

Uma abordagem microssociológica de sala da aula, no âmbito da aprendizagem das ciências

Paulo Coelho Dias

Instituto Universitário de Lisboa, Portugal

Resumo

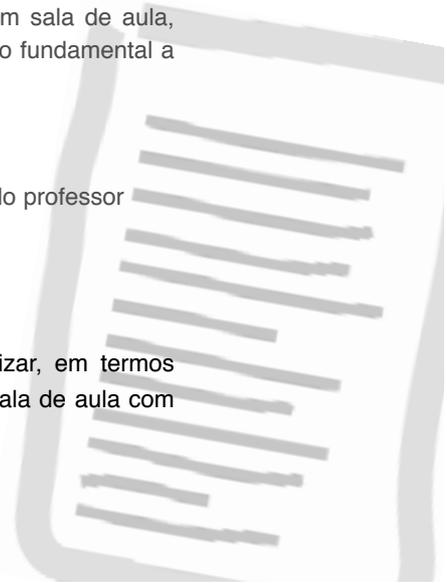
Problematizamos neste artigo, em termos sociológicos, numa abordagem próxima da metodologia do processo-produto, em que medida certas características fundamentais do professor condicionam as estratégias de estudo dos seus alunos e os resultados alcançados em ciências. Trabalhámos com uma amostra, de vinte e quatro professores e 651 dos seus alunos, representativa das escolas do Concelho de Olhão, Distrito de Faro. Os resultados indicam que os níveis relacionais que os professores estabelecem com os seus alunos são fundamentais para perceber os seus resultados, correspondendo os melhores níveis relacionais das turmas com o professor, tendencialmente, aos resultados mais profícuos por parte dos alunos. A dimensão relacional contudo, é insuficiente para definir uma prática pedagógica eficaz, sendo muito importante, a ponto de constituir-se como uma pré-condição, a dimensão disciplinar ou normativa. Garantidos este contexto relacional e normativo, destacam-se os debates em sala de aula, com ampla participação dos alunos, como um outro elemento fundamental a referir no âmbito da eficácia do professor.

Palavras-chave

Aprendizagem em ciências; Estratégias de estudo; Eficácia do professor

Introdução

Neste artigo pretendemos perspetivar e problematizar, em termos sociológicos, a aprendizagem das ciências no contexto de sala de aula com



um professor, especificamente em termos da transmissão de competências cognitivas do professor para os alunos e destes entre si. Mais especificamente, pretendemos – na linha da metodologia do processo-produto (ver, por exemplo, Shulman, 1989) – perspectivar em que medida as características mais salientes e relevantes da prática pedagógica de cada professor, globalmente entendida na sua vertente pedagógica e científica, condicionam o desempenho dos seus alunos em ciências, medido ao nível dos tempos de estudo e dos resultados por eles obtidos na disciplina (na escrita e na oralidade). Neste âmbito, é também importante perceber até que ponto o tempo de serviço dos docentes e, conseqüentemente, a sua experiência lectiva anterior, condiciona o seu desempenho em sala de aula.

No que respeita aos tempos de estudo dos alunos para ciências, nós, num outro estudo (Dias, 2009), já tínhamos verificado que, quer a influência familiar para o sucesso escolar dos alunos, quer os níveis motivacionais desses mesmos alunos permitiam explicar uma parte relevante da variância observada nos tempos por eles dedicados ao estudo formal feito pelo manual escolar e pelos apontamentos das aulas. Assim, neste novo artigo pretendemos ampliar esses conhecimentos identificando a influência, se alguma, que o professor exerce nesse domínio.

Objectivos

- 1 Identificar aspectos fundamentais do perfil pedagógico e científico do professor: o seu nível relacional com a turma; o planeamento das suas aulas; e a forma como comunica os assuntos;
- 2 Tendo em conta os aspectos identificados em 1, perspectivar e problematizar a sua importância no contexto interactivo de sala de aula;
- 3 Problematizar a relação existente (se alguma) entre os aspectos identificados em 1, o processo interactivo de sala de aula, decorrente de 2, e os tempos de estudo dos alunos e os seus resultados escolares em ciências (medidos na escrita e na oralidade);
- 4 Problematizar o papel que o tempo de serviço dos docentes, nomeadamente a sua experiência lectiva, desempenha no âmbito dos três objectivos anteriores.

Fundamentação teórica

A natureza e a diversidade da qualidade da leccionação comparada entre professores é de tal forma elevada, que se exclui a possibilidade do conjunto dos desempenhos dos alunos ser exclusivamente explicável através de variáveis do contexto familiar (Rivkin, Hanushek, & Kain, 2005). Os resultados dos alunos ficam a depender, portanto, entre outras razões, da eficácia comparada dos professores. Neste âmbito, Felouzis (1997) apresenta-nos a eficácia do professor a depender do nível relacional que ele consegue desenvolver com os alunos, nomeadamente, a capacidade de criar um clima de afectividade que se torne recíproco, facilitando outros elementos do processo pedagógico. Tal capacidade, por ele associada aos professores eficazes, por oposição aos ineficazes, resultaria de uma «socialização profissional» (*op. cit.*, p. 121), ou seja, decorreria de uma capacidade de adaptação aos determinismos decorrentes do «novo público escolar» – correspondente aos alunos das classes mais baixas que, desde os anos 60, têm vindo a aumentar drasticamente na escola (Bernstein, 1985, 1996). Também entre nós a importância desta dimensão relacional avulta, desde logo, num estudo recente de Gaitas e Silva (2010), onde os autores, baseando-se numa amostra de 91 alunos dos 2º e 3º ciclos e 91 professores, procuraram identificar o que seriam «bons professores» e «boas práticas» segundo a óptica desses diferentes actores do processo de ensino-aprendizagem. Neste estudo, quer do lado dos alunos, quer dos professores o item Clima Social –adstrito ao relacionamento em sala de aula– foi o mais pontuado. Na base da construção de um nível de relacionamento eficaz, Sternberg e Horvath (1995), bem como Brophy (2000) salientam que os professores devem exercer a docência de uma forma contextualizada, ligada, por um lado, à tentativa de compensar certos problemas básicos decorrentes do ambiente familiar e, por outro, procurando incorporar os contributos decorrentes do contexto vivido dos alunos, quando possível. Neste âmbito, Cox (2003) chega a afirmar que "*conversar com os alunos e envolver-se nos seus problemas pode ser tão importante como o trabalho instrucional*" (p. 75) Neste processo, não se trata somente, do professor ser capaz de ser imparcial com grupos minoritários de alunos mas, mais ainda, de ser capaz de sê-lo com alunos com capacidades de aprendizagem muito diferenciadas entre si (Campbell, Kyriakides, Muijs, & Robinson, 2004). Por sua vez, muita

desta capacidade decorre da experiência e, nomeadamente, da interiorização de certas situações pedagógicas já vividas e que podem ser potencializadas, nomeadamente, através de equacionamentos pedagógicos prévios, em árvore, do tipo *se-então*, tomando como base de decisão os alunos que se tem à frente, nomeadamente, os seus conhecimentos prévios sobre os assuntos (Cox, 2005; Rebelo, 1999; Sternberg & Horvath, 1995; Sunny & Chin Chung, 1999), embora haja alguns autores que atestem que a experiência lectiva posterior aos primeiros anos de leccionação não se tem mostrado correlacionada estatisticamente com os resultados dos alunos (ver, por exemplo, Rivkin, Hanushek, & Kain, 2005). Para outros autores, porém, este aspecto relacional deve ser interpretado com algumas cautelas. Por exemplo, Hirsch (1998), baseando-se nos resultados de diversos estudos empíricos, afirma o seguinte: "*Os professores que conseguiram melhores resultados foram os que se centraram no trabalho académico. Eles eram afectuosos mas gestores. Os professores que produziram piores resultados usavam uma aproximação «altamente afectiva» e estavam mais preocupados com a auto-estima das crianças e com o seu bem-estar psicológico*" (p. 9). Paralelamente, Brophy (2000), referindo-se igualmente aos professores eficazes, salienta que "*eles monitorizam as suas aulas continuamente o que lhes permite responder a problemas emergentes antes que eles se tornem disruptivos*" (p. 11). Parece resultar daqui uma certa insuficiência por si só do aspecto relacional para garantir a eficácia da actividade do professor. De facto, estas análises parecem indicar que certas condições disciplinares precedem esse próprio processo relacional, condicionando, por sua vez, a actividade pedagógica globalmente entendida e, nomeadamente, um certo nível de eficácia que através dela se pretenda conseguir. Neste processo, contudo, o estabelecimento de um equilíbrio de autoridade parece importante. Efectivamente, Pretto (2006) salienta que a pedagogia centrada no professor tende a valorizar relações hierárquicas que, em nome da transmissão do conhecimento, podem produzir ditadores. No entanto, pelo contrário, ao colocar o aluno no centro do processo, comete-se o erro de atribuir a este o domínio do conhecimento sistematizado em determinada área, capacidade de abstracção, capacidade de concentração e estruturação do conhecimento (Saroyan & Snell, 1997, cit. em Júnior & Sauaia, 2008). Assim, no âmbito desta complexidade, estas dimensões relacional e normativa, na sua

inevitável interpenetração, surgem na literatura de certa forma como uma pré-condição a uma leccionação eficaz. Partindo desse princípio relacional e normativo, são posteriormente apresentados outros elementos conducentes à eficácia do professor. Desde logo, é referida a incontornável necessidade de construir um ambiente de diálogo permanente e de envolvimento dos alunos nas problemáticas abordadas (Brophy, 2000; Hirsch, 1998). Referindo-se especificamente à aprendizagem em ciências Morais et al. (1996) salientam que o grau de controlo que o aluno tem na sua aprendizagem e a interacção na sala de aula parecem ser factores importantes no seu aproveitamento. Mormente, Webb (2006) refere que "*o ensino é um assunto sério, mas é útil lembrar que, frequentemente, os alunos aprendem mais quando estão contentes. Assim, embora o professor deva provavelmente evitar tornar-se exageradamente íntimo dos seus alunos, é uma boa ideia intercalar algum grau de divertimento na apresentação dos assuntos, quando possível*" (p. 761). Paralelamente, para que possa chegar a haver envolvimento dos alunos nos debates da aula, o professor, desde logo, precisa ser claro e preciso naquilo que pede aos alunos (Hirsch, 1998). Paralelamente, os conhecimentos devem ser novos e desafiadores mas, ao mesmo tempo, exequíveis para motivar ao invés de desmotivar os alunos (*Ibid.*). Mormente, independente do método, o professor, ao gerenciar as actividades propostas em sala de aula, deve utilizar instrumentos didácticos que intensifiquem a participação dos alunos no processo de aprendizagem, compartilhando interesses e experiências (Webb, 2006).

Metodologia

Amostra

Construímos, de forma a dar prossecução ao nosso estudo, uma amostra de vinte e quatro professores e 651 dos seus alunos, representativa das escolas do Concelho de Olhão, Distrito de Faro. A amostra de alunos do 5º ano compreende 179 indivíduos do sexo masculino (52.6%) e 161 do sexo feminino (47.4%). Por sua vez, a amostra do 7º ano é composta por 163 alunos do sexo masculino (52.4 %) e por 148 do sexo feminino (47.6 %). (Para uma descrição detalhada vidé Dias, 2004, 2009). Após as aulas iniciais de rodagem dos instrumentos de observação, presenciámos seis aulas de cada um dos professores do 5º ano e cinco das aulas dos seus colegas do 7º (o

número de aulas observado teve a ver com a coincidência das Unidades Temáticas das aulas com os conteúdos de programas científicos televisivos, comparação cujo estudo maior donde este artigo surgiu pretendia medir). Foram observadas aulas de todos os professores. Os docentes do 5º ano foram identificados de P1 a P12; os seus colegas do 7º ano de P13 a P24.

Plano de Observação

Num estudo como o nosso, em que pretendemos perspectivar a fundo a interacção característica que se estabelece entre os diferentes professores de ciências e os respectivos alunos, não devemos, parece-nos, recorrer a categorias de análise e de caracterização do professor no âmbito desse processo interactivo oriundas de outros contextos díspares do nosso. Na verdade, após uma tão relevante oportunidade de conseguir apurar relações reais e interacções características, pareceu-nos que partir para o terreno com instrumentos já desenvolvidos e, nomeadamente, com categorias previamente codificadas constituiria, muito possivelmente, um passo atrás, por desvirtuar o corpo de interacções efectivamente observadas, substituindo-as por outras decorrentes de contextos díspares desse, tanto mais que a categorização prévia dos contextos educacionais a observar é sempre feita à custa de um corte no *continuum* que caracteriza o observável e, não raramente, conduz ao surgimento de análises claramente tautológicas, pelo carácter exageradamente fechado (e, não raramente, abusivamente simplista!)¹ das categorias empregues com vista à quantificação extensiva dos fenómenos analisados (Delamont & Hamilton, 1994; Hammersley, 1996; etc.). No entanto, a estas preocupações decorrentes das perspectivas etno-antropológicas e qualitativas da investigação do processo de sala de aula, sabíamos que os investigadores quantitativistas contrapõem que, uma vez na posse das categorias efectivamente observadas e, portanto, intencionalmente pensadas e formuladas para servir à observação de um dado fenómeno, nada impede que se proceda à sua quantificação com vista à extrapolação de resultados para universos maiores, desde que o processo de amostragem na recolha dos sujeitos a observar o permita, denunciando, assim, por sua vez, o excessivo hermetismo da posição etno-antropológica já referida. Foi, então, do confronto destas duas orientações teóricas e destes dois paradigmas delas decorrentes, essencialmente díspares (para não afirmar opostos), que

consubstanciámos a nossa análise metodológica de sala de aula. Assim, no primeiro ano de observação começámos com um estudo naturalista a registar num amplo diário de campo o máximo de informação possível referente a cada contexto de sala de aula, procurando gradualmente identificar as variáveis mais importantes decorrentes da própria realidade observável. À medida que fomos observando tudo sem qualquer rigor particular, começámos a perceber que certos aspectos eram quiçá (pensamos!) mais importantes do que outros para compreender o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula. Só após termos identificado tais variáveis pudemos, então e, somente então, construir as nossas próprias grelhas de observação ou grelhas categoriais de caracterização do comportamento docente, nascidas da própria realidade e onde constavam os aspectos por nós considerados mais importantes a ter em conta e, portanto, a serem observados a partir de uma fase mais sistematizada de observação. Foi, assim, que preparámos instrumentos mais rigorosos para o segundo ano de observação de sala de aula. Um deles foi conseguido através da técnica dos incidentes críticos aplicada à sala de aula (Estrela & Estrela, 1978; Postic, 1990)² e que conduziu à elaboração de uma grelha categorial de caracterização do perfil de cada professor, com uma escala de intensidade dos atributos categoriais identificados, para cada uma das aulas por nós observadas. Só quando tivemos a «certeza» de que a grelha encontrada se adequava à observação das salas de aula por nós estudadas, é que aceitámos como definitiva a sua forma, tendo então passado a aplicá-la sistematicamente³. O segundo instrumento sistemático de observação consistiu numa grelha de sinais tendente a caracterizar as comunicações verbais em sala de aula, dos alunos e do professor, por forma a medir os níveis de conhecimentos veiculados, a natureza das questões formuladas e o aprofundamento das respostas e informações prestadas⁴. Este instrumento, sendo, como já dissemos, subordinado aos critérios que a nossa fase de observação naturalista identificara como sendo os mais relevantes, foi ainda parcialmente adaptado de Albano Estrela (1995)⁵.

Foi ainda aplicado um vasto inquérito por questionário para fazer emergir aspectos que a simples observação de sala de aula não permitiria vislumbrar: os tempos de estudo dos alunos, as suas motivações para ciências, as habilitações dos pais, etc., etc. O questionário foi semi-

estruturado, incluindo perguntas abertas sempre que, de todo, não tínhamos informação prévia suficiente que nos permitisse ter construído categorias de resposta.

Pertinência e tratamento da informação da Grelha de Sinais

Sendo nosso propósito perspectivar e problematizar o processo de interação característico que se estabelecia entre os vinte e quatro professores da nossa amostra e as respectivas turmas, conhecer as características próprias de cada professor era essencial. Ao mesmo tempo, uma vez que o nosso estudo se processava no contexto de sala de aula, não eram umas quaisquer características dos professores que nos interessavam, por hipótese traços vagos e dispersos da sua personalidade. Na verdade, mais do que isso, era para nós de extrema relevância isolar as características de cada professor que, de forma mais ou menos directa, influíam no processo de ensino-aprendizagem e, nomeadamente, no processo de transmissão e desenvolvimento de competências cognitivas do professor para os alunos e destes entre si. Desta forma, foi bastante relevante para nós a fase naturalista de observação que acabámos de referir e que desenvolvemos no nosso primeiro ano de observação de sala de aula. Através dela, gradualmente, aula a aula, fomos começando a identificar conjuntos de procedimentos (embora de início ainda de uma forma pouco estruturada e algo nebulosa) que pareciam ser mais relevantes nesse âmbito. Por sua vez, no segundo ano consecutivo de observação de sala de aula, essa primeira observação permitiu-nos guiar a aplicação que fizemos da técnica de incidentes críticos em sala de aula, o que nos permitiu construir uma grelha contendo dezanove variáveis passíveis de caracterizar o perfil de cada professor. Este primeiro instrumento construído permitiu-nos essencialmente caracterizar a dimensão pedagógica do desempenho de cada professor⁶. Posteriormente, os professores foram avaliados aula a aula, em cada unidade temática, segundo essas variáveis, pontuadas numa escala de um a cinco, identificando, no nível mínimo da escala, um comportamento ineficaz (i) e, no outro, o correspondente comportamento eficaz (e), segundo o que apurámos através da técnica dos incidentes críticos. Para pontuarmos cada professor construímos um Manual de classificação nos termos propostos por Postic (1990) e que nós, ao fim das já referidas aulas de rodagem, já dominávamos

bastante bem. Ora, uma vez que pretendíamos estudar a aprendizagem dos alunos, faltava ainda medir a dimensão científica dessa mesma prática pedagógica. Por esse motivo, criámos, para o professor, um índice agregador do conjunto de todas as suas perguntas, respostas e exposições, espontâneas ou solicitadas por qualquer aluno, completamente ou parcialmente certas, com ou sem acrescento (indo além do previsto no manual escolar) denominado *índice geral médio de observação da informação transmitida pelo professor (IGMOITP)*⁷. Na verdade, embora, na prática, as componentes pedagógica e científica de cada docente sejam dificilmente destrincháveis, aqui, por questões analíticas, procedemos ao seu registo em separado. Também no caso desta grelha, só após termos percebido que conseguíamos com relativa facilidade registar a maioria das comunicações verbais entre o professor e os alunos, após as aulas de rodagem que já mencionámos, é que começámos a observar as aulas sistematicamente. Para garantir a maioria dos registos em sala de aula, as aulas foram sendo gravadas (após as devidas e difíceis autorizações...) com um gravador de fita electromagnética (para uma descrição detalhada do conjunto de procedimentos adoptados, vide Dias, 2004). Paralelamente, procurámos estudar, ainda, o nível de informação globalmente transmitido em cada aula pelo conjunto dos alunos e do professor (para medir, essencialmente, a cultura de cada conjunto turma-professor) denominado *índice geral médio de informação transmitida (IGMI)*, correspondente ao somatório (por aula) de IGMOITP do professor e do valor de IGO (que veremos já a seguir) do conjunto dos alunos. Por forma a identificarmos o número de vezes que o professor incentivou os alunos a participar, através de reforço positivo ou negativo, criámos o *índice geral médio de incentivo de transmissão de informação (IGMITI)*, através da agregação e posterior ponderação média, com os respectivos pesos, por aula, dos reforços de comunicação programática (com e sem acrescento), a cujo total deduzimos os cortes de comunicação programática (com e sem acrescento), entendendo os primeiros como incentivos à participação e os segundos o contrário. Por fim e porque, quer na fase de observação naturalista, quer na fase de observação sistemática, o nível de ruído impossibilitador da circulação da informação entre o professor e os alunos se revelou muito importante na dinâmica de sala de aula, criámos um *índice geral médio de ruído extremo (IGMRE)* a

representar o número de vezes que cada aula ficou literalmente bloqueada em termos comunicacionais. Repare-se que este nível de ruído nada tem a ver com o ruído normal de qualquer aula, chamemos-lhe, por isso, *ruído funcional*. De facto, ao referirmo-nos a *ruído extremo* estamos a referir-nos a níveis de ruído tão elevados que se antagonizam com o processo didáctico ao bloquearem completamente a aula. Um determinado nível de ruído, o referido *ruído funcional*, é inevitável e é, até, desejável, se significar que resulta do envolvimento activo dos alunos na discussão dos assuntos da aula, quer tais interações informativas sejam de âmbito programático, quer de natureza supra-programática.

Por fim, criámos variáveis para medir o desempenho dos alunos: eles foram avaliados na escrita através de três avaliações uniformes de conhecimentos (A1, A2 e A3), cujas notas foram, respectivamente, NNOTA1, 2 e 3. Neste artigo, apenas estudámos as notas dos alunos na prova A1, correspondentes a NNOTA1, devido à exagerada extensão de todos os dados. Por sua vez, na oralidade, a qualidade e a quantidade das suas comunicações verbais foram medidas sistematicamente dando origem, respectivamente, ao Índice Geral de Observação de Informação transmitida pelos alunos (IGO), — variável que é o correspondente a IGMOITP do lado dos professores e que já referimos — e à Percentagem de Aulas por nós Assistidas em que os Alunos Participaram (PPART). Estas duas últimas variáveis carecem de uma explicação adicional. Começemos por ver, brevemente, a construção e o alcance do Índice Geral de Observação de Informação transmitida pelos alunos (IGO). Numa planta de sala de aula, tal como sugerido por Estrela (1995), fomos registando, para cada aluno, a totalidade das suas comunicações verbais, relacionadas com a matéria (programáticas), ou não, utilizando, para tanto, os referidos sinais. Aqui cabe referir brevemente, que os sinais criados por Estrela (*op. cit.*) não permitiam separar, entre os diferentes tipos de comunicações (perguntas, respostas, exposições/explicações espontâneas, etc.), quais eram de natureza programática (ou seja, que se referiam a conhecimentos/«matéria») e quais eram de natureza diferente. Por exemplo: o aluno faz uma pergunta sobre o regime alimentar de um animal, ou dá espontaneamente uma explicação sobre o revestimento de um insecto (carácter programático); um outro aluno pergunta em que dia é a Páscoa, ou explica, por solicitação do professor,

porque motivo um colega está a faltar às aulas (carácter não programático). Assim, tivemos que criar sinais específicos para medir cada um dos tipos possíveis de comunicações programáticas em sala de aula, para poder posteriormente avaliar o desempenho de cada aluno, do professor (o já referido IGMOITP) e do conjunto turma/professor (IGMI). Além de termos tido, na construção de cada um desses sinais, a preocupação em indicar o nível de correcção da prestação do aluno (fosse ela uma pergunta, uma resposta a uma pergunta do professor, uma exposição/explicação a pedido do professor ou uma exposição/explicação espontânea): se era parcialmente certa, certa ou errada; procurámos, igualmente, identificar se o tipo de comunicação iria para além das explicações previstas no Manual Escolar complementando-as (situação indicada como sendo supra-programática ou com acrescento) ou se, pelo contrário, estava ao nível do Manual. No primeiro caso, seria considerada supra programática e no segundo programática. Por vezes, no final da aula, tivemos de recorrer ao auxílio do professor para lhe mostrar esses registos e perceber em que categoria deveríamos incluí-los. Exemplifiquemos: Numa determinada aula, um aluno fez quatro perguntas, sendo três certas (uma com acrescento ou supra programática e duas sem acrescento) e outra errada; apresentou espontaneamente (sem ser solicitado pelo professor para fazê-lo) uma exposição/explicação certa com acrescento (ou supra programática) sobre a matéria; fez três exposições/explicações à turma (por solicitação do professor), uma certa com acrescento, outra parcialmente certa sem acrescento e outra errada. E, por fim, deu duas respostas a perguntas do professor, uma parcialmente certa com acrescento, a outra certa sem acrescento. Então, através dos respectivos pesos expressamente previstos na Grelha de Sinais já referida, esse aluno terá participado nessa aula com um valor de participação verbal de:

$$IGO = 1 \times 2 + 2 \times 1 + 1 \times 0 + 1 \times 4 + 1 \times 4 + 1 \times 1 + 1 \times 0 + 1 \times 2 + 1 \times 3 = 18$$

Por sua vez, para a determinação de PPART fomos ver em quantas das aulas por nós assistidas (seis para cada turma do 5º ano e cinco para cada turma do 7º) o aluno participou. Dividimos esse valor pelo número de aulas assistidas e multiplicámos por 100. Assim, por exemplo para o 5º ano, em que assistimos a seis aulas, se o aluno tivesse participado numa única aula, a sua percentagem de participação teria sido $1/6 = 0.16(6) \times 100 = 16.6$ -> 17%. Neste caso, não nos interessou o valor da participação por aula pois, por

cada aula em que interveio contou, invariavelmente, 1. Imaginemos uma situação esclarecedora: um aluno pode ter participado em todas as aulas (seis no 5º e cinco no 7º ano), ou seja, teve uma percentagem máxima de participações: $PPART=100\%$ ($6/6 \times 100$ no 5º ano e $5/5 \times 100$ no 7º ano). No entanto, se, no cômputo geral, não conseguiu produzir nenhuma comunicação informativa válida (deu respostas erradas, fez perguntas descontextualizadas, etc.), então, ele terá tido um total comunicacional informativo mínimo ($IGO=0$). Mediante $PPART$ pretendemos ver a constância participativa ao longo do conjunto das aulas assistidas. Por sua vez, para medir a qualidade e a quantidade dessas participações criámos o Índice Geral de Observação da informação transmitida pelos alunos (IGO). Por fim, cabe salientar que IGO apresentou, para o 5º ano, valores entre 0 e 72 unidades inclusive. Por sua vez, para o 7º ano, esta variável IGO apresentou uma amplitude de valores compreendidos entre 0 e 70 inclusive. Ou seja, o intervalo de variação foi praticamente o mesmo.

Uma última variável que nos cabe apresentar respeita ao tempo de estudo formal dos alunos para ciências, feito pelo manual escolar e pelos apontamentos (TRAB) que, contrariamente ao que fizemos noutros estudos, foi a única variável que tomámos neste artigo para analisar a estratégia de estudo dos alunos. Para construirmos essa variável, agregámos as respostas às seguintes perguntas do nosso questionário: *Quanto tempo diário costumas estudar ciências (pelo manual escolar e pelos apontamentos das aulas)? Quanto tempo costumas estudar ciências (pelo manual escolar e pelos apontamentos das aulas)?* A primeira destinada aos alunos que disseram estudar todos os dias para ciências e a segunda para os que disseram que não o faziam com essa regularidade, numa única variável TRAB, medida em minutos, com os valores intervalares 0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100, 100-200 e 200 e +.

Aqui chegados, pareceu-nos fundamental perceber até que ponto, por um lado, as dimensões pedagógicas de cada professor se ligavam ao seu desempenho científico; e, por outro, até que ponto o conjunto de todas essas variáveis do professor (pedagógicas e científicas) se ligavam às outras variáveis mais interactivas entre o professor e os alunos, como o número de vezes que as aulas tinham estado bloqueadas por *ruído extremo*, o nível de participações dos alunos, etc.. Este *desideratum* de análise parecia-nos

relevante mas levantava uma questão: como trabalhar simultaneamente com as dezanove variáveis integrantes da dimensão pedagógica do professor, com a variável passível de medir o desempenho científico do professor (IGMOITP) e com as restantes variáveis dos alunos (TRAB, NNOTA1, IGO e PPART) ou do conjunto professor/alunos (IGMI, IGMITI, IGMRE)? Decidimos, então, aplicar uma análise factorial ao conjunto das dezanove variáveis referidas para ver se haveria alguns factores agregadores das tendências das várias variáveis estudadas. Com base nesse estudo conseguimos isolar quatro factores, identificados pelas variáveis com maior saturação em cada um deles (vide Bryman & Cramer, 1996): denominámos o primeiro factor *relacionamento entre o professor e os alunos* (RELACI); o segundo, *nível de planeamento das aulas* (PLANEA); por sua vez, o terceiro denominámos *forma de comunicação dos conteúdos pelo professor* (COMUNI); o quarto, *utilização de recursos inovadores na transmissão de conteúdos feita pelo professor* (RINOVA)⁸.

Faltava, agora, estudar as relações, se algumas, que se estabeleciam entre esses quatro factores e as outras cinco variáveis que conseguimos mediante a grelha de sinais que aplicámos para medir as comunicações verbais dos alunos e dos professores, através das quais pretendíamos medir a outra dimensão do desempenho do professor, ou seja, a científica, já anteriormente referida, relacionando-as todas ainda, com os resultados obtidos pelos alunos na escrita e na oralidade, o que constituía, afinal, o momento final para o qual deveria confluir toda a análise. Através deste cruzamento de variáveis pretendíamos, entre outros aspectos possíveis, algumas respostas para certas questões, tais como: Será que são os professores pedagogicamente mais eficientes os que conseguem transmitir maior quantidade de informação? Quais os factores referentes à dimensão pedagógica do professor que mais contribuem para que os níveis de informação produzidos em sala de aula pelo conjunto do professor e dos alunos sejam mais elevados? Haverá alguns factores da dimensão pedagógica do professor que condicionem os níveis de ruído impossibilitadores da comunicação em sala de aula? Estará a *estratégia de estudo* dos alunos condicionada a algumas das características dos professores? Passar-se-á o mesmo para os resultados dos alunos? Haverá, então, alguns professores que levam os seus alunos a níveis de aprendizagem mais elevados?

Por forma a darmos resposta a esta e a outras questões desenvolvemos um estudo modelar multivariado de *path analysis*⁹ para procurar um modelo coerente face às relações causais identificadas pelos coeficiente beta que medem os níveis de causalidade directa das várias variáveis entre si.

Análise de dados

Características do Professor e Dinâmica de sala de aula

Começamos por analisar a variável referente à informação transmitida pelo professor (IGMOITP)¹⁰. A variável que apresentou maior valor de associação com esta foi o índice geral médio de *ruído extremo* (IGMRE). Esta variável estabeleceu com a informação transmitida pelo professor um coeficiente de correlação $\beta = -0.41956$ ($p < 0.001$). Tratou-se de uma correlação consentânea com a realidade que observámos nas diferentes aulas assistidas. Efectivamente, nas aulas onde o ruído atingia um nível muito elevado, o professor tinha de aguardar que ele abrandasse, quer por sua intervenção, quer de um aluno, quer espontaneamente, etc., por forma a poder restabelecer a sequência comunicativa que, entretanto, se tinha interrompido. Além disso e, concomitantemente, uma tal situação de bloqueio, provocada pelo *ruído extremo* (IGMRE) desorientava a própria lógica ou plano da aula. Verificámos, em inúmeros casos, que o professor «perdia o fio à meada» e certas intervenções dos alunos perdiam-se e não voltavam a ser recuperadas o que, por vias diferentes, contribuía para que a quantidade de informação disponibilizada fosse menor, comparativamente a uma situação semelhante em que uma tal interrupção não tivesse ocorrido. A informação transmitida pelo professor (IGMOITP) surgiu também associada ao relacionamento que o professor desenvolveu com os alunos (RELACI) mediante um coeficiente $\beta = -0.24158$ ($p < 0.05$). Veja-se que também neste caso a correlação é negativa. Compreende-se que assim seja. Através da nossa observação, verificámos que os professores que apresentaram melhores níveis de relacionamento com os seus alunos, foram também aqueles para quem as aulas foram mais ruidosas, evoluindo facilmente para níveis de *ruído extremo* (IGMRE). Desta forma, a quantidade de informação disponibilizada ficou frequentemente condicionada por tal circunstância. Por fim, a quantidade de informação disponibilizada pelo professor (IGMOITP)

apareceu associada à variável respeitante ao planeamento da aula (PLANEA), que definiu com a variável em estudo uma correlação $\beta=0.25552$ ($p<0.05$). Esta relação é dupla: por um lado, decorreu do aspecto anteriormente avançado segundo o qual o ruído, ao interromper o plano de aula, visivelmente condicionava a livre circulação de informação em sala de aula, introduzindo muitas paragens e confusões ao referido plano; paralelamente, verificámos que os professores que apresentavam um planeamento ou um plano de aula claramente definido (ainda que apenas mentalmente formulado) eram muito mais eficazes que os seus colegas que, pelo contrário, não eram possuidores de um tal plano, pois estes, frequentemente, repetiam o mesmo assunto, voltavam atrás e, numa só palavra, perdiam tempo, apresentando maior morosidade, por exemplo, para expor um mesmo assunto, comparativamente a um outro colega que já levasse planeada a forma e/ou os suportes didáctico-pedagógicos mediante os quais iria proceder a tal explicação.

Já vimos que o *ruído extremo* em sala de aula (IGMRE) foi a variável que mais condicionou a quantidade de informação transmitida pelos diversos professores em estudo (IGMOITP). Trata-se, portanto, de uma variável importante para compreender a dinâmica de sala de aula, pelo menos num dos seus aspectos mais relevantes que passa pela possibilidade do professor transmitir um determinado saber. Isto, mormente, se atendermos à circunstância de que verificámos que este tipo de ruído não impossibilita somente a comunicação do professor, mas toda e qualquer comunicação, mesmo que tentada por outros alunos. De facto, detectámos que, quando ele aumentava, diminuía o valor conjunto das comunicações verbais de natureza instrucional feita pelo conjunto do professor e dos alunos (IGMI) ($r=-0.056$, $p<0.005$). Desta forma, perceber, por sua vez, o que condiciona esse *ruído extremo* assume-se como sendo bastante relevante. Assim, paralelamente ao que fizemos para a informação transmitida pelo professor (IGMOITP), procurámos estudar as relações estabelecidas com o referido *ruído extremo*. Vejamos o que conseguimos¹¹. Seguidamente à correlação que o IGMRE estabelece com o conjunto da informação transmitida pelo professor (IGMOITP) que é a relação que acabámos de estudar e não iremos por isso deter-nos nela, o IGMRE apresenta uma relação não recursiva, ou seja, que pode ser lida nos dois sentidos, com a variável que mede o planeamento da

aula por parte do professor (PLANEJA): A-) Vejamos um primeiro nível de análise. Verificámos que a variável que mantinha maior saturação (0.89) com este segundo factor, a imposição do professor à turma ou desta a ele, apresentava uma forte correlação negativa com o nível de ruído extremo produzido em sala de aula ($\tau=-0.70$, $p<0.000005$). Esta relação tem algum sentido. Na verdade, verificámos que, quando o professor apresentava os níveis máximos de imposição à turma (não imposição autoritária obviamente, mas imposição a significar capacidade de controlo dos comportamentos individuais), o nível de *ruído extremo* (IGMRE) era fortemente condicionado. Nestes casos, acontecia algo que fomos verificando ao longo das aulas assistidas: desenvolvia-se um *ruído funcional* (nos termos anteriormente expostos), intencionalmente promovido pelo professor para angariar os contributos dos alunos face às problemáticas lançadas mas que, sempre que evoluía tornando impossível a continuação desses processos interactivos, o professor intervinha restabelecendo-se ou o silêncio ou um nível de *ruído funcional* em nada impossibilitador dessas mesmas comunicações. Quando, pelo contrário, eram os alunos que se impunham ao professor este ficava subordinado ao ruído produzido, não conseguindo prosseguir a aula e perdendo a sua lógica e planeamento até se conseguir, de forma essencialmente espontânea, restabelecer o silêncio o que, aliás, muitas vezes nem chegava a acontecer até ao final da aula, como observámos em algumas das aulas de P1 ou de P14, por exemplo. Neste caso, são os próprios alunos que condicionam as suas participações em função do barulho que eles mesmos fazem (curiosa relação circular). A este propósito, cabe salientar uma frase a todos os títulos elucidativa que um dos alunos mais ruidosos disse e que muitos outros igualmente ruidosos corroboraram (em substância): "*Nós gostamos de falar na aula e fazemos muito barulho, mas temos mais respeito pelos professores que nos sabem manter calados*". Ou seja, estes alunos têm plena consciência, quer de que são eles a origem do ruído, quer do impacto negativo que ele tem, pois só assim se justifica o valor acrescido atribuído aos professores que o controlam. Dir-se-ia que é algo do género: como nós que fazemos o barulho não conseguimos deixar de fazê-lo valorizamos um professor que o consiga; B-) Vejamos, agora, o segundo nível de análise. Frequentemente, verificámos que os professores que apresentavam um planeamento fraco das suas aulas, desde logo planos de aula inexistentes ou

mal concebidos, introduziam frequentes momentos ilógicos no desenrolar das suas aulas, com saltos no sequenciamento lógico e previsível na introdução de novos assuntos, com exposições repetidas, etc. (PLANEA), momento a partir do qual alguns grupos de alunos começavam a «gozar» com a situação e com o desmoronar da aula, elevando-se os níveis de ruído numa relação de causalidade quase total, à medida que outros grupos de alunos se começavam a aperceber das mesmas repetições ou saltos ilógicos, altura em que, de um pequeno grupo, o ruído começava a crescer em espiral até tornar-se ensurdecedor a ponto de bloquear a aula (IGMRE).

Para além destas relações que acabámos de ver entre o Planeamento das aulas (PLANEA), a quantidade e a qualidade da informação veiculada pelo professor (IGMOITP) e os níveis de *ruído extremo* (IGMRE), essa variável atinente ao planeamento que cada professor apresentou nas suas aulas (PLANEA) estabeleceu, ainda, uma relação não recursiva com a forma como os diferentes professores expuseram os assuntos programáticos nas suas aulas (COMUNI): Frequentemente, observámos que os professores que fizeram *exposições dos assuntos de uma forma sequencialmente lógica, recorrendo a factos significativos* (duas das variáveis do factor PLANEA) foram os que, tendencialmente, conseguiram produzir *exposições que se localizaram ao nível da compreensão dos alunos* (variável do factor COMUNI), porque foram suficientemente exaustivos para terem seguido o conjunto de passos necessários para desvelar aos alunos o *continuum* que correspondia à explicação dos fenómenos em estudo. Inversamente, observámos outros docentes que, por terem saltado etapas nesse processo (sequenciamento errado ou, pelo menos, incompleto do seu planeamento adstrito ao factor PLANEA), localizaram-se, também tendencialmente, fora do nível de compreensão dos seus alunos (adstrito ao factor COMUNI), porque estes ainda não tinham uma capacidade de abstracção suficientemente desenvolvida para poderem compreender o significado final do fenómeno em estudo mediante as omissões verificadas. Ou seja, embora os dois níveis de análise sejam distintos e aquilo que é o planeamento de uma aula, pelo menos em termos analíticos, seja distinto da forma de comunicar os assuntos aos alunos, a verdade é que, frequentemente, os dois níveis de análise surgiram ligados de uma forma quase indestrinçável entre si. Aqui cabe referir que, pela natureza concreta daquilo que é o processo de ensino-

aprendizagem em sala de aula, muito do que são as associações estatísticas entre as variáveis que temos estado a estudar indicam-nos, antes de mais, a inexpugnabilidade dos diferentes níveis de análise. Ou seja, esta separação entre variáveis daquilo que constitui um *continuum* de procedimentos interactivos que compõem o acto pedagógico pode criar a perspectiva simplista e simplória de que tais fronteiras entre variáveis, pelo menos definidas de forma estanque, existe de facto, quando, pelo contrário, observámos em sala de aula (e as relações estatísticas encontradas reforçam), que muitas dessas fronteiras, a não serem inexistentes serão, pelo menos, bastante ténues. Mormente, verificámos que, nem as competências de planeamento, nem as comunicacionais dos professores decorreram do seu tempo de serviço ou experiência lectiva: Professores como P1, P5 ou P7, por exemplo, tinham mais de dez anos de serviço docente. No entanto, apresentaram desvantagens comparativas nestes dois critérios de competências em análise face a colegas seus com bastante menos tempo de serviço, como P2 ou P15, por exemplo, que contavam apenas dois anos de serviço. Já P6 e P8, pelo contrário, apresentaram mais tempo de serviço e melhor desempenho nessas duas competências.

Já vimos atrás que o factor referente ao conjunto de variáveis integrantes do relacionamento entre o professor e os alunos (RELACI) definiu uma relação inversa com a quantidade de informação transmitida pelo professor (IGMOITP). Vejamos agora outras relações que se estabelecem com esse factor RELACI. Ele surge também associado ao número de vezes que as aulas foram bloqueadas por barulho excessivo (IGMRE) e, consequentemente, interrompidas as interacções comunicativas. Tratando-se de uma relação não recursiva, ela é passível de ser lida em ambos os sentidos: Em algumas das aulas por nós observadas, verificámos a existência de um relacionamento positivo, fortemente afectivo, entre o professor e os alunos. Nuns casos, como já vimos, os professores controlavam os excessos que poderiam resultar deste relacionamento; noutros casos, pelo contrário, a sua incapacidade objectiva de definirem alguns limites a esses excessos era bastante acentuada. Desta forma, o número de vezes que as aulas ficaram bloqueadas nestes casos excedeu largamente a primeira situação referida, com as consequências que uma tal circunstância acarretou em termos da informação transmitida pelo professor e do planeamento que ele conseguiu

fazer das suas aulas. Na verdade, verificámos que alguns professores quer do 5º quer do 7º ano, por exemplo P9 e P10 do 5º e P15 e P23 do 7º ano mostraram sempre uma *grande paciência com os seus alunos, levando-os à descoberta das respostas* (variáveis do factor RELACI). Frequentemente, a troca de impressões resultantes e os muitos contributos conseguidos para responder às perguntas feitas, aumentaram o nível de ruído funcional, impossibilitando a exposição (IGMRE) e conduzindo a uma intervenção do professor para restabelecer a ordem inicialmente existente, reiniciando-se ciclicamente o ruído por esta razão. A nossa observação levou-nos também a verificar que existiram situações simétricas desta. Por exemplo, nas aulas dos professores P1 e P7 do 5º ano e de P14 e P24 do 7º ano, o ruído era quase sempre tão elevado (ruído extremo) que a aula estava frequentemente bloqueada durante longos períodos de tempo. Como consequência, *os professores demonstravam níveis de irritabilidade elevados, ou incapacidade de ter paciência para suportar mais tempo situações desse tipo, começavam a dar as respostas directamente* (auto-resposta, por exemplo, muito frequente em P1), *não promovendo a competição saudável entre os alunos*, pois poucos eram os que continuavam a acompanhar a aula e *demonstrando parcialidade*, pois uma vez que os restantes não se interessavam pela aula, o professor dava a matéria para esse pequeno grupo de alunos com os quais se mantinha praticamente em diálogo fechado (variáveis do factor RELACI). Nos antípodas, nas aulas de P6, por exemplo, o professor também promovia as participações mas conseguia gerir a turma, *impondo-se eficazmente às situações de indisciplina* (PLANEA), nunca ou raramente se evoluindo para ruído extremo (IGMRE). Neste âmbito, cabe actualizar uma análise já feita: esta variável referente à imposição do professor à turma apresentou a sua correlação mais alta com o factor PLANEA. No entanto, essa capacidade de imposição não tem uma vertente relacional (RELACI) óbvia? Assim, voltamos a dizer que a separação por motivos analíticos pode ser necessária mas, na prática, pode não ter sentido empírico concreto. Assim se pode ver que estas relações encontradas compreendem em si um pluralidade de situações possíveis que determinam a não recursividade entre as variáveis que as integram.

O relacionamento entre o professor e os alunos (RELACI) surgiu também correlacionado à variável que mede a forma de transmissão dos

conteúdos programáticos por parte do professor (COMUNI), uma vez mais definindo uma relação de tipo não recursivo. Assim, observámos novamente uma relação complexa entre as variáveis, fazendo perceber uma certa continuidade na sua interpretação: Tendencialmente, os professores que *apresentaram paciência com os alunos no processo didáctico, que os interessaram no cumprimento das tarefas, mostrando-lhes o seu valor, ao invés de obrigá-los a fazê-las, levando-os até à descoberta das respostas, através de uma competição saudável entre eles* (variáveis do factor relacional RELACI) construíram diversos processos heurísticos através dos quais *se colocaram ao nível dos alunos* (variável do factor comunicacional COMUNI). Tendencialmente, verificámos que mesmo que o professor não estivesse em termos de linguagem imediatamente ao nível dos alunos acabou, contudo, por conseguir chegar até eles pelo carácter gradual e sub-reptício com que aguardava a construção das respostas que ele pretendia, até porque, nesse processo, outros alunos, por vezes, entravam no debate, colocando «*em linguagem de aluno*» aquilo que ele, por situar-se num nível de «*linguagem de professor*» (análise bastante sugestiva apresentada por alguns dos alunos por nós acompanhados), levava a que ele permanecesse distante dos alunos que ele pretendia que participassem. Por outro lado, também verificámos que a generalidade dos professores que apresentavam um nível coloquial ao nível dos alunos eram aqueles que estabeleciam com eles um relacionamento mais próximo. Uma vez mais, a inexpugnabilidade das categorias de análise empregues por questões analíticas avulta.

Paralelamente, o factor relacional (RELACI) apareceu ainda associado ao Índice Geral Médio de Incentivo de Transmissão de Informação (IGMITI) definindo, também neste caso, uma relação não recursiva: Os dados sugerem que foram os *professores mais pacientes com os alunos, que procuravam que fossem eles a construir as respostas aos problemas lançados e que promoviam a competição saudável entre eles, num clima de imparcialidade* (RELACI) os que, tendencialmente, e em termos comparativos, apresentaram um menor número de cortes nas respostas dos alunos, exactamente para conseguirem que eles chegassem por si às conclusões (IGMITI). Mas também observámos que nas aulas onde as tentativas de comunicação falhadas, ou os cortes (IGMITI) foram comparativamente mais baixos do que nas outras, desenvolveu-se, tendencialmente, um melhor nível relacional, nomeadamente no que respeita à vontade de participar e de chegar às conclusões.

Características do professor, dinâmica de sala de aula e estratégia de estudo dos alunos

A variável tempo de estudo (TRAB) apresentou um diagrama causal semelhante para o 5º e para o 7º ano, embora com variações nos coeficientes beta entre as várias variáveis consideradas¹². Mais especificamente, o tempo de estudo para ciências (TRAB) apresentou, para o 5º ano, uma associação com o planeamento que os professores fizeram das suas aulas (PLANEA), definindo com essa variável um coeficiente de correlação $\beta=0.56486$, $p<0.00005$ (para o 7º ano: $\beta=0.42975$, $p<0.00005$). Uma das variáveis deste factor com maior valor de correlação face ao tempo de estudo foi o *controlo dos trabalhos de casa (TPC) por parte do professor*. Ao mesmo tempo, a variável em estudo surgiu relacionada com a quantidade de informação transmitida pelo professor na sala de aula (IGMOITP). Com esta variável estabeleceu uma relação $\beta=0.25762$, $p<0.01$ (para o 7º ano: $\beta=0.35516$, $p<0.0005$). A mesma variável apareceu ainda correlacionada com a forma de comunicação que o professor utilizou para transmitir os conteúdos programáticos, mediante uma associação $\beta=0.26209$, $p<0.01$ (para o 7º ano: $\beta=0.16209$, $p<0.01$). Finalmente, o tempo de estudo para a disciplina de ciências (TRAB) apresentou uma correlação negativa com o índice geral médio de *ruído extremo (IGMRE)*, definindo com esta variável um coeficiente $\beta=-0.13984$, $p<0.05$ (para o 7º ano: $\beta=-0.28289$, $p<0.005$).

Características do professor, estratégia de estudo e aprendizagem dos alunos

A variável tempo de estudo (TRAB) destaca-se em termos de capacidade explicativa sobre as notas obtidas pelos alunos. Para o 5º ano, esta variável estabeleceu com NNOTA1 uma relação $\beta=0.47412$, $p<0.00005$ (para o 7º ano: $\beta=0.67437$, $p<0.00005$)¹³. A variável que avulta seguidamente ao tempo de estudo (TRAB) em termos de capacidade explicativa de NNOTA1 é a que mede simultaneamente a quantidade e a qualidade da informação transmitida pelo professor, agregadas, como já sabemos, no índice geral médio de observação de informação transmitida pelo professor (IGMOITP). Esta variável, para o 5º ano, estabeleceu com NNOTA1 uma associação $\beta=0.29442$, $p<0.0005$ (para o 7º ano encontramos um valor muito superior: $\beta=0.51152$, $p<0.00005$). Ou seja, estatisticamente, define-se uma relação que

indica que, tendencialmente, os alunos dos professores que propiciam maior quantidade de informação sobre os assuntos tratados, por sua vez, eles também, apresentam níveis mais elevados de informação medidos em NNOTA1. Seguidamente, a análise indica-nos que NNOTA1 está também associada à forma como o professor comunica os conteúdos programáticos na sala de aula (COMUNI). O coeficiente de correlação que estas variáveis estabelecem é $\beta=0.23984$, $p<0.0005$ (o valor encontrado para o 7º ano foi ligeiramente inferior: $\beta=0.21091$, $p<0.05$). Finalmente, o relacionamento em sala de aula (RELACI) estabelece uma associação negativa com NNOTA1: $\beta=-0.07483$, $p=0.05$ (definindo um valor bastante superior para o 7º ano: $\beta=0.13200$, $p<0.05$). Ou seja, verificou-se estatisticamente, embora com um valor de significância praticamente não significativo, para o 5º ano, que é para os professores que apresentaram pior relacionamento com os seus alunos em sala de aula que os resultados desses alunos medidos por NNOTA1 foram tendencialmente melhores, verificando-se o inverso para os outros professores que desenvolveram nas suas aulas melhores níveis relacionais; já para o 7º ano a relação inverte-se, mas estabelecendo-se uma associação de intensidade muito fraca no relacionamento entre o professor e os alunos (RELACI) e o aproveitamento em NNOTA1. Pensamos que a compreensão deste facto é indissociável da sua integração no âmbito da turma de origem dos alunos. Noutro artigo aprofundaremos melhor este aspecto.

Detenhamo-nos, seguidamente, nas participações verbais dos alunos. O tipo de relacionamento estabelecido em sala de aula (RELACI), foi a variável que apresentou uma maior capacidade explicativa das participações verbais dos alunos, com um valor para o 5º ano correspondente a $\beta=0.53094$, $p<0.00005$ (o valor encontrado para o 7º ano foi praticamente semelhante: $\beta=0.53174$, $p<0.00005$)¹⁴. Os dados indicam que são os professores que privilegiam um melhor ambiente em sala de aula, nomeadamente, *levando os alunos à descoberta das respostas em vez de apresentá-las directamente, promovendo um nível elevado de competição saudável entre eles, num clima de imparcialidade*, os que conseguem maiores quantidades de informação transmitida pelos alunos. Também o planeamento que o professor faz da aula (PLANEA) interfere positivamente nas participações que os alunos produzem em sala de aula. Esta associação define-se mediante um $\beta=0.18530$, $p<0.00005$ (também neste caso, o valor respeitante ao 7º ano foi próximo

deste: $\beta=0.18048$, $p<0.05$). Segue-se o tempo de estudo que os alunos dedicam à disciplina de ciências (TRAB), mediante uma associação $\beta=0.18449$, $p<0.01$ (o valor respeitante ao 7º ano foi um pouco inferior: $\beta=0.15530$, $p<0.05$). Finalmente, os alunos, no seu conjunto, apresentaram um maior valor de contributos verbais para a disciplina quando o professor demonstrou um nível mais eficaz de comunicação dos assuntos na sala de aula (COMUNI). Esta relação apresentou uma associação $\beta=0.14257$, $p<0.05$ (o valor do 7º ano foi quase igual: $\beta=0.14557$, $p<0.05$).

Conclusões

Num estudo anterior (Dias, 2009) tínhamos verificado que o aumento isolado ou cumulativo do gosto dos alunos por ciências e da influência familiar para o sucesso escolar dos alunos determinavam, por sua vez, o aumento no tempo de estudo formal para ciências. Neste estudo concluímos, complementarmente, que foram as turmas dos professores que apresentaram um melhor planeamento das suas aulas, que comunicaram os assuntos de forma mais clara e em maior quantidade, e em que poucas ou nenhuma vez houve bloqueio das aulas por *ruído extremo* (porque os professores o conseguiram evitar e/ou pelas características próprias das turmas) que, por sua vez, os alunos mais estudaram para a disciplina de ciências, passando-se o contrário para os professores menos eficazes nesse conjunto de variáveis. Ou seja, os efeitos de influência na *estratégia de estudo* dos alunos que tínhamos visto nesse estudo anterior, o contexto familiar e a motivação dos alunos para ciências, aparecem, assim, ligados, ainda, ao perfil do professor que, consoante a sua maior ou menor eficácia, determinará variações nas referidas estratégias de estudo, neste artigo apenas integrando o tempo de estudo formal, pelo manual e apontamentos das aulas. Neste processo, embora autores como Felouzis (1997) enfatizem a relevância dos professores desenvolverem um bom nível relacional com os seus alunos para poderem ser eficazes, há outros autores como Hirsch (1998) que, na interpretação crítica dos resultados de vários estudos empíricos, salientam que "*Os professores que conseguiram melhores resultados foram os que se centraram no trabalho académico. Eles eram afectuosos mas gestores. Os professores que produziram piores resultados usavam uma aproximação «altamente afectiva» e estavam mais preocupados com a auto-estima das*

crianças e com o seu bem-estar psicológico" (Hirsch, 1998, p. 9). Ora, veja-se que esta análise entrecruza aquilo que afirmámos quando apreciámos a importância do relacionamento entre o professor e os alunos, tendo em conta uma das variáveis integrantes do factor através do qual medimos o planeamento das aulas (PLANEA), que era a *capacidade do professor impor-se à turma*. Na verdade, quando Hirsch se refere aos professores que «eram afectuosos mas gestores» parece-nos que tal poderá ser integrado nas situações que nós também verificámos em sala de aula em que essa afectividade estava presente mas, ainda assim, ela não se desenvolvia em detrimento das condições disciplinares básicas à tarefa educativa. De igual modo, parece-nos que as outras situações «altamente afectivas» mas onde a capacidade de gerir as interacções na turma não é referida ocorreu quando a turma se impunha ao professor sem que este pudesse evitar essa situação. Assim, a elevada afectividade não nos parece ser, segundo os dados nos indicam, a causa da ineficácia comparada destes professores face àqueles. De facto, o relacionamento de P6 ou P15 era muitíssimo afectivo mas, nem por isso, deixava de haver a «gestão» à qual se refere Hirsch. Ou seja, é então exactamente na capacidade para conseguir gerir a turma que deve procurar-se essa eficácia e não tanto nos níveis de afectividade, já que observámos professores com elevados padrões de afectividade com os seus alunos, uns eficazes e os outros ineficazes. Neste processo, alguns dos professores que nós acompanhámos pareceram-nos entender o bom relacionamento com os alunos como sendo, de certa forma, incompatível, com regras disciplinares definidas quando os outros seus colegas, pelo contrário, não estabeleceram essa incompatibilidade apriorística entre as duas realidades. Para além da capacidade própria de cada professor de conseguir construir um sistema de regras coerente e que depois se cumpre, essa foi uma das razões que definiu a capacidade de uns por correlato aos outros de controlar as respectivas turmas em função do bom nível relacional desenvolvido. Sobre este aspecto, Brophy (2000) salienta que um professor deve ter *"boa disposição, camaradagem, maturidade emocional, sinceridade e preocupação com os alunos enquanto indivíduos e enquanto aprendizes"*. (p. 8) Ora, esta fórmula encontrada por este autor parece-nos conter o cerne da questão. Na verdade, um dos aspectos por ele enumerado é a «maturidade emocional». Ora, pareceu-nos que os professores mais imaturos

emocionalmente foram também os que apresentaram maior incapacidade de gerir, no seu relacionamento com os alunos, a duplicidade permanente resultante da combinação nem sempre estável entre autoridade/normas, por um lado e afecto/cumplicidade, por outro. Neste processo, especificamente, Brophy (2000) defende que os professores eficazes "*monitorizam as suas aulas continuamente o que lhes permite responder a problemas emergentes antes que eles se tornem disruptivos*" (p. 11). Em suma, em última instância, é ao planeamento das aulas que se deve o equilíbrio necessário para que o bom relacionamento professor-aluno não descambe numa *licenciosidade total*, usando aqui uma sugestiva expressão de Paulo Freire (1997). Por outro lado, ainda dentro do âmbito do planeamento, é de referir a vantagem comparativa que observámos junto dos professores que levavam –ainda que apenas mentalmente formulado – um Plano de Aula bem concebido. A fluidez comparativa da sua exposição, o seu sequenciamento sem quebras ou falhas nunca evoluiu para as situações de impasse, ruptura ou contradição das aulas de outros colegas que, por não possuírem esse Plano, repetiam-se, paralisavam as exposições ou, até, contradiziam-se, criando, por sua vez, condições para protestos por parte dos seus alunos, não raramente acompanhados de ruído extremo. Neste processo, Hirsch (1998) refere que os professores eficazes apresentam comparativamente maior clareza quando comparados com os seus colegas. Esta questão remete, uma vez mais, quer para o planeamento das aulas, nomeadamente, para a capacidade de levar os alunos à descoberta das respostas – tendo, por exemplo, paciência para esperar as respostas – mas, também remete para a própria forma de comunicar o conhecimento, nomeadamente a capacidade de estar ao nível coloquial dos alunos, adstrito ao factor COMUNI, definindo uma relação quase indestrinçável entre os dois factores como também fomos vendo na nossa exposição. No decurso da nossa observação, verificámos que qualquer destas duas competências do professor não decorreu da idade dos mesmos. De facto, P7 com 16 anos de serviço era comparativamente mais ineficaz neste aspecto do que, por exemplo, P2 que só tinha dois anos. Neste sentido, não podemos concordar com Sunny e Chin-Chung (1999), quando referem que os professores mais antigos, com maior experiência, interpretarão melhor o processo educativo e conseguirão dar respostas mais eficazes às situações, fruto dessa experiência. De igual modo também não podemos concordar com

os referidos autores quando salientam que "*Os professores mais experientes apresentam uma estrutura de conhecimento relativamente mais elaborada inter-relacionada, organizada, e acessível do que a dos iniciantes*" (p. 2). De facto, ao nível do factor PLANEIA que integrava como vimos diversas variáveis relacionadas com o planeamento estratégico da leccionação, não foram os professores mais velhos os que apresentaram valores mais altos, distribuindo-se estes pelos diversos professores das mais diferentes idades.

Este conjunto de resultados, pensamos, permitiu-nos dar um contributo para a compreensão de certas relações fundamentais que se estabelecem entre algumas variáveis fortemente estruturantes daquilo que é a Prática Pedagógica de cada professor, globalmente entendida, e os desempenhos das respectivas turmas medidos, entre outros aspectos, pelas suas estratégias de estudo e pelos respectivos resultados alcançados em ciências. No entanto, estes mesmos resultados levantam-nos uma nova questão não menos relevante do que os esclarecimentos conseguidos: tendo já sido exposto que algumas das características integrantes de alguns dos factores referentes ao desempenho pedagógico dos professores, se revelaram fortemente dependentes do conjunto dos alunos integrantes de cada turma, como saber se não é, afinal, o tipo de turma que, condicionando, por exemplo, o nível de planeamento das aulas não acaba por condicionar as restantes relações encontradas? Num próximo artigo procuraremos perspectivar melhor esta questão.

Notas

- 1 Embora urja salientar que qualquer categoria, por muito próxima e adequada que seja à realidade de sala de aula que pretende classificar, representa sempre um corte na complexidade adstrita à acção pedagógica globalmente entendida, que é por si mesma global e indivisível. No entanto, insistir em demasia num procedimento holístico que tudo procurasse incluir poderia implicar nada estudar em concreto, pelo excesso de elementos em análise.
- 2 Para uma explicação detalhada sobre a natureza teórica e sobre as implicações e procedimentos teórico-práticos adstritos a esta técnica e através dos quais desenvolvemos a grelha categorial referida, *vide* Dias (2004).
- 3 *Vide* Grelha Categorial do Professor, Anexo I.
- 4 Por forma a identificar o conjunto de procedimentos adoptados e o sentido dos sinais empregues, *vide* Dias (*op. cit.*).

- 5 *Vide* Grelha de Sinais referente a comunicações verbais, Anexo I.
- 6 *Vide* Grelha Categorical do Professor, Anexo I.
- 7 Para uma compreensão da forma como este índice foi construído observar, adiante na Metodologia, a forma como foi criado o correspondente índice mas correspondente aos alunos, para medir o conjunto da informação por eles produzida, designado *Índice Geral de Observação da Informação Transmitida pelos Alunos* (IGO). Para uma descrição exaustiva da pertinência e da construção de IGMOITP *vide* Dias (2004).
- 8 *Vide* Tabelas I a III, Anexo I. Há que ter em conta que o factor RINOVA, por não apresentar relações estatísticas significativas com os restantes factores e variáveis, foi excluído do estudo.
- 9 *Vide* Tabelas IV a IX, Anexo I.
- 10 Note-se que esta variável contém a totalidade da informação transmitida pelo professor em cada aula e, ao mesmo tempo, tem em conta a qualidade dessa informação, nomeadamente, se era certa, parcialmente certa ou errada, como já vimos. Deste modo, ela contém duas dimensões distintas que podem não coincidir: por um lado, a *quantidade de informação transmitida* que, frequentemente, depende da capacidade de assimilação por parte dos alunos dos assuntos versados, depende ainda da existência de condições disciplinares para que o professor possa avançar, etc.. Por este facto, esta dimensão é claramente relacional, ficando a depender também das características das turmas; e, por outro, a *qualidade da informação transmitida* dimensão que, pela sua natureza, depende praticamente daquilo que o professor sabe e, portanto, não apresenta o mesmo nível relacional da outra dimensão referida. Este aspecto, pela sua relevância, será retomado noutro artigo. Incluímos na análise todas as variáveis excepto o índice geral médio de informação (IGMI) porque apresentou um valor muito elevado de multicolinearidade com IGMOITP.
- 11 *Vide* Tabela VI, Anexo I.
- 12 *Vide* Tabelas X, Anexo I.
- 13 *Vide* Tabela XI, Anexo I.
- 14 *Vide* Tabela XII, Anexo I.

Referências

- Bernstein, B. (1985). *Langage et classes sociales*. Paris: Éditions de Minuit.
- Bernstein, B. (1996). *Pedagogy, Symbolic Control and Identity. Theory, Research, Critique*. London: Taylor & Francis.
- Brophy, J. (2000). *Teaching Educational Practices. Series 1*. Geneva: International Bureau of Education.
- Campbell, R., Kyriakides, L., Muijs, R., & Robinson, W. (2004). *Effective Teaching and Values: Some Implications for Research and Teacher Appraisal*. London: Routledge.
- Cox, S. (2005). Teaching from the bottom up. *Political Science and Politics*, 36 (1), 75-76.

- Delamont, S. & Hamilton, D. (1994). Revisiting classroom research: A continuing cautionary tale. In S. Delamont (Ed.), *Readings on Interaction in the Classroom*. London: Methuen.
- Dias, P. (2004). *Aprendizagem em Ciências nos 2º e 3º ciclos do Ensino Básico: Comparação da Eficácia do Visionamento de Documentários Científicos sobre a Natureza com as Aulas de Ciências, no âmbito das Variáveis Fundamentais*. Tese de Doutoramento em Sociologia, especialidade em Sociologia da Educação. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas.
- Dias, P. (2009). Estratégias de estudo de alunos dos 5º e 7º anos e resultados em ciências. *Revista Portuguesa de Educação*, 22(1), 29-69.
- Estrela, A. (1995). *Teoria e Prática de Observação de Classes. Uma Estratégia de Formação de Professores*. Porto: Porto Editora.
- Estrela, M., & Estrela, A. (1978). *A Técnica dos Incidentes Críticos no Ensino*. Lisboa: Editorial Estampa.
- Felouzis, G. (1997). *L' Efficacité des Enseignantes*. Paris: PUF.
- Freire, P. (1997). *Pedagogia da Autonomia. Saberes Necessários à Prática Educativa*. São Paulo: Editora Paz e Terra.
- Gaitas, S. & Silva, J. C. (2010). "Bons Professores" e boas "Práticas Pedagógicas": A visão de professores e alunos dos 2º e 3º Ciclos. Actas do VII Simpósio Nacional de Investigação em Psicologia. Universidade do Minho, 4 a 6 de Fevereiro de 2010.
- Hammersley, M. (1996). The mobilisation of pupil attention. In M. Hammersley & P. Woods (Eds.), *The Process of Schooling. A Sociological Reader*. Milton Keynes: Open University Press.
- Hirsch, E. D. (1998). Reality's revenge: Research and ideology. *Arts Education Policy Review*, 99 (4), 3-15.
- Júnior, W. & Sauaia, A. (2008). Aprendizagem centrada no participante ou no professor? Um estudo comparativo em administração de materiais. *RAC*, 2 (3), 631-658.
- Morais, A. M., Neves, I., Antunes, H., Fontinhas, F., Medeiros, A., & Peneda, D. (1996). Desenvolvimento cognitivo e aprendizagem científica: Influência de factores da família e da escola. *Revista Portuguesa de Educação*, 9 (2), 1-28.
- Postic, M. (1990). *Observação e Formação de Professores*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Pretto, F. N. (2006). *Pedagogia Participativa na Formação de Administradores*. Tese de Doutoramento não publicada. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- Rebelo, J. (1999). Como facilitar a aprendizagem dos alunos. *O Professor*, 65, III Série, 11-15.
- Rivkin, S., Hanushek, E., & Kain, J. (2005). Teachers, schools, and academic achievement. *Econometrica*, 73 (2), 417-458.
- Saroyan, A., & Snell, L. S. (1997). Variations in lecturing styles. *Higher Education*, 33(1), 85-104.
- Shulman, L. (1989). Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: Una perspectiva contemporánea. In M. Wittrock (Org.), *La*

Investigación de la Enseñanza. Enfoques, Teorías y Métodos (pp. 9-91).
Barcelona: Paidós.

Sternberg, R., & Horvath, L. (1995). *Como desenvolver a criatividade do aluno*. Lisboa:
ASA Editores.

Sunny, L., & Chin-Chung, T. (1999). *Teacher efficacy along the development of teaching*.
Proceedings of the Annual Meeting of the National Association for Research in
Science Teaching, Boston, 28-31.

Webb, D. (2006). Twelve easy steps to becoming an effective teaching assistant.
Political Science and Politics, 38 (4), 757-761.

A SOCIOLOGICAL APPROACH ON EFFECTIVENESS OF THE TEACHER, IN THE PROCESS OF LEARNING SCIENCE

Abstract

We analyse in this article, in sociological terms, in an approach close to the methodology of process-product, the extent to which certain fundamental characteristics of the teacher, determine the strategies for study of its students and their achievement in science. We worked with a sample of twenty-four teachers and their 651 students, representing the schools of the Municipality of Olhão, Distrito de Faro. The results indicate that the kind of relationship that teachers establish with their students is fundamental to understand their results, with the highest levels of relationship producing the most beneficial results from the students. The relational dimension however, is insufficient per se to establish an effective pedagogical practice. In fact, disciplinary regulations are fundamental and, somehow, they constitute a pre-condition to that efficacy. Guaranteed this relational and normative context, debating in the classroom, with extensive participation of students, is another key element to be mentioned in relation to teacher effectiveness.

Keywords

Scientific learning; Learning strategies for science; Teacher effectiveness

UNE APPROCHE SOCIOLOGIQUE SUR L'EFFICACITÉ DE L'ENSEIGNANT, EN CE QUI CONCERNE L'APPRENTISSAGE DE LA SCIENCE

Résumé

On analyse dans cet article, dans le plan sociologique, selon une démarche proche de la méthodologie du processus-produit, la mesure dans laquelle certaines caractéristiques fondamentales de l'enseignant, peut déterminer les stratégies d'étude de ses étudiants et ses réalisations dans le domaine scientifique. Nous avons travaillé avec un échantillon de vingt-quatre

enseignants et de leurs 651 élèves, représentant les écoles de la municipalité de Olhão, Distrito de Faro. Les résultats indiquent que les niveaux des relations que les enseignants établissent avec leurs élèves sont fondamentales pour comprendre ses résultats, avec les plus hauts niveaux relationnelles avec l'enseignant, a produire les plus bonnes stratégies d'étude et les plus bons resultats de la part des étudiants. La dimension relationnelle est toutefois insuffisante pour établir tout seul une pratique pédagogique efficace. A ce rapport, le règlement disciplinaire se constitue comme une condition préalable. Avec la garantie de ce contexte normatif et relationnelle, les discussions en classe, avec une large participation des élèves, sont un autre élément clé en ce qui concerne l'efficacité de l'enseignant.

Mots-clé

Apprentissage de la science; Des stratégies d'étude; L'efficacité des enseignants

Recebido em Março/2010

Aceite para publicação em Fevereiro/2011

Anexo I

Grelha Categorial do Professor

GRELHA CATEGORIAL DO PROFESSOR		
1-i) O professor apresenta um desenrolar ilógico da aula.	1 2 3 4 5 N	1-e) O professor a apresenta um desenrolar lógico da aula.
2-i) O professor expõe a matéria de uma forma confusa.	1 2 3 4 5 N	2-e) O professor expõe a matéria de uma forma clara.
3-i) O professor utiliza uma linguagem imprecisa.	1 2 3 4 5 N	3-e) O professor utiliza uma linguagem precisa.
4-i) O professor faz uma má utilização do quadro.	1 2 3 4 5 N	4-e) O professor faz uma boa utilização do quadro.
5-i) O professor faz uma má escolha de experiências ou de factos significativos a apresentar.	1 2 3 4 5 N	5-e) O professor faz uma boa escolha de experiências ou de factos significativos a apresentar.
6-i) O professor demonstra impaciência no processo didáctico.	1 2 3 4 5 N	6-e) O professor demonstra paciência no processo didáctico.
7-i) A turma impõe-se ao professor.	1 2 3 4 5 N	7-e) O professor impõe-se à turma.
8-i) O professor não controla o trabalho de casa individual dos alunos.	1 2 3 4 5 N	8-e) O professor controla o trabalho de casa individual dos alunos.
9-i) O professor apresenta as respostas directamente.	1 2 3 4 5 N	9-e) O professor leva os alunos à descoberta das respostas.
10-i) O professor constringe os alunos a cumprirem as tarefas.	1 2 3 4 5 N	10-e) O professor interessa os alunos no cumprimento das tarefas.
11-i) O professor não promove a competição saudável entre os alunos.	1 2 3 4 5 N	11-e) O professor promove a competição saudável entre os alunos.
12-i) O professor demonstra parcialidade.	1 2 3 4 5 N	12-e) O professor demonstra imparcialidade.
13-i) O professor demonstra um relacionamento distante com os alunos.	1 2 3 4 5 N	13-e) O professor demonstra um relacionamento afectivo com os alunos.
14-i) O professor demonstra uma inadaptação ao nível dos alunos.	1 2 3 4 5 N	14-e) O professor demonstra adaptação ao nível dos alunos.
15-i) O professor não utiliza os suportes audiovisuais tradicionais para complementar a acção pedagógica.	1 2 3 4 5 N	15-e) O professor utiliza os suportes audiovisuais tradicionais para complementar a acção pedagógica.
16-i) O professor não utiliza suportes audiovisuais inovadores para complementar a acção pedagógica.	1 2 3 4 5 N	16-e) O professor utiliza suportes audiovisuais inovadores para complementar a acção pedagógica.
17-i) O professor possui uma má elocução.	1 2 3 4 5 N	17-e) O professor possui uma boa elocução.
18-i) O professor é negligente	1 2 3 4 5 N	18-e) O professor é organizado e metódico.
19-i) O professor perde tempo.	1 2 3 4 5 N	19-e) O professor não perde tempo.

Análise factorial das variáveis observadas sobre o professor:

TABELA I - Factores iniciais da análise de componentes principais

VARIÁVEL	COMUNALIDADE	FACTOR	VALOR PRÓPRIO	PERCENT. VARIAÇÃO	PERCENT. ACUM.
A1	0.81172	1	5,872,930	30.9	30.9
A2	0.73680	2	4,576,420	24.1	55.0
A3	0.79025	3	2,290,560	12.1	67.1
A4	0.72372	4	1,156,660	6.1	73.1
A5	0.73520	5	0.89623	4.7	77.9
A6	0.88629	6	0.79398	4.2	82.0
A7	0.89859	7	0.64649	3.4	85.4
A8	0.74480	8	0.55208	2.9	88.3
A9	0.74068	9	0.48621	2.6	90.9
A10	0.84652	10	0.39260	2.1	93.0
A11	0.86645	11	0.34856	1.8	94.8
A12	0.75529	12	0.24133	1.3	96.1
A13	0.92450	13	0.18585	1.0	97.1
A14	0.79774	14	0.15170	0.8	97.9
A15	0.52472	15	0.13209	0.7	98.5
A16	0.46197	16	0.10985	0.6	99.1
A17	0.71937	17	0.07394	0.4	99.5
A18	0.89484	18	0.06413	0.3	99.9
A19	0.90911	19	0.02840	0.1	100.0

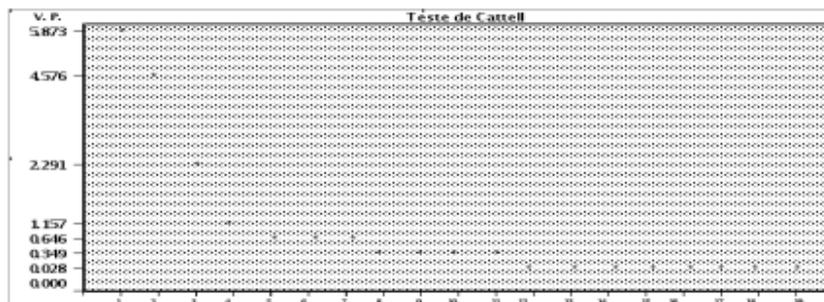


TABELA II - Matriz de correlações dos factores

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4
FACTOR 1	1.00000			
FACTOR 2	(-0.19192)	1.00000		
FACTOR 3	0.11165	(-0.09510)	1.00000	
FACTOR 4	0.16649	0.19351	0.23259	1.00000

TABELA III - Matriz de correlações das variáveis por factor

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4
A10	0.86934	(-0.22839)	0.05761	0.10296
A6	0.86207	(-0.22502)	0.12275	0.15517
A11	0.78562	0.27146	0.25495	0.01057
A13	0.77568	(-0.07342)	0.33893	0.39327
A12	0.75089	(-0.12596)	(-0.25833)	(-0.17561)
A9	0.66143	0.25188	0.40998	0.00073
A15	0.50999	(-0.00666)	(-0.28275)	(-0.48971)
A7	(-0.28308)	0.89020	0.04024	(-0.00988)
A1	0.05858	0.83787	0.25253	0.07555
A18	0.19361	0.75194	0.31664	0.24985
A19	(-0.12095)	0.74685	0.53008	(-0.12176)
A8	(-0.25905)	0.67135	0.08181	0.21348
A4	0.27484	0.54582	(-0.31434)	0.38584
A5	0.43467	0.49450	0.21307	0.46494
A3	0.13563	0.09047	0.85143	0.14040
A2	0.15801	0.18840	0.84759	0.01954
A14	0.42165	0.17427	0.69906	(-0.00688)
A17	(-0.26228)	0.23642	0.58264	(-0.32763)
A16	0.07116	0.33213	(-0.13265)	0.74955

TABELA IV - Regressão múltipla para IGMOITP

VARIÁVEIS NA EQUAÇÃO						
Variável	B	EP B	Beta	Tolerância	T	Significância de T
IGMRE	(-0.65473)	0.49021	(-0.41956)	0.73643	-3.376	0.0014
RELACI	(-0.55607)	0.58385	(-0.24158)	0.98270	-2.245	0.0292
PLANEA	0.36460	0.17616	0.25552	0.74648	2.070	0.0437
(Constante)	2.180.300	0.93420			5.914	0.0000
VARIÁVEIS FORA DA EQUAÇÃO						
Variável	Beta In	Parcial	Tolerância	Min. Tolerância	T	Significância de T
IGMITI	0.00652	0.00829	0.92015	0.72926	0.058	0.9539
RINOVA	(-0.17381)	(-0.21714)	0.88791	0.71271	(-1.557)	0.1259
COMUNI	0.03193	0.03672	0.67984	0.67984	0.257	0.7981

TABELA V - Regressão múltipla para PLANEA

VARIÁVEIS NA EQUAÇÃO						
Variável	B	EP B	Beta	Tolerância	T	Significância de T
IGMRE	(-0.07836)	0.34605	(-0.39015)	0.85053	(-3.116)	0.0030
COMUNI	0.75967	0.33284	0.28575	0.85053	2.282	0.0267
(Constante)	1.533.342	467.925			3.277	0.0019
VARIÁVEIS FORA DA EQUAÇÃO						
Variável	Beta In	Parcial	Tolerância	Min. Tolerância	T	Significância de T
IGMOITP	0.24725	0.24470	0.66599	0.61138	1.785	0.0804
IGMITI	0.11107	0.13191	0.95904	0.83904	0.941	0.3512
RELACI	(-0.00411)	(-0.00437)	0.77055	0.67326	(-0.031)	0.9755
RINOVA	0.00952	0.01130	0.95815	0.82500	0.80	0.9366

TABELA VI - Regressão múltipla para IGMRE

VARIÁVEIS NA EQUAÇÃO						
Variável	B	EP B	Beta	Tolerância	T	Significância de T
IGMOITP	(-0.11083)	0.03109	(-0.43710)	0.78221	(-3.564)	0.0008
RELACI	(-0.10782)	0.04437	(-0.29664)	0.78221	(-2.419)	0.0192
(Constante)	7.963.440	102.246			7.789	0.0000
VARIÁVEIS FORA DA EQUAÇÃO						
Variável	Beta In	Parcial	Tolerância	Min. Tolerância	T	Significância de T
IGMITI	(-0.06291)	(-0.07923)	0.95143	0.75102	(-0.562)	0.5766
PLANEA	0.05581	0.06778	0.88474	0.69286	0.480	0.6331
COMUNI	(-0.17248)	(-0.19962)	0.80359	0.67844	(-1.441)	0.1560
RINOVA	(-0.01419)	(-0.01731)	0.89297	0.69850	(-0.122)	0.9031

TABELA VII - Regressão múltipla para COMUNI

VARIÁVEIS NA EQUAÇÃO						
Variável	B	EP B	Beta	Tolerância	T	Significância de T
PLANEA	0.09906	0.04892	0.26335	0.73566	2.025	0.0482
RELACI	0.14225	0.04105	0.39548	0.95563	3.466	0.0011
IGMRE	(-0.33189)	0.13698	(-0.31922)	0.71695	(-2.423)	0.0191
(Constante)	894.979	138.411			6.466	0.0000
VARIÁVEIS FORA DA EQUAÇÃO						
Variável	Beta In	Parcial	Tolerância	Min. Tolerância	T	Significância de T
IGMOITP	0.13233	0.12744	0.57711	0.57711	0.899	0.3728
IGMITI	(-0.27820)	(-0.27300)	0.59920	0.59920	(-1.986)	0.0526
RINOVA	0.03938	0.04770	0.91306	0.71271	0.334	0.7396

TABELA VIII - Regressão múltipla para RELACI

VARIÁVEIS NA EQUAÇÃO						
Variável	B	EP B	Beta	Tolerância	T	Significância de T
IGMITI	0.19742	0.19330	0.56723	0.95897	6.195	0.0000
IGMOITP	(-0.22995)	0.08053	(-0.31374)	0.66594	(-2.855)	0.0063
COMUNI	0.21168	0.27274	0.43582	0.83549	4.443	0.0001
IGMRE	0.70958	0.33311	0.24549	0.60540	2.130	0.0382
(Constante)	6.511.260	4.589.520			1.419	0.1623
VARIÁVEIS FORA DA EQUAÇÃO						
Variável	Beta In	Parcial	Tolerância	Min. Tolerância	T	Significância de T
PLANEA	(-0.01901)	(-0.02399)	0.62700	0.57369	(-0.166)	0.8887
RINOVA	0.05169	0.05169	0.85242	0.60534	0.359	0.7215

TABELA IX - Regressão múltipla para RINOVA

VARIÁVEIS NA EQUAÇÃO						
Variável	B	EP B	Beta	Tolerância	T	Significância de T
IGMOITP	(-0.01980)	0.00901	(-0.29148)	1,000	(-2.197)	0.0325
(Constante)	1,751,880	0.27683			6,328	0.0000
VARIÁVEIS FORA DA EQUAÇÃO						
Variável	Beta In	Parcial	Tolerância	Min. Tolerância	T	Significância de T
IGMRE	(-0.07723)	(-0.06602)	0.66876	0.66876	(-0.473)	0.6386
IGMITI	0.18295	0.19038	0.99095	0.99095	1,385	0.1721
RELACI	0.22031	0.22091	0.91996	0.91996	1,618	0.1119
PLANEA	0.16800	0.15533	0.78221	0.78221	1,123	0.2667
COMUNI	0.20450	0.20577	0.92650	0.92650	1,502	0.1394

TABELA X - Regressão múltipla para TRAB (5º ano)

VARIÁVEIS NA EQUAÇÃO						
Variável	B	EP B	Beta	Tolerância	T	Significância de T
PLANEA	0.57988	0.41761	0.56496	0.48603	6,178	0.0000
IGMOITP	0.78968	0.26621	0.25762	0.53874	2,966	0.0057
COMUNI	0.24573	0.99087	0.26209	0.63473	3,276	0.0025
IGMRE	(-0.10255)	0.52041	(-0.13984)	0.93268	(-2.119)	0.0420
(Constante)	(-5.95818)	1,791,670			(-5.185)	0.0000
VARIÁVEIS FORA DA EQUAÇÃO						
Variável	Beta In	Parcial	Tolerância	Min. Tolerância	T	Significância de T
IGMITI	0.01884	0.02842	0.29608	0.22566	0.158	0.8752
RELACI	0.09822	0.15142	0.30902	0.30730	0.853	0.4003
RINOVA	(-0.05744)	(-0.14617)	0.84213	0.47494	(-0.823)	0.4170

TABELA XI - Regressão múltipla para NNOTA1

VARIÁVEIS NA EQUAÇÃO						
Variável	B	EP B	Beta	Tolerância	T	Significância de T
TRAB	0.15982	0.02059	0.47412	0.55678	7,761	0.0000
IGMOITP	0.39629	0.40069	0.29442	0.56777	8,393	0.0000
COMUNI	0.16030	0.03969	0.23984	0.49813	4,039	0.0001
RELACI	(-0.54915)	0.27228	(-0.07483)	0.60709	(-2.017)	0.0446
(Constante)	(-2.13089)	0.74987			(-2.842)	0.0047
VARIÁVEIS FORA DA EQUAÇÃO						
Variável	Beta In	Parcial	Tolerância	Min. Tolerância	T	Significância de T
IGMRE	(-0.05159)	(-0.05402)	0.55296	0.24473	(-1.163)	0.2455
PLANEA	0.01590	0.01534	0.42931	0.25772	0.386	0.6999
RINOVA	(-0.04744)	(-0.04491)	0.53634	0.52038	(-1.130)	0.2589
IGMITI	0.05391	0.06795	0.95062	0.89552	1,712	0.0873

TABELA XII - Regressão múltipla para IGO

VARIÁVEIS NA EQUAÇÃO						
Variável	B	EP B	Beta	Tolerância	T	Significância de T
RELACI	0.24012	0.10243	0.53094	0.56897	25,418	0.0000
PLANEA	0.24698	0.11812	0.18530	0.59887	9,274	0.0131
TRAB	0.28351	0.10109	0.18449	0.48121	2,780	0.0039
COMUNI	0.08576	0.01671	0.14257	0.48673	2,132	0.0410
(Constante)	0.23446	0.14557			0.211	0.8344
VARIÁVEIS FORA DA EQUAÇÃO						
Variável	Beta In	Parcial	Tolerância	Min. Tolerância	T	Significância de T
IGMOITP	0.07720	0.13024	0.29856	0.25995	0.770	0.4472
IGMRE	(-0.21891)	(-0.40011)	0.30215	0.28566	(-2.391)	0.0288
RINOVA	(-0.08744)	(-0.23495)	0.50112	0.41256	(-1.691)	0.1018
IGMITI	0.09324	0.21310	0.25662	0.23385	1,195	0.2414

