ele vai usar no dia-a-dia, a explicação quotidiana que já possuía ou a explicação científica?*

G. – Eu acho que, se a explicação quotidiana estiver, cientificamente, errada, essa ele tem mesmo que substituir ... gradualmente, vai ter que as ir substituindo, não é? Gradualmente, ele começa a usar as explicações científicas! Se o professor conseguir fazer com que ele veja que o que ele pensa está errado, ele, a partir daí, começa a usar, no dia-a-dia, as ideias científicas.

E. – *E será vantajoso, para o aluno, substituir o conhecimento quotidiano pelo científico?*

G. – Eu acho que sim!

E. – *Não achas que possam coexistir os dois tipos de conhecimento?*

G. – O mais vantajoso é o do quotidiano ser substituído pelo científico!

E. – *E que tipo de conhecimento é que o aluno irá usar no dia-a-dia?*

P. – Ele começa a usar o conhecimento científico ... Até para corrigir os pais, os avós ... e demonstrar que certos conceitos que ele tinha sobre os factos não estão, completamente, certos e ele até gosta de demonstrar que sabe!

E. – *E o que acontece ao conhecimento quotidiano? É mesmo substituído pelo outro?*

P. – Sim.

E. – *Deixa de existir?*

P. – Sim.

• *A maior parte dos alunos continuará a usar, no dia-a-dia, o conhecimento quotidiano*

E. – *E achas que é vantajoso, para o aluno, substituir o conhecimento quotidiano pelo científico, ou deverão coexistir os dois?*

M. – Eu acho que ele deve manter os dois, mas o aluno deve ter consciência de que o conhecimento científico é o que está correcto ... eu acho que eles conseguem fazer essa distinção!

E. – *E quando é que eles usam o conhecimento quotidiano ou o científico?*

M. – Eles devem usar o científico ...

E. – *Devem usar, no dia-a-dia, o científico ou o quotidiano?*

- M. – Devem usar o científico ... quando forem solicitados para isso ... mas no dia-a-dia não se vão lembrar do conhecimento científico ... acabam por usar o senso comum !
- E. – *Que tipo de conhecimento é que o aluno irá usar no dia-a-dia, o do quotidiano ou o científico?*
- F. – O do quotidiano!
- E. – *E seria vantajoso para o aluno substituir o conhecimento do quotidiano pelo científico?*
- F. – Não digo na totalidade, isso não, acho que o conhecimento do quotidiano também é importante!
- E. – *Achas que podem coexistir os dois tipos de conhecimento?*
- F. – Sim, os alunos acabam por aplicar o conhecimento científico mais na escola, acaba por ser complicado usá-lo no dia-a-dia. No dia-a-dia usam mais o conhecimento do quotidiano, embora possa haver alunos que usem o científico ... poucos!
- E. – *E que tipo de explicações é que tu achas que eles vão usar no dia-a-dia? As explicações científicas ou as explicações que já tinham do quotidiano?*
- H. – Se calhar, em 80% dos casos, as do quotidiano!
- E. – *E o que é que eles fazem com as explicações científicas?*
- H. – As explicações científicas, eu penso que, na maioria dos casos ... quando eles ouvem um programa científico na televisão, por exemplo, podem trazer esse tema para a aula e dizem que, por já terem ouvido na aula aqueles conceitos ou ouvido falar naquela palavra, tomaram atenção ... e disseram aos pais que até já tinham estudado aquilo!
- E. – *E, no dia-a-dia, não vão usar aquelas explicações?*
- H. – Isso é muito difícil de utilizar, quer dizer, quando a linguagem que é utilizada é, completamente, diferente de uma linguagem científica e não é, muitas vezes, a correcta, se eles falarem assim, dizem logo que eles estão a usar palavras de *trinta e sete mil e quinhentos* e onde é que tu ouviste isso, deves estar a inventar ... são coisas que são difíceis! Isto é um processo lento, porque as pessoas não têm um contacto nem têm uma preocupação a nível da linguagem ...
- E. – *Mas achas que seria vantajoso, para o aluno, substituir o conhecimento quotidiano pelo científico? Ou achas que devem coexistir os dois tipos de conhecimento?*
- H. – Eu acho que devem coexistir ... se ele conseguir distinguir, pode utilizar uns para falar com pessoas que não entendem os conceitos científicos e, depois, tentar até dizer que existem conceitos científicos para substituir ... mas se ele utilizar os conceitos científicos ao pé de pessoas que não entendem o que é que ele está a dizer, ele, depois, tem os conhecimentos do quotidiano ... por isso, é muito importante ter os dois!
- E. – *Que tipo de conhecimento é que achas que o aluno vai usar no dia-a-dia, o quotidiano ou o científico?*
- O. – Eu acho que uma mistura dos dois, dependendo do que lhe é pedido e de onde ele se encontrar!
- E. – *Será vantajoso, para o aluno, substituir um conhecimento por outro ou deverão coexistir os dois tipos de conhecimento?*
- O. – Eu acho que devem coexistir, porque substituir também não! É das tais coisas, se calhar, a todos faz falta um bocadinho de sonho, quando digo sonho, estou a pensar nalgumas explicações do senso comum ... que não têm nada de científico!

- E. – *E achas que essas explicações do quotidiano acabarão por deixar de existir?*  
 D. – Acho que ficam lá ... é sempre uma experiência do senso comum!  
 E. – *Então, o aluno não substitui o conhecimento quotidiano pelo científico?*  
 D. – Acho que não chega a substituir um pelo outro ... existem os dois equiparados, mas, talvez, ele num determinado sítio, mais tarde, explique as coisas, por exemplo, pelo conhecimento científico ... se tiver que explicar num determinado sítio, explica de uma maneira e se estiver noutra sítio explica doutra !  
 E. – *Conforme o contexto em que se encontra?*  
 D. – Sim, conforme o contexto, assim ele explica pelo científico ou pelo quotidiano!

## **E- A dimensão afectiva na aprendizagem**

- E. – *Achas que a dimensão afectiva pode ter alguma importância no ensino das ciências?*  
 H. – Eu acho que tem sempre!  
 E. – *O facto de o aluno gostar de uma disciplina, ou do professor, pode fazer com que obtenha melhores resultados nessa disciplina?*  
 H. – Isso também penso que tem sempre!
- R. – Mas isso é mais que evidente! Sem dimensão afectiva nós, para já, não aprendemos. Os afectos e a parte afectiva condicionam-nos todas as aprendizagens! Portanto, se a dimensão afectiva pode ter alguma importância, não, tem importância fundamental!  
 E. – *Por exemplo, o facto de o aluno gostar de uma disciplina pode fazer com que ele obtenha melhores resultados nessa disciplina?*  
 R. – Sim, penso que sim, porque a aprendizagem é um ciclo vicioso, portanto, a pessoa ao gostar também investe mais e, o fazê-lo investir mais, fá-lo obter melhores resultados. Às vezes, até o gostar do professor que lecciona a disciplina, também é importante ... isso, a parte afectiva, é muito importante!
- G. – Sim, a dimensão afectiva é importantíssima!  
 E. – *O facto de o aluno gostar de uma disciplina pode fazer com que tenha melhores resultados?*  
 G. – Sem dúvida! Eu penso que, no ensino das ciências, assim como em qualquer disciplina, eu acho que a componente afectiva é muito importante ... se o aluno gostar do professor, acho que é meio caminho andado para qualquer aprendizagem!
- E. – *Achas que a dimensão afectiva pode ter alguma importância no ensino das ciências?*  
 F. – Tem sempre, não é? Se o aluno gostar do professor, por exemplo!  
 E. – *E o facto de o aluno gostar da disciplina?*  
 F. – Pode, mas começa sempre pelo professor, mesmo que o aluno tenha dificuldades naquela disciplina, o facto de gostar do professor vai levá-lo a esforçar-se mais.
- E. – *Achas que a dimensão afectiva pode ter alguma importância no ensino das ciências?*  
 D. – Pode, o aluno, ao gostar das ciências, aprende mais facilmente certos conhecimentos.  
 E. – *E o facto de o aluno gostar do professor?*

D. – Claro que sim! Em todas as disciplinas.

M. – Eu acho que nem só das ciências, eu acho que em todos os tipos de aprendizagem!

E. – *O facto de um aluno gostar de uma disciplina pode fazer com que ele obtenha melhores resultados?*

M. – Sem dúvida!

E. – *E o facto de gostar do professor?*

M. – Sem dúvida! Isso, para mim, acho que é 70% de sucesso!

E. – *Achas que a dimensão afectiva pode ter alguma importância no ensino das ciências?*

P. – Tem ... tem, porque, normalmente, o aluno sente-se mais motivado se houver uma empatia entre o professor e o aluno, aí há um maior interesse em efectuar as aprendizagens, portanto, é importante!

E. – *O facto de um aluno gostar de uma disciplina pode fazer com que ele obtenha melhores resultados?*

P. – Também ajuda ... a querer avançar no conhecimento.

Z. – Penso que a dimensão afectiva ajuda muito ... não só nas ciências! Se um aluno gosta daquela disciplina ou daquele professor, às vezes, até consegue melhores notas!

L. – A dimensão afectiva faz parte de toda a aprendizagem e, como tal, não poderá estar ... alienada do ensino das ciências. Esta dimensão afectiva é muito abrangente, quer isto dizer, está implícita na relação professor/aluno, conteúdos/aluno, etc. ... e é neste conjunto de relações que deve haver um equilíbrio e uma estabilidade, por forma a facilitar as aprendizagens ao aluno!

E. – *O facto de um aluno gostar de uma disciplina pode fazer com que ele obtenha melhores resultados nessa disciplina?*

L. – É mais que evidente! Mesmo que tenha dificuldades, o gosto e a sua entrega, conjuntamente com o seu esforço, irão ter reflexos nos resultados que irá obter.

E. – *Achas que a dimensão afectiva pode ter alguma importância no ensino das ciências?*

O. – Tem, tem porque, pronto, é assim, se a relação afectiva da criança em casa não é boa, reflecte-se na escola, se tem uma relação afectiva má com os colegas ou com o professor ele começa a rejeitar a escola.

E. – *O facto de o aluno gostar de uma disciplina pode fazer com que ele obtenha melhores resultados nessa disciplina?*

O. – Pode e não pode! Por exemplo, pode gostar muito do professor, pode gostar muito da matéria e chegar à aula e não conseguir aprender!

## Importância das duas dimensões: afectiva e cognitiva

- *As dimensões afectiva e cognitiva têm igual importância*
  
- O. – Não é assim ... eu acho que é mais ... o afectivo é o meio para chegar ao fim, aos conteúdos, não há um com mais prioridade do que outro, se bem que o professor tem que tentar manter o bom agrado de todos ... e isso, à partida, torna tudo mais fácil. Mas também não nos podemos desfazer em sorrisos!
  
- R. – Eu não vejo as duas coisas ... uma *versus* outra! Elas têm que coexistir sempre, porque se um professor que não tenha em conta a afectividade e se puser só ali a descarregar conteúdos, os miúdos, por mais que a matéria seja interessante ... não chega! E só a afectividade também não chega, se não tiverem os conteúdos. Têm que coexistir os dois, aqui não há prioridades, têm que estar os dois aspectos equiparados!
  
- D. – Não ... não, acho que os conhecimentos ... ele tem que os adquirir mesmo, às vezes, sem gostar do professor, no entanto, a carga afectiva também ajuda o aluno a perceber melhor a matéria e goste mais dessa disciplina!
- E. – *Então e não pode ser dada prioridade a essa dimensão afectiva?*
- D. – Não, acho que não ... tem que se dar importância aos conteúdos, as duas coisas estão equiparadas!
  
- P. – Não ... tem que haver um equilíbrio entre as duas dimensões ... são as duas, igualmente, importantes!
  
- L. – Não se deve dar prioridade a nenhuma das dimensões, mas sim colocá-las no mesmo patamar ... Uma aula não deve funcionar num ambiente frio, desprovido de afectividade, bem como, também, não deve funcionar num ambiente onde exista uma grande afectividade, mas vazia de conteúdos científicos!
  
- E. – *Então, se o facto de o aluno gostar de uma disciplina pode levá-lo a obter melhores resultados, achas que a prioridade no ensino das ciências deverá ser colocada mais na dimensão afectiva ou mais nos conteúdos da ciência?*
- B. – Eu acho que não se pode fazer essa comparação ... porque a afectividade é importante mas, com certeza, que o que o aluno deverá aprender nessa área das ciências não pode ser descurado só pelo facto de o aluno gostar mais de aprender aquilo ou o outro, não é? Eu acho que essa comparação, para mim, não pode ser feita!
  
- I. – Não! As ciências são ciências e não é só, agora, pelo facto ... eu posso dizer: eu gosto muito de ciências, eu gosto muito da professora, mas se eu não dominar os conceitos se eu não souber fazer uma experiência, do que é que me vale a afectividade? Não vale nada! Portanto, se eu não souber, depois, pôr em prática os conhecimentos que me foram transmitidos, não me vale nada, não é? Eu posso gostar muito, mas não é

só o gostar, portanto, tem muita importância, não é? Mas não se pode sobrepor, de forma nenhuma, à parte científica.

S. – Eu acho que tem que ter as duas vertentes [afectiva e cognitiva], porque o aluno tem que gostar do que está a fazer, não pode, somente, aprender os conhecimentos sem gostar deles.

F. – Não, tentar conciliar as duas [dimensão afectiva e cognitiva].

E. – *Não há uma mais importante que outra?*

F. – Eu acho que não ... talvez os conteúdos ... mas se o professor também não cativar os miúdos não consegue transmitir!

J. – Eu acho que não é questão de pôr uma em primeiro [das duas dimensões] (...) acho que se deve colocar uma a par da outra, sem colocar nenhuma antes, ou seja, uma é indissociável da outra. Sem uma base estável afectiva e emocional, o aluno não adquire facilmente os conhecimentos ao nível das ciências, uma não pode existir sem a outra, apesar de nenhuma ser mais importante que a outra.

- *A prioridade deve ser colocada nos conteúdos*

G. – Eu acho que a parte afectiva é muito importante ... mas os conteúdos têm mesmo que vir primeiro, porque a componente afectiva é mais para poder, depois, ajudar os alunos à componente lectiva, pronto!

E. – *Então, achas que primeiro os conteúdos e depois a componente afectiva?*

G. – Sim.

- *A prioridade poderá, em certos casos, ser colocada na dimensão afectiva*

E. – *Então, a prioridade no ensino das ciências poderá ser colocada mais na dimensão afectiva do que nos próprios conteúdos da ciência?*

Z. – Acho que se deve usar a vertente afectiva como uma arma para que o aluno adquira os conhecimentos científicos que deve adquirir.

E. – *Achas que essa vertente afectiva poderá ter prioridade em relação aos conhecimentos?*

Z. – Penso que, se for a única forma de levar o aluno a aprender ...

E. – *Primeiro a vertente afectiva e depois os conteúdos?*

Z. – Sim. Será difícil ele adquirir os conteúdos se não se identificar com o professor primeiro!

E. – *Então, o professor pode dar mais importância à componente afectiva do que aos conteúdos?*

Z. – Pode, se for necessário, os conteúdos podem vir depois!



- E. – *Então, a prioridade no ensino das ciências poderá ser colocada mais na dimensão afectiva. em detrimento dos conteúdos da ciência?*
- F. – Bem ... pode haver dias em que os conteúdos tenham que ser deixados um pouco de lado, mas pode haver outros em que as coisas já se possam equilibrar!
- H. – Depende da situação ... se for uma turma em que as carências afectivas são tantas, tantas que os conteúdos não são adquiridos, porque a parte afectiva está, completamente, destabilizada, portanto, não há nenhuma relação afectiva nem, tão pouco, se calhar, com a escola; penso que, nesse caso, podem ser deixados de lado os conteúdos ... Muitas vezes, eu penso que devem ser deixados de lado os conteúdos ... fazer as aprendizagens afectivas e sócio-afectivas e depois partir para os conteúdos e, se calhar, até há um aproveitamento muito maior do que se se colocarem em primeiro lugar os conteúdos!

## **F- Factores que levam os alunos a sentirem-se motivados**

- E. – *Quais te parecem ser os factores que levam os alunos a sentirem-se motivados perante as tarefas escolares?*
- H. – Eu aí tenho uma opinião muito pessoal, embora contrarie muitas pessoas que dizem que os alunos não gostam de ir à escola, eu acho que continuam a existir alunos que gostam de ir à escola, que vêm na escola uma janela para o mundo ...
- E. – *E o que é que faz com que eles gostem de ir à escola?*
- H. – Eu acho que é aprender, porque qualquer criança, por inerência, por ser um ser humano, tem curiosidade e tem vontade de aprender e descobrir coisas novas e, depois, partilhar essas coisas que aprendeu com outras pessoas.
- E. – *Achas que o aluno visa, por exemplo, ter uma determinada relação com os outros?*
- H. – Sim.
- E. – *E achas que aprende porque se quer sentir competente?*
- H. – Sim, acho que se quer sentir competente, ele próprio!
- E. – *E, por exemplo as características da tarefa, a forma como a tarefa é apresentada ao aluno, também o poderão levar a sentir-se motivado?*
- H. – Também ... aí já estamos em situações mais específicas, porque ele, primeiro vem à escola e a apresentação da tarefa pode servir como um estímulo para ele querer continuar.
- E. – *E achas que o facto de o aluno obter êxito o motiva para as tarefas seguintes?*
- H. – Isso a qualquer um de nós, ninguém gosta de ter fracassos!
- E. – *Achas que o fracasso desmotiva?*
- H. – Sim, na maior parte dos casos, se não for acompanhado dá uma desmotivação!
- E. – *No caso da recompensa externa, achas que ela pode motivar o aluno?*
- H. – Eu acho que sim, eu acho que até há muitas situações em que deveriam existir mais estímulos das recompensas, porque se está a cair no extremo de se conseguir as coisas sem esforço e dá-se a recompensa sem ter existido o esforço e isso é mau para a criança ... se tivesse a recompensa depois do esforço, sentia-se mais motivado para o fazer!
- E. – *Quais te parecem ser os factores que levam os alunos a sentirem-se motivados perante as tarefas escolares?*
- F. – Tem a ver com as tarefas ... se forem muito práticas, em que o aluno vai experimentar alguma coisa!
- E. – *E achas que, por exemplo, a recompensa externa pode levar os alunos a sentirem-se motivados?*

- F. – Por exemplo, durante a realização das tarefas, o professor pode ir incentivando os alunos, ir dizendo alguma coisa de positivo ... para os alunos se empenharem e chegarem ao fim!
- E. – *E a obtenção do êxito, pode levar o aluno a sentir-se motivado?*
- F. – Sim, quando o aluno já teve êxito noutras situações, sente-se mais motivado, não é? Agora, se o aluno é obrigado a ter êxito, a questão já passa pela obrigação e já pode não fazer com que o aluno se sinta tão motivado para fazer as coisas.
- E. – *E achas que o aluno pode querer incrementar a sua própria competência?*
- F. – Sim ... também, depende do aluno, depende das situações!
- E. – *Achas que o aluno também poderá sentir-se motivado por visar uma determinada relação com os outros?*
- F. – Sim, pelo menos ... a relação parte do êxito, se o aluno tem êxito é melhor aceite pelo grupo turma e, por isso, ele quer ter êxito, para se relacionar melhor com os outros!
- 
- E. – *Quais te parecem ser os factores que levam os alunos a sentirem-se motivados perante as tarefas escolares?*
- M. – Mil e uma coisas! Ora cá está, o gostar do professor, o gostar da matéria, o gostar da disciplina ... a maneira como o professor apresenta essa tarefa, se eles já têm, ou não, alguns conhecimentos prévios, se são curiosos ... se eles forem curiosos, querem sempre saber mais e isso motiva-os.
- E. – *Achas que a recompensa externa pode levar os alunos a sentirem-se motivados?*
- M. – Sim, eu acho que sim ... o reforço positivo, por exemplo! Acho que sim.
- E. – *E a obtenção do êxito? O aluno pode ter em vista a obtenção do êxito?*
- M. – Também.
- E. – *E o aluno poderá, também, querer, simplesmente, sentir-se competente?*
- M. – Isso também, mas eu acho que aí há miúdos ... há muitos que não têm essa noção, há uns que têm mas outros não têm, isso não lhes diz nada!
- E. – *E a relação com os outros? Achas que o aluno poderá ter em vista uma melhor relação com os outros?*
- M. – Haverá miúdos que sim, mas eu acho que são poucos, não sei!
- E. – *Então, quais os factores que consideras mais importantes?*
- M. – A obtenção do êxito, as características da tarefa e a recompensa externa.
- 
- Z. – Penso que será ... o aluno motiva-se com a obtenção do êxito e fica ... sente-se competente e a nível do relacionamento com os outros também se sente mais capaz ... serão estes os factores mais importantes!
- 
- E. – *Quais te parecem ser os factores que levam os alunos a sentirem-se motivados perante as tarefas escolares?*
- G. – Essencialmente, gostar da tarefa!
- E. – *Terá a ver com as características da tarefa?*
- G. – Sim.
- E. – *E achas que a recompensa externa pode levar o aluno a sentir-se motivado?*
- G. – Ah, sim, o reforço positivo. Penso que sim. [Novamente a recompensa externa é entendida como um reforço positivo]
- E. – *E o facto de o aluno visar obter êxito, pode levá-lo a sentir-se motivado?*
- G. – Claro ... bastante motivado.
- E. – *E o facto de ele se querer sentir competente?*
- G. – Também ... a motivar-se e a querer aprender.
- E. – *E a relação com os outros? O aluno poderá ter em vista uma determinada relação com os outros e sentir-se motivado por isso?*

- G. – Isso tem a ver com a competitividade ... a competitividade também é importante, desde que não caia no exagero.
- L. – Penso que o principal factor depende da formação e educação que é transmitida ao aluno. Nos dias de hoje, o que mais se verifica, resultante dessa educação, é que o aluno motiva-se perante as tarefas escolares, ao saber que, na maioria das vezes, irá obter uma recompensa externa ... materialista ... que lhe satisfaça um desejo!
- E. – *O aluno não se poderá sentir motivado, por exemplo, pelas características da tarefa?*
- L. – Por vezes, as características da tarefa também o motivam ... É pena que assim seja, mas penso que um dia esta atitude se modifique ... que os alunos tenham consciência de que, ao realizarem as tarefas escolares, adquiram e desenvolvam competências que, no presente e num futuro, lhe possam ser úteis ...
- P. – O gosto pela disciplina pode ser um dos factores!
- E. – *E as características da tarefa? A forma como ela é apresentada?*
- P. – Também é importante ...
- E. – *Achas que a recompensa externa pode levar o aluno a sentir-se motivado?*
- P. – Depende da faixa etária, se for num adolescente não ... mas se no final de um trabalho desenvolvido pelo aluno o professor o elogiar, aí até poderá funcionar ...
- E. – *Mas o que será mais motivante para o aluno? Será a recompensa externa ou o facto de o aluno querer obter êxito ou sentir-se competente?*
- P. – Eu penso que, para mim, a maior parte dos alunos, tem mais em vista um enriquecimento próprio do que estar à espera de uma recompensa externa.
- D. – Eu acho que há muitos factores ... a recompensa ... exterior à escola, ele pode ter uma recompensa ... por exemplo, se tirares uma nota boa tens isto como recompensa ... a recompensa externa motiva-os para as tarefas escolares (...) e a obtenção de êxito, para o seu ego!
- R. – Tem a ver com as características da tarefa, tem que ver também, um bocado, com as expectativas que o aluno tem perante a escola e saber que aquilo é importante para ele, haver uma recompensa externa, no sentido de eles, até, se tiverem boa nota, os pais até os elogiarem e ter sucesso na escola também implica ter sucesso em casa!
- E. – *Tem a ver também com a relação com os outros?*
- R. – Exactamente, tem muito a ver com a relação, portanto, o eles estarem motivados para as tarefas escolares tem a ver com muitos factores, tanto com a recompensa, como com as próprias características da tarefa e a relação com os outros também é fundamental!
- E. – *E achas que a obtenção do êxito os motiva?*
- R. – Penso que sim ... o êxito gera o êxito, é mesmo assim!
- E. – *E achas que o aluno pode querer, simplesmente, sentir-se competente?*
- R. – Sim, também pode haver miúdos assim ... mas eu acho que o que os motiva mesmo serão as recompensas externas, associadas às boas notas, e a comparação com os outros colegas.
- E. – *Quais te parecem ser os factores que levam os alunos a sentirem-se motivados?*
- O. – Principalmente, penso que serão os interesses deles, portanto, eu acho que é fundamental o professor pegar nesses interesses!

- E. – *E as características da tarefas que se propõem ao aluno?*
- O. – Também são muito importantes ... se o aluno quer saber como é o coração por dentro e vai para uma aula sabendo que vai dissecar um coração, vai com muito mais motivação do que se for ver um acetato ou uma figura do livro!
- E. – *E a recompensa externa, achas que pode levar os alunos a sentirem-se motivados?*
- O. – Quer dizer ... a sentirem-se motivados, não sei, porque, se calhar é uma motivação um bocado forçada (...) quando acabou essa recompensa, acabou a motivação, portanto, pode-se cair no erro de se ir dando metas falsas, em vez de ser a meta aprender, a meta é ganhar a recompensa
- E. – *E achas que o aluno se pode sentir motivado com a obtenção do êxito?*
- O. – Principalmente ... é claro que, se um aluno tem uma boa nota, ele fica motivado para, a seguir, ter uma melhor.
- E. – *E achas que o aluno se pode sentir motivado por querer sentir-se competente, não tanto aos olhos dos outros, mas para ele próprio?*
- O. – Sim, por vezes é assim ... cá está, também depende do que lhe foram inculcando os pais, a família, a comunidade e o professor!
- E. – *E a relação com os outros? Os alunos poderão sentir-se motivados, visando uma determinada relação com os outros?*
- O. – Sim, o facto de um aluno ter um bom aproveitamento, pode levá-lo a ser melhor aceite pelos outros e, assim, ele sente-se motivado para continuar a trabalhar e a obter bons resultados!

## **G- Os diferentes modos de funcionamento mental dos alunos e o papel do professor**

- H. – Eu acho que cada um de nós funciona de uma maneira e, muitas vezes, até temos dificuldades em expressar a maneira como funcionamos, o nosso cérebro é uma das partes mais desconhecidas, as construções mentais, muitas vezes, são tão automáticas que não as conseguimos explicar e temos também muita dificuldade em entender como é que o outro pensou!
- E. – *Achas que o funcionamento mental do aluno obedece a um determinado padrão, ou cada um terá um modo peculiar de funcionamento mental?*
- M. – Eu acho que não segue nenhum padrão, porque eu já tenho visto miúdos a pensarem como adultos ... arranjam estratégias e pensarem como eu penso! Por isso, o funcionamento mental não é igual para todos.
- E. – *Nem parecido?*
- M. – Eu acho que não!
- F. – Eu acho que todos terão o seu próprio funcionamento mental ... cada um terá a sua forma de pensar! Para nós percebermos o que vai na cabecinha deles ... cada um pensa de uma maneira e, depois, é surpreendente como é que eles chegaram àquela ideia, podem dar ali uma volta que ninguém esperava, é sempre muito particular a forma como eles pensam!
- Z. – Penso que cada aluno um terá um modo peculiar de funcionamento mental!

- G. – Eu acho que cada um ... cada um é um ser individual, cada um pensa de sua maneira!
- L. – Na realidade, cada aluno tem uma forma particular de aquisição de conhecimentos ...
- P. – Esse modo de funcionamento mental tem a ver com o meio em que o aluno está inserido!
- E. – *E achas que não será igual para todos?*
- P. – Nem parecido!
- E. – *Não segue nenhum padrão?*
- P. – Não ... não!
- D. – Acho que cada aluno pensa de maneira diferente, senão andávamos aqui ... éramos todos iguais ...
- R. – Sabe-se hoje que cada pessoa tem o seu estilo cognitivo, os alunos até podem estar no mesmo estágio, mas cada um, a nível mental, resolve as coisas à sua maneira, cada pessoa tem o seu estilo cognitivo ... poderá haver um padrão que, pronto, gera ali um bocado a normalidade ... o funcionamento obedece àquele padrão, mas, depois, dentro desse padrão, há um estilo próprio para cada pessoa. [Nota-se aqui a influência da teoria na resposta deste futuro professor]
- O. – Um padrão? Não, cada um terá um modo peculiar de funcionamento mental!

### Possibilidade de o professor conhecer o modo de funcionamento mental dos alunos

- E. – *E achas que é fácil para o professor conhecer o modo de funcionamento mental dos alunos?*
- F. – Parece-me que não há de ser muito fácil, mas com o tempo, possivelmente, vai-se conhecendo as características de cada um ... mas isso pode levar tempo!
- Z. – Não será muito fácil, mas penso que, através da relação que terá com o aluno, se deva aperceber do seu funcionamento!
- G. – Acho que não é muito fácil para o professor ... não é fácil conhecer ... mas, a pouco e pouco, acaba por conhecer!
- L. – Não me parece que seja nada fácil ...

P. – Não é muito fácil, mas o professor pode conseguir, através da convivência, chegar a uma altura em que consegue ver a forma como o aluno pensa ... se especifica ... se globaliza! ...

D. – Não é fácil, nada fácil, no entanto, o professor tem que tentar adaptar-se às necessidades educativas do aluno ... ao seu raciocínio!

R. – Não é muito fácil ... mas poderá ser possível, agora, o professor tem é que estar atento a cada aluno, e isso também implicava que os professores também tivessem menos turmas e menos alunos por turma!

E. – *Desse modo, não será fácil para o professor conhecer o modo de funcionamento mental dos alunos?*

H. – Com turmas extensas é muito difícil!

E. – *E se for um aluno em especial?*

H. – Assim já é mais fácil!

E. – *Será fácil para o professor conhecer o modo de funcionamento mental dos alunos?*

M. – Nem pensar! É uma tarefa do mais difícil que pode haver!

E. – *Mesmo sendo difícil, o professor conseguirá lá chegar?*

M. – A alguns, mas é impossível chegar a todos ... mesmo por muito que o professor se esforce ... é impossível!

E. – *Mas se se tratar de um aluno em particular?*

M. – Aí é mais fácil, a partir de um exercício ou qualquer coisa ... perguntando como é que ele fez!

E. – *Então não é assim tão difícil?*

M. – É difícil porque se tem muitos alunos! Como é que se consegue chegar a todos?

E. – *Mas se for só um?*

M. – Aí consegue-se!

### Estratégias para tentar conhecer o funcionamento mental dos alunos

- *Observar os comportamentos e atitudes dos alunos perante as tarefas propostas*

P. – Ao nível das ciências, para mim, o método experimental permite ver a capacidade de dedução do aluno, a evolução ... a forma como ele constrói as deduções, até chegar às conclusões ... a forma como ele actua, externamente, dá para ver como é que ele funciona internamente.

D. – Tentando conhecer melhor o aluno, através de actividades, de exercícios dentro da sala de aula ...

G. – Após algumas tarefas, alguns exercícios ou alguns trabalhos ... eu acho que se consegue, facilmente, ver por que é que o aluno fez daquela maneira, como é que ele

pensou ... o que é que o levou ali ... eu acho que é fácil! Não é muito, muito fácil, mas acho que se consegue, não é uma coisa que a gente diga assim: nunca vou conseguir saber como é que ele pensa ... conhecendo os alunos, não é logo nos primeiros tempos, mas a pouco e pouco.

L. – O professor começará a compreender o funcionamento mental dos alunos através da relação que mantém com eles ... E será a debruçar-se e a questionar-se sobre os problemas surgidos com as aprendizagens dos seus alunos, no dia-a-dia, que ele poderá chegar a respostas ... respostas essas que o encaminharão para compreender a forma de funcionamento mental dos seus alunos!

C. – (...) vai ter que ser mais pelas atitudes que ele [aluno] tem em relação às tarefas que o professor lhe põe, de acordo com uma determinada tarefa ... elas vão sendo diferentes e ele vai apresentando comportamentos diferentes ...

B. – Através das actividades e das aulas que põe em prática e mediante os resultados que os alunos apresentam perante essas aulas.

• *Pedir ao aluno para explicitar o seu raciocínio*

M. – Basta pedir ao aluno para explicar, passo a passo, como é que chegou àquela conclusão! Com a continuação, vai percebendo, cada vez melhor, como ele pensa!

O. – É como se vê agora nesses concursos da televisão, quando se diz: *pense alto*, é uma belíssima maneira de descobrir como é que o aluno pensa.

R. – É, sempre, perguntando: Como é que chegaste a essa conclusão? Como é que fizeste para lá chegar? E, se o miúdo for explicando, o professor entende, um bocadinho, como é que ele funciona mentalmente!

F. – Pode ir fazendo determinadas perguntas ao aluno ... até no decorrer das experiências!

H. – Podemos dizer ao aluno: explica-me lá como é que tu pensaste!

• *Chegar ao funcionamento mental do aluno através da relação afectiva*

Z. – Valorizando a relação com o aluno ... a relação afectiva ... aí é mais fácil de se aperceber do seu funcionamento mental!

- *Solicitar a cooperação dos outros professores*

- E. – *E ele [professor] não poderá fazer nada para conseguir aproximar-se desse modo de funcionamento?*
- S. – *Conversando com ele ... utilizando estratégias com os outros professores ... falando com eles sobre os alunos ... assim, conseguirá saber, minimamente, o que é que se passa com o funcionamento mental dos alunos.*
- E. – *Tem que haver cooperação entre os vários professores!*
- S. – *Entre os vários professores dos alunos.*

### Estratégias que vão de encontro aos diferentes estilos de aprendizagem dos alunos

- *Ensino individualizado*

- D. – *O ideal seria trabalhar com cada aluno de forma o mais individualizada possível ...*
- L. – *Já existem métodos e processos, aos quais recorrem os professores, para tomar o ensino mais individualizado, atendendo às diferenças dos alunos. Os professores devem procurar ir ao encontro dos diferentes estilos de aprendizagem, através de um apoio individual ao aluno, em situação de aula!*
- S. – *Utilizar estratégias diversificadas para cada aluno, se um aluno tem mais dificuldades em aprender, dirigir-se, directamente, ao aluno e fazer mini-fichas, actividades do mais diverso possível, de modo que ele aprenda os conhecimentos.*
- B. – *Portanto ... o melhor seria um ensino individualizado (...) como na antiga Grécia, em que existia um pedagogo para formar um cidadão. Só que isso, na nossa sociedade, não é possível (...)*
- C. – *Fazendo um ensino mais individualizado, mais personalizado ... portanto, trabalhar mais junto do aluno, até, de preferência, fazendo fichas consoante o seu nível de aprendizagem, consoante o seu grau ... ou capacidades.*

- *Usar estratégias que vão de encontro à generalidade da turma*

- M. – *O professor tem que ir pelo básico e aqueles alunos ... os melhores, até podem pensar, mas que chatice! Mas a pessoa tem que arranjar uma estratégia que dê, de um modo geral, para todos!*
- T. – *(...) deve [o professor] tentar arranjar uma estratégia de modo a enquadrar todos os alunos.*



J. – O professor tem que aplicar as mesmas estratégias que, num nível global, considera adequadas para aquela turma de alunos, porque um grupo também se caracteriza por casos globais que são mais gerais, não é? E ele tem que seguir aquilo que considera mais adequado para a turma no seu global, eventualmente, os alunos poderão não chegar todos ... agora, ele tem que, de facto, motivá-los e estimulá-los a todos da mesma forma e não como seres individuais, como pessoas individuais. Ele tem ali, na sala de aula, um grupo que ele tem que trabalhar como um todo.

E. – *E todos os alunos gostam das mesmas estratégias?*

J. – Acho que não, cada caso é um caso e, de facto, não deve haver nenhum professor que consiga trabalhar com todos os alunos da forma que consideraria melhor ...

S. – É complicado gerir uma turma de alunos em que existem casos em que o funcionamento mental é diferente!

E. – *Mas o funcionamento mental não será sempre diferente?*

S. – O funcionamento mental dos alunos é sempre diferente, só que numa turma torna-se complicado gerir!

E. – *Suponhamos 20 alunos, esses 20 alunos têm 20 modos diferentes de funcionamento mental?*

S. – Têm ... têm, mas tem que se arranjar uma estratégia em que se consiga que esses alunos aprendam todos ao mesmo tempo ... é difícil fazer com que os alunos de uma turma de 20 consigam aprender todos a mesma coisa ... é difícil mas, por vezes, pode-se conseguir e noutras haverá dificuldade.

- *Utilizar uma diversidade de estratégias*

R. – Isso aí leva, um bocado, para a pedagogia diferenciada! O professor poderá ir dando tarefas diferentes, de maneira que cada miúdo resolva as coisas por si ... nunca poderá ser naquela de dar a informação para todos como era dantes ... mas, se calhar, dar a informação para todos e cada um tratá-la à sua maneira, é uma forma de respeitar os diferentes estilos de aprendizagem ... também não se consegue dar informação diferente para cada um, agora, se a der para todos e permitir que os alunos façam tarefas diferentes já poderá respeitar esses estilos!

F. – O professor pode categorizar esses estilos de aprendizagem ... porque deve haver algumas semelhanças entre eles e, depois, formar grupos de trabalho e o professor propõe actividades diferentes para cada grupo. Pode é ser complicado quando um miúdo não se insere em nenhum desses grupos! ...

H. – Diferenciando, primeiro tem que se saber o que é que eles gostam mais, mas, depois, penso que não podemos cair na sistematização de se dar só o que se gosta mais!

E. – *Por exemplo, numa turma em que a maioria gosta de fazer experiências, mas há outros que gostam mais de aulas expositivas?*

H. – Aí, deve-se fazer as experiências que sejam possíveis, e necessárias, ou tentar fazer mais experiências, e aulas também expositivas. Podem-se fazer acordos com os alunos, para que não haja desequilíbrios, porque, depois, criava-se um leque de alunos que acabava por ser beneficiado pelas suas preferências!

- Z. – Acho que o professor deve variar as actividades e as formas de ensino ... variar o máximo, de forma a que todos se identifiquem, pelo menos, com algumas das estratégias!
- G. – O ideal será ir utilizando estratégias diferentes, de modo a ir satisfazendo todos os alunos!
- P. – Definir uma forma não única, mas sim ... ir faseando as coisas, de forma a chegar a todos os alunos! Ir variando as aulas ...
- O. – Ir utilizando metodologias variadas, normalmente o professor segue uma metodologia que lhe é mais fácil a ele, mas eu penso que o professor deve tentar variar as estratégias!
- I. – Lá está a tal história, não há nada mais desigual do que tratar de maneira igual tudo o que é desigual. O professor deveria ... fazer actividades diferentes, embora, como é que eu vou explicar? Não é fazer actividades diferentes para 30 alunos dentro de uma sala, é, por exemplo, tentar ... hoje faz-se assim ... para a outra semana ou para o outro dia em que se faça uma nova experiência, fazer para ir de encontro a outro tipo de alunos que lá estão, para todos serem abrangidos.
- B. – Deve [o professor] procurar diferentes estratégias para a aprendizagem de um mesmo conceito, se calhar, com uns funciona com outra estratégia, com outra actividade ... deve diversificar as aulas, isso é importante!