

O ENSINO DE GEOGRAFIA ATRAVÉS DA TÉCNICA DE MAPEAMENTO CONCEITUAL

Pedro PATEIRA

Faculdade de Letras da Universidade do Porto

ppateira@hotmail.com

Resumo

O presente artigo debruça-se sobre as potencialidades pedagógicas da técnica de mapeamento conceitual, desenvolvida por Joseph Novak, mormente, no que respeita à sua validade enquanto técnica potenciadora da sistematização, organização e estruturação significativa dos conteúdos geográficos. Sustentando-se numa investigação levada a cabo numa turma do 8.º ano de escolaridade da área disciplinar de Geografia, este visa apresentar uma alternativa credível às práticas pedagógicas tradicionais (e obsoletas) enraizadas nos estabelecimentos de ensino, propondo um modelo de ensino e de introdução da técnica de mapeamento conceitual em contexto de sala de aula, a partir do uso dos mapas conceituais enquanto instrumento de planificação de curto-prazo e instrumento de avaliação.

Palavras-Chave: Mapa Conceitual; Aprendizagem Significativa; Avaliação Formativa; Pedagogia; Geografia.

Abstract

This article addresses the pedagogical potential of the concept mapping technic, developed by Joseph Novak, mainly, with regard to its validity as an enhancer technique of the meaningful systematization, organization and structuration of geographic contents. Based on an investigation performed on an 8th grade class, on the subject area of Geography, this paper seeks to present a credible alternative to the traditional (and obsolete) pedagogical practices rooted in the educational establishments, by proposing a model of teaching and introduction of the concept mapping technic in the classroom, through the use of concept maps as a short-term planning tool and as an assessment tool.

Keywords: Concept Map; Meaningful Learning; Formative Assessment; Pedagogy; Geography.

1. Introdução

Desenvolvida por Joseph Novak, em 1972, como meio de representação dos conhecimentos que um indivíduo detém na sua estrutura cognitiva sobre um determinado campo de conhecimento, a técnica de mapeamento conceitual ganhou, nos últimos anos, enorme relevância no universo académico internacional, sendo realizada, a cada dois anos, uma conferência internacional dedicada aos mapas conceituais (Cf. <http://cmc.ihmc.us/cmc/CMCProceedings.html>). Em Portugal poucos estudos se debruçaram sobre esta temática, e, portanto, o objetivo do presente documento passa por dar continuidade ao trabalho de inúmeros investigadores que, precedentemente, reconheceram a potencialidade desta técnica e se dedicaram a estudá-la e a procurar aperfeiçoá-la, no sentido de a introduzir

no quotidiano dos estabelecimentos escolares, explorando as suas validades enquanto instrumento de planificação de curto-prazo e de avaliação formativa no contexto educativo português.

A escolha desta temática prendeu-se, antes do mais, com a necessidade não só de promover o sucesso escolar, mas também de encontrar tipologias de avaliação diversificadas que se revelem precisas e fidedignas das aprendizagens dos discentes e que visem a consecução do desígnio que a escola se comprometeu a cumprir – formar cidadãos críticos e conscientes dos seus deveres e direitos, capazes de atuar como agentes de mudança num ambiente participativo, aberto e integrador –, propondo, deste modo, uma alternativa às práticas que concebem a aprendizagem como um processo formal de tudo ou nada, cujo enfoque incide somente no produto final e não no processo que lhe está inerente, e o aluno enquanto ser desprovido de pensamento autónomo e capacidade crítica, meramente capaz de replicar, por meio da memorização, os “dogmas” que lhes são transmitidos. Assim, os mapas conceituais surgem neste contexto como meio de conceber a aprendizagem como um processo contínuo e evolutivo, orientado para o desenvolvimento de elementos metodológicos promotores de aptidões e capacidades indispensáveis à investigação, organização e interpretação da informação (análise, crítica, comunicação, síntese), em que o aluno é o protagonista do processo de aprendizagem e o professor o mediador entre a estrutura conceitual dos conteúdos e a estrutura cognitiva dos alunos.

O presente artigo desdobrar-se-á, então, em duas partes. A primeira, de enquadramento teórico, será dedicada à exposição e explanação dos preceitos teóricos, dos elementos, das características e das potencialidades que sustentam a técnica de mapeamento conceitual. A segunda, de carácter empírico, reserva-se ao relato do processo de aplicação dos mapas conceituais, enquanto instrumento de planificação de curto-prazo, recurso didático e instrumento de avaliação formativa, numa turma do 8.º ano de escolaridade, a propósito do estudo da unidade didática “Mobilidade da População”, e à apresentação dos resultados surtidos da referida estratégia. Em suma, mais do que apurar as potencialidades da técnica de mapeamento conceitual enquanto instrumento promotor de uma aprendizagem significativa, o presente relatório propõe-se a engendrar uma metodologia de ensino-aprendizagem que propicie a introdução e adoção da técnica de mapeamento conceitual em contexto de sala de aula e a apresentar um modelo de avaliação formativa fidedigno e preciso das aprendizagens dos alunos.

2. O Mapa Conceitual e a Aprendizagem Significativa

O conceito de aprendizagem significativa foi introduzido no universo da pedagogia por David Ausubel, através das obras *The Psychology of Meaningful Learning* (1963) e *Educational Pedagogy: A Cognitive Perspective* (1968), nas quais desenvolve a teoria da assimilação com o propósito de descrever e explicar os processos através dos quais o ser humano adquire e

retém conhecimento de forma significativa e o modo como este se organiza na estrutura cognitiva do indivíduo (Ausubel, 2003, 17).

Partindo da premissa que o ser humano pensa e aprende através de conceitos e proposições, Ausubel compreende a aprendizagem como a aquisição e retenção de informação na mente do indivíduo segundo uma estrutura organizada (estrutura cognitiva) onde são armazenadas e organizadas as construções hipotéticas, resultantes dos processos cognitivos empreendidos pelo sujeito que aprende, que um indivíduo detém sobre um determinado campo de conhecimento (Moreira, 2000, 6; Praia, 2000, 121; Moreira & Buchweitz, 1993, 19; Ontoria *et al*, 1999, 10). No entanto, a aprendizagem apenas decorre de forma significativa quando o sujeito procura atribuir sentido à nova informação, nomeadamente, através da sua relação com os conceitos/conhecimentos disponíveis na sua estrutura cognitiva (conceitos, proposições e símbolos previamente assimilados). Compreende-se, então, como significativa a aprendizagem que decorre da assimilação lógica e não arbitrária do conhecimento e que promove o desenvolvimento da estrutura cognitiva do sujeito por meio da incorporação de novos conceitos e da geração de novos significados conceituais e proposicionais – processo de diferenciação progressiva – que refletem a natureza substantiva e denotativa da relação entre os novos conhecimentos e aqueles preexistentes na estrutura cognitiva e se torna “parte integral de um sistema ideário particular e inter-relacionado” em que o potencial das novas informações e o significado dos conceitos e das proposições aos quais as novas aprendizagens são ancoradas está modificado¹ – o processo de aprendizagem implica a construção e organização sistemática da estrutura cognitiva do indivíduo e dos seus significados conceituais e proposicionais (Ontoria *et al*, 1999, 9, 11; Valadares, 2011, 37; Ausubel, 2003, 71, 106, 128; Schmidt, 1999, 147).

Em suma, a aprendizagem significativa consiste no processo através do qual os conceitos (os novos e aqueles preexistentes) se articulam, contrapõem e associam, através de relações de subordinação e superordenação², e os novos conhecimentos se tornam, gradualmente, cada vez menos dissociáveis das suas ideias-âncora até que não sejam mais reproduzíveis enquanto entidades individuais (processo de assimilação obliterante). Compreende, este processo, a formação de uma trama de interconexões que conjuga experiências e conhecimentos prévios com nova informação ou novas ideias, que facilitará futuras aprendizagens e propiciará a retenção e transferibilidade da informação por um período de tempo mais duradouro e de maior qualidade, na medida em que a sua recuperação, e do seu respetivo significado, é menos arbitrária, mercê desta estar ancorada a um conjunto de ideias altamente estável e relevante presentes na estrutura cognitiva do sujeito. De resto, quando mais ampla for a rede de significados, maior será a capacidade do indivíduo para

¹ O “todo” é maior que a soma das partes, logo, $A + B = C$, em oposição a $A + B = AB$.

² Os conceitos mais gerais/abstratos subordinam os conceitos mais específicos, conferindo uma dimensão hierárquica à estrutura cognitiva (Moreira & Buchweitz, 1993, 20, 25; Ausubel, 2003, 44). Ausubel defende que o ser humano manifesta maior propensão para “captar aspetos diferenciados de um todo mais inclusivo (mais geral) previamente aprendido, do que chegar ao todo a partir das suas partes diferenciadas” (David Ausubel citado por Moreira & Buchweitz, 1993, 25).

estabelecer novas relações e gerar novos significados (Schmidt, 1999, 150; Ausubel, 2003, 107, 108; Moreira & Buchweitz, 1993, 23; Novak, 1981, 55, 65; Novak, 2000, 61; Ontoria *et al*, 1999, 19).

Apesar do seu relevante contributo para o desenvolvimento de uma nova conceção de aprendizagem e de um novo paradigma pedagógico, “Ausubel não proporcionou aos educadores instrumentos simples e funcionais para os ajudar a averiguar ‘o que o aluno já sabe’” (Novak & Gowin, 1999, 56). Foi, justamente, com o propósito de operacionalizar a teoria concebida por David Ausubel que Joseph Novak desenvolveu a técnica de mapeamento conceitual.

O mapa conceitual surge, então, como meio de representação do conhecimento que um determinado indivíduo possui sobre um determinado campo de conhecimento através de uma estrutura de proposições³, composta por conceitos⁴ relacionados através de palavras de enlace⁵ e unidos por linhas, que se caracteriza pela hierarquização, pela simplicidade e pelo impacto visual, cujo propósito passa por facilitar a aprendizagem, a criação e utilização do conhecimento (Novak, 2000, 22; Novak & Gowin, 1999, 31; Ontoria *et al*, 1999, 29-33).

Tratando-se do mapa conceitual, tal como a estrutura cognitiva, de uma estrutura hierarquicamente organizada (de acordo com o grau de inclusão dos conceitos), os conceitos mais gerais e inclusivos surgem no topo da estrutura e subsumem, progressiva e descendentemente, os conceitos mais específicos, ilustrando, assim, o processo de complexificação e aprofundamento dos significados dos conceitos à medida que estes se vão progressivamente diferenciando – quando os conceitos possuem o mesmo grau hierárquico são dispostos paralelamente – e proporcionando, concomitantemente, uma visão holística dos conteúdos e das relações estabelecidas entre os diversos conceitos estruturantes da temática em estudo (Moreira & Buchweitz, 1993, 13, 27-28; Ontoria *et al*, 1999, 32; Novak & Gowin, 1999, 94, 98). Além disso, se considerarmos que os mapas conceituais não são mais do que sínteses esquemáticas dos elementos mais significativos de uma mensagem, texto ou temática, percebemos que a simplicidade é imprescindível ao seu processo de elaboração, na medida em que sua construção é precedida de um processo de reflexão e seleção criterioso por forma a garantir que o mapa apresenta, de modo claro, preciso e inequívoco, os conceitos e as proposições fundamentais dos conteúdos que são objeto de estudo (Novak & Gowin, 1999, 94; Ontoria *et al*, 1999, 32; Moreira & Buchweitz, 1993, 42). Por fim, à semelhança de qualquer diagrama, o mapa conceitual deve revelar-se conciso, relevante e claro, pois um esquema excessivamente complexo ou confuso poderá contribuir para o acréscimo do grau de dificuldade de aprendizagem e retenção dos conteúdos (Ontoria *et al*, 1999, 32).

³ Compreende-se uma proposição como a unidade semântica formada por dois ou mais termos conceituais que representam o agrupamento holístico da inter-relação desses conceitos (Ontoria *et al*, 1999, 31).

⁴ Joseph Novak define “conceito” como a “regularidade percebida em acontecimentos ou objetos, ou registos de acontecimentos ou objetos, designados por um rótulo” (Novak, 2000, 22).

⁵ As palavras de enlace são os elos de ligação que estipulam a natureza do vínculo existente entre os conceitos associados (Ontoria *et al*, 1999, 31).

Não obstante a relevância das suas características, a mais-valia pedagógica e cognitiva dos mapas conceituais reside no facto de, ao contrário dos esquemas convencionais, apresentar e relacionar, de modo não arbitrário e não ambíguo, um conjunto de conteúdos ou conhecimentos, isto é, o mapa conceitual permite apurar o modo como o sujeito estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina e integra os novos conhecimentos na sua estrutura cognitiva. As suas potencialidades pedagógicas são de tal modo vastas e diversificadas que Joseph Novak apresenta o mapa conceitual enquanto estratégia, método e recurso: uma estratégia no sentido de auxiliar os estudantes a aprender e os professores a organizar os materiais que serão objeto de estudo; um método na medida em que auxilia discentes e docentes a captar o(s) significado(s) dos materiais a aprender; um recurso visto que permite representar um conjunto de significados conceituais através de uma estrutura de proposições.

Perante o exposto, depreende-se que o mapa conceitual é uma ferramenta passível de servir diversos fins pedagógicos, nomeadamente, o de planificação (de curto, médio e longo prazo) e o de avaliação (Ontoria *et al*, 1999, 27; Moreira & Buchweitz, 1993, 74), valências, estas, que o presente artigo se propõe a explorar (corroborando todas as opções metodológicas com a devida sustentação teórica) por forma a engenhar um modelo de introdução da técnica de mapeamento conceitual em contexto de sala de aula e de avaliação das aprendizagens dos alunos através dos mapas conceituais.

3. Aprender Geografia através da Técnica de Mapeamento Conceitual

Aplicada a uma amostra do 8.º ano de escolaridade, na área disciplinar de Geografia, a metodologia adotada na investigação que é cerne deste documento (Pateira, 2014⁶) qualificou-se como uma investigação-ação de carácter longitudinal, na medida em que o seu objeto de estudo primário foram os mapas conceituais elaborados pelos alunos ao longo do estudo dos conteúdos “Causas das Migrações”, “Tipos de Migração” e “Consequências das Migrações”, referentes à unidade didática “Mobilidade da População”.

Pese embora o seu estatuto capital, a referida metodologia não incidiu, somente, sobre o processo de avaliação dos mapas conceituais dos alunos e das aprendizagens constantes nestes, pois o processo de ensino-aprendizagem é desencadeado ainda fora do contexto de sala de aula. Assim, a metodologia que orientou a investigação incidiu, concomitantemente, sobre os processos de planificação e de lecionação dos conteúdos supra mencionados, pois a aprendizagem significativa exige que todos estes processos – planificação, lecionação e avaliação – estejam intimamente relacionados, não podendo, por isso, ser compreendidos e tratados enquanto elementos dissociados.

⁶ Pateira, Pedro (2014). *Mapeamento Conceitual, Significação e Organização das Aprendizagens em História e Geografia*. Dissertação de Mestrado. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Disponível em <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/77253/2/105045.pdf> [Acedido em 1 de dezembro de 2015]

A primeira fase metodológica da investigação compreendeu, então, a elaboração, para efeitos de planificação, de mapas conceituais temáticos referentes aos conteúdos das “Causas das Migrações” Cf. Figura 1), dos “Tipos de Migração” (Cf. Figura 2) e das “Consequências das Migrações” (Cf. Figura 3), pois se considerarmos que todos os conteúdos temáticos são compostos por diversos conceitos estruturantes, cuja compreensão se afigura indispensável à compreensão desses mesmos conteúdos, percebemos que todos são passíveis de ser reproduzidos através de mapas conceituais.



Figura 1 – Mapa Conceitual “Causas das Migrações”
 Fonte: Pateira, 2014, 70



Figura 2 – Mapa Conceitual “Tipos de Migração”
 Fonte: Pateira, 2014, 79

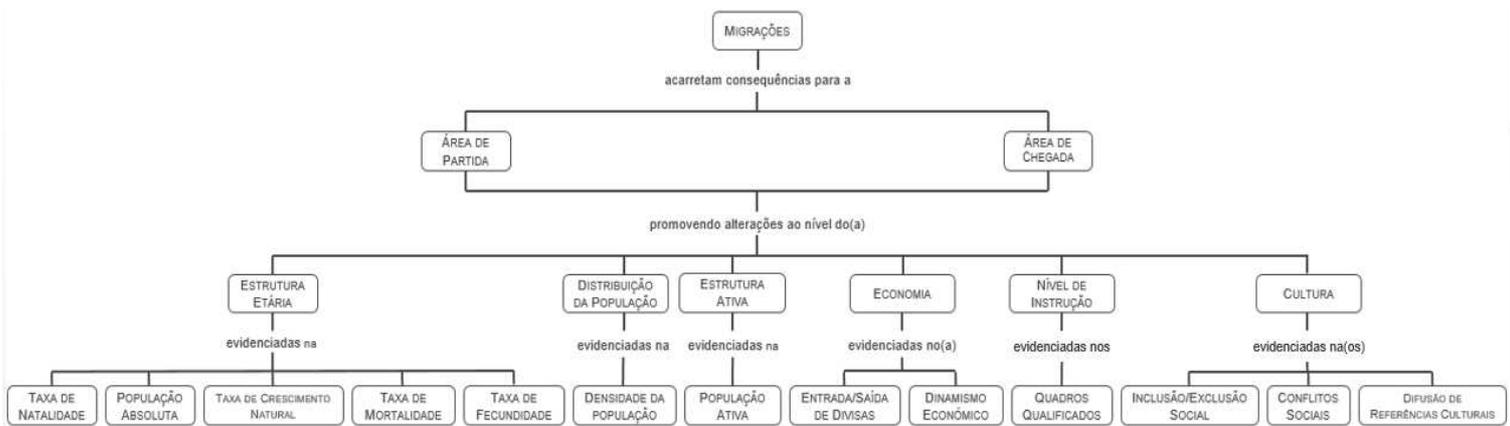


Figura 3 – Mapa Conceitual “Consequências das Migrações”
 Fonte: Pateira, 2014, 91

Assim, ao estipular relações hierárquicas, de subordinação e superordenação, entre os conceitos que compuseram os conteúdos das temáticas objeto de estudo foi possível delinear a estrutura e definir o fio condutor das aulas de lecionação da matéria. Por conseguinte, os momentos didáticos que constituíram as aulas foram representações concisas das estruturas conceituais temáticas exibidas nos mapas, propiciando que a aprendizagem dos alunos decorresse por meio da estruturação hierárquica e significativa dos novos conhecimentos, potenciando melhorias ao nível da estabilidade e da coerência da diferenciação progressiva dos conceitos mais gerais das temáticas e facilitando e sustentando a atribuição de significados aos novos conhecimentos. Por outro lado, este procedimento auxiliou a tarefa do professor na tarefa de identificar possíveis reconciliações entre os conceitos em estudo, visto que estes estavam sustentados pela natureza substantiva e denotativa resultante da sua inter-relação (Ontoria *et al*, 1999, 44; Moreira & Buchweitz, 1993, 35; Moreira, 2000, 16).

Observando, por exemplo, as figuras 2 e 3, percebe-se, ainda, que os mapas conceituais são compostos por segmentos/ramificações “principais” (aqueles/aquelas que derivam do conceito mais geral e inclusivo, “Migrações”) que, de certo modo, definem as diferentes partes ou os diversos sub-conteúdos que constituem a aula (sem, no entanto, negligenciar ou descurar o seu carácter holístico), logo, no início de cada aula, foram apresentadas aos alunos não só as questões-orientadoras desta, como também as diferentes partes ou os diferentes sub-conteúdos que a constituíam, justamente, com a pretensão de incitar os alunos a estruturar/organizar, desde logo, os conteúdos em estudo e, concomitantemente, as suas aprendizagens.

Ainda a respeito da lecionação dos conteúdos, as aulas foram constituídas por momentos didáticos que visavam estimular a simbiose entre prática e teoria, ou seja, os alunos foram instigados a construir os seus significados e as suas conceções cognitivas “teóricas” a partir de casos concretos, pois “as informações factuais e as capacidades intelectuais deveriam adquirir-se sempre nos contextos funcionais da vida real, em que são encontradas” (Ausubel, 2003, 5). Neste sentido, as atividades operadas procuraram associar os conteúdos temáticos a um momento de aprendizagem significativa, através da análise e interpretação, em diálogo horizontal, de casos concretos de movimentos migratórios, mais concretamente, de casos com os quais os alunos se pudessem identificar, dos quais tivessem conhecimento ou que envolvessem figuras mediáticas (ex. Edward Snowden, Daniela Ruah, Cristiano Ronaldo, José Sócrates), por forma a que os conteúdos estivessem associados à realidade social dos alunos e não estivessem, assim, desprovidos de significado.

Em suma, o processo de planificação foi delineado de modo a que materiais didáticos utilizados em contexto de sala de aula, e o processo que lhes estava inerente, se revelassem

potencialmente significativos⁷ por forma a que a aprendizagem dos alunos decorresse, também ela, de forma significativa.

Foi, então, com o propósito de aferir a significância, a qualidade e a quantidade das aprendizagens dos alunos que foi desenvolvido um modelo de avaliação⁸, recorrendo, uma vez mais, à técnica de mapeamento conceitual, que, não obstante a sua complexidade, pretendeu realizar um diagnóstico detalhado e qualitativamente fértil dos conhecimentos dos alunos.

A escolha desta ferramenta de avaliação justifica-se na medida em que o mapa conceitual exige que o aluno reflita sobre os conteúdos em estudo, nomeadamente, que pondere sobre os seus significados e sobre a natureza da relação existente entre os conteúdos⁹, ilustrando, assim, o raciocínio empreendido por este no processo de construção do mapa. Neste sentido, o mapa conceitual revela-se uma poderosa ferramenta informativa à disposição do professor que, através da análise dos conceitos que o aluno domina e relaciona, do modo como os estrutura e dos erros e acertos dos significados patenteados no seu mapa, está em condições de identificar quais as aprendizagens consolidadas pelo aluno e quais as incoerências meritórias de revisão (concepções erróneas ou alternativas¹⁰). Aliás, o mapa conceitual não só possibilita apurar o que o aluno sabe, como permite monitorizar a evolução das suas aprendizagens (quando avaliadas em momentos distintos do processo de ensino-aprendizagem), visto que, quando confrontados dois mapas conceituais realizados pelo mesmo aluno sobre um determinado tema, estes ilustram as mudanças conceituais ocorridas na estrutura cognitiva do aluno ao longo do processo de ensino-aprendizagem (Souza & Boruchovitch, 2010, 182).

Assim, a avaliação através da técnica de mapeamento conceitual mune o professor de informação qualitativamente fértil que se revelará profícua no sentido de reorientar o processo de ensino-aprendizagem, isto é, na definição de futuras estratégias didáticas com vista à colmatação das lacunas evidenciadas, que se revelarão, também elas, precisas e incisivas, pois o professor tem à sua disposição um diagnóstico qualitativo detalhado que lhe possibilita agir com um propósito claro e bem definido (Moreira & Buchweitz, 1993, 44, 73; Ontoria *et al*, 1999, 35, 89).

O modelo de avaliação engendrado teve, então, por base a avaliação de exercícios de construção de mapas conceituais, referentes aos conteúdos das “Causas das Migrações”, dos

⁷ O material e as tarefas de aprendizagem devem ser suficientemente não aleatórias e passíveis de se relacionar entre si de modo não arbitrário – dimensão lógica – e com os elementos relevantes disponíveis na estrutura cognitiva do sujeito que aprende – dimensão psicológica (Ausubel, 2003, 56; Ontoria *et al*, 1999, 15).

⁸ Compreende-se, neste contexto, avaliação enquanto “recolha e interpretação sistemática das informações que impliquem juízos de valor com vista a tomar decisões” (Valadares & Graça, 1998, 45), em suma, um processo “descritivo e informativo nos meios que emprega e formativo na intenção que lhe preside” (Ribeiro, 1999, 759).

⁹ A realização de atividades de mapeamento conceitual, para efeitos avaliativos, funciona, concomitantemente, como uma estratégia didática de aprendizagem.

¹⁰ Concepções expressas através de uma ou várias proposições falsas, interpretações superficiais e conceitos que poderão estar e falta na sua estrutura cognitiva (Moreira & Buchweitz, 1993, 73; Gouveia & Valadares, 2004, 2).

“Tipos de Migração” e das “Consequências das Migrações”, elaborados pelos alunos. No entanto, a aplicação do referido modelo desdobrou-se em três etapas (cada uma referente a um dos conteúdos temáticos supra mencionados), cada uma com graus de dificuldade diferenciados – sem no entanto descurar a componente cognitiva inerente ao exercício de mapeamento conceitual –, pois a presente investigação coincidiu com o primeiro contacto da amostra com os mapas conceituais (a investigação acabou por funcionar como uma espécie de tutorial da técnica de mapeamento conceitual, visto que todo este projeto estava dependente do facto do alunos dominarem devidamente os procedimentos inerentes à técnica de mapeamento conceitual, uma vez que se desejava que os seus mapas fossem um reflexo fidedigno das suas aprendizagens¹¹). Na primeira etapa, referente aos conteúdos das “Causas das Migrações”, foram providenciados aos alunos os conceitos estruturantes que deveriam incluir no seu mapa conceitual, ficando estes incumbidos de estabelecer relações pertinentes e significativas entre os diversos conceitos. Não obstante o auxílio providenciado, os mapas conceituais concebidos pelos alunos revelariam a trama cognitiva que estes haviam produzido, sendo possível apurar a qualidade das suas aprendizagens através da avaliação das proposições formuladas. Posteriormente, na etapa alusiva aos conteúdos dos “Tipos de Migração”, já não foram facultados aos alunos os conceitos-chave da temática, mas antes um texto escrito (Cf. Pateira, 2014, 266), a partir do qual deveriam selecionar os conceitos estruturantes da temática e proceder, conseqüentemente, à sua organização, estruturação e inter-relação. Nesta etapa apelava-se, então, à capacidade crítica, reflexiva e de síntese dos alunos, fomentando a sua autonomia e a sua capacidade de autorregular a sua aprendizagem. Por fim, na terceira e última etapa, concernente aos conteúdos das “Consequências das Migrações”, foi concedida total autonomia aos alunos, que não contavam, desta feita, com qualquer suporte de auxílio à realização da atividade, por forma a que os seus mapas conceituais revelassem o raciocínio que haviam empreendido e a trama de relações que haviam concebido.

Além disso, cada etapa contemplou a realização de dois exercícios de construção de mapas conceituais: o primeiro foi realizado posteriormente à leção dos conteúdos e, conseqüentemente, sujeito a um crivo avaliativo (explorado mais adiante) que permitiu apurar as aprendizagens devida e indevidamente consolidadas pelos alunos e definir uma estratégia de reorientação do seu processo de ensino-aprendizagem; o segundo foi realizado imediatamente após a operação da estratégia de reorientação do processo de ensino-

¹¹ A realização dos exercícios de construção de mapas conceituais temáticos foi precedida da apresentação de um tutorial que visou explicar o que são mapas conceituais, quais os seus elementos e as suas características e qual o processo inerente à sua construção.

Uma vez que estava impossibilitado de diagnosticar as ideias prévias dos alunos, na medida em que estes não dominavam a técnica de mapeamento conceitual, foram fornecidos organizadores prévios – “conceitos ou ideias iniciais apresentadas como marcos de referência dos novos conceitos e relações” (Ontoria *et al*, 1999, 21) – aos alunos no início do estudo das temáticas (conceito de “Migrações”), que funcionaram como ponte cognitiva entre os novos conteúdos e a estrutura cognitiva dos alunos, garantindo uma ancoragem estável dos novos conteúdos e tornando logicamente as novas aprendizagens.

aprendizagem. Deste modo, foi, então, possível aferir as aprendizagens dos alunos após a leção dos conteúdos e promover, posteriormente, uma estratégia didática com o intuito de aperfeiçoar as proposições conceituais que estes haviam concebido previamente, melhoria, esta, que seria, ou não, evidenciada através da avaliação do segundo exercício de mapeamento conceitual.

Depreende-se, de acordo com o exposto, que o elemento basilar da metodologia concebida incidia sobre o crivo avaliativo aplicado aos mapas conceituais dos alunos. A avaliação dos mapas procedeu-se, então, através da análise de duas variáveis, os conceitos e as palavras de enlace.

Quanto à variável concernente aos conceitos, a análise centrou-se no facto dos alunos selecionarem, ou não, os conceitos estruturantes dos conteúdos em estudo (conceitos elencados nos mapas conceituais apresentados nas figuras 1, 2 e 3), uma vez que tal permite apurar qual o grau de importância atribuída pelos alunos a determinados conceitos e quais os conceitos que foram assimilados na sua estrutura cognitiva. Pesa, ainda, o facto de o julgamento implícito da relevância dos conceitos comporta a necessidade de estes serem capazes de ancorar/subsumir as novas aprendizagens. Por sua vez, a avaliação da variável “palavras de enlace” fundamenta-se no facto destas ilustrarem o processo cognitivo empreendido pelo aluno ao longo do exercício de mapeamento conceitual (como pensa e associa diferentes conceitos e conteúdos) e debruçou-se sobre duas dimensões: validade semântica e validade científica (elementos avaliados independentemente). A primeira justifica-se na medida em que um mapa conceitual deve transparecer e assemelhar-se a um texto escrito sob a forma de um esquema, logo, deve ser de leitura fácil, clara, coerente e inequívoca; a segunda, pelo facto de serem as palavras de enlace a determinar se a proposição formulada pelo aluno é cientificamente válida ou não, pois são estas a estipular a relação entre os conceitos e a conferir um significado à nova proposição formulada.

Pese embora o estatuto não-prioritário da avaliação quantitativa dos mapas conceituais, na medida em que o seu objetivo passar por promover “alterações qualitativas na estrutura conceitual criada” (Novak & Gowin, 1999, 113), optei por definir uma escala de avaliação para os dois campos de avaliação que incidem sobre a variável “palavras de enlace” de modo a que os resultados fossem mensuráveis. Assim, nos casos em que os alunos não selecionassem quaisquer palavras de enlace para associar os conceitos, estas seriam classificadas como “errado” e representadas na grelha de avaliação através do número “0”; nos casos em que selecionassem palavras de enlace que não se encontrassem semântica e/ou cientificamente corretas ou se revelassem ambíguas, estas seriam classificadas como “incorretas” e representadas na grelha de avaliação pelo número “1”; nos casos em que as palavras de enlace se encontrassem semântica e/ou cientificamente corretas, estas seriam classificadas como “correto” e representadas pelo número “2” na grelha de avaliação.

Submetidos ao crivo avaliativo explanado, os mapas conceituais elaborados pela amostra revelaram os seguintes resultados¹² (Cf. Tabela I, Tabela II, Tabela III, Tabela IV, Tabela V e Tabela VI):

Tabela I – Resultados obtidos pela turma do 8.º ano no primeiro momento avaliativo respeitante à construção de um mapa conceitual sobre os conteúdos temáticos das “Causas das Migrações”¹³

	Seleção de Conceitos	Palavras de Enlace - Semântica	Palavras de Enlace - Cientificidade
Correto (2)	97,9%	37,5%	94,5%
Incorreto (1)	-	57%	-
Errado (0)	-	5,5%	5,5%

Fonte: Pateira, 2014, 70

Tabela II – Resultados obtidos pela turma do 8.º ano no segundo momento avaliativo respeitante à construção de um mapa conceitual sobre os conteúdos temáticos das “Causas das Migrações”¹⁴

	Seleção de Conceitos	Palavras de Enlace - Semântica	Palavras de Enlace - Cientificidade
Correto (2)	97,9%	97,7%	97,7%
Incorreto (1)	-	-	-
Errado (0)	-	2,3%	2,3%

Fonte: Pateira, 2014, 74

Tabela III – Resultados obtidos pela turma do 8.º ano no primeiro momento avaliativo respeitante à construção de um mapa conceitual sobre os conteúdos temáticos dos “Tipos de Migração”¹⁵

	Seleção de Conceitos	Palavras de Enlace - Semântica	Palavras de Enlace - Cientificidade
Correto (2)	79,3%	54,76%	49,6%
Incorreto (1)	-	5,15%	10,3%
Errado (0)	-	40,09%	40,1%

Fonte: Pateira, 2014, 79

¹² No relatório referenciado os resultados foram discriminados por conceitos e apresentados através dos mapas conceituais explanados nas figuras 1, 2 e 3. Além disso, a análise dos resultados comportou, ainda, a correlação das diferentes variáveis entre si, de modo a aferir relações mais conclusivas e sustentadas (cf. Pateira, 2014, 69-110).

¹³ Participaram na realização deste exercício 16 alunos.

¹⁴ Participaram na realização deste exercício 16 alunos.

¹⁵ Participaram na realização deste exercício 14 alunos.

Tabela IV – Resultados obtidos pela turma do 8.º ano no segundo momento avaliativo respeitante à construção de um mapa conceitual sobre os conteúdos temáticos dos “Tipos de Migração”¹⁶

	Seleção de Conceitos	Palavras de Enlace - Semântica	Palavras de Enlace - Cientificidade
Correto (2)	97,6%	76,8%	77,5%
Incorreto (1)	-	8,7%	8%
Errado (0)	-	14,5%	14,5%

Fonte: Pateira, 2014, 84

Tabela V – Resultados obtidos pela turma do 8.º ano no primeiro momento avaliativo respeitante à construção de um mapa conceitual sobre os conteúdos temáticos das “Consequências das Migrações”¹⁷

	Seleção de Conceitos	Palavras de Enlace - Semântica	Palavras de Enlace - Cientificidade
Correto (2)	66,7%	52%	52,69%
Incorreto (1)	-	3,2%	2,55%
Errado (0)	-	44,8%	44,76%

Fonte: Pateira, 2014, 91

Tabela VI – Resultados obtidos pela turma do 8.º ano no segundo momento avaliativo respeitante à construção de um mapa conceitual sobre os conteúdos temáticos das “Consequências das Migrações”¹⁸

	Seleção de Conceitos	Palavras de Enlace - Semântica	Palavras de Enlace - Cientificidade
Correto (2)	93%	80,6%	76,8%
Incorreto (1)	-	-	3,8%
Errado (0)	-	19,4%	19,4%

Fonte: Pateira, 2014, 96

Perante os resultados apresentados, verificamos, desde logo, que se registaram melhorias consideráveis relativamente a todas as variáveis entre primeiro e o segundo momento avaliativo (à exceção da variável “Seleção de Conceitos” na primeira etapa, em que a evolução é nula, provavelmente, mercê de terem sido providenciados aos alunos os conceitos estruturantes da temática).

Constata-se, ainda, que, fruto do aumento do grau de dificuldade e do aumento do número de conceitos constituintes do mapa conceitual, os alunos revelaram sérias dificuldades na realização do primeiro exercício de mapeamento conceitual relativo à segunda e terceira etapa (o que, de resto, era expectável), principalmente, no que respeita à estipulação das palavras de enlace, semântica e cientificamente, válidas (deve-se, todavia, ter em consideração que os resultados destas variáveis são diretamente dependentes e influenciados

¹⁶ Participaram na realização deste exercício 18 alunos.

¹⁷ Participaram na realização deste exercício 15 alunos.

¹⁸ Participaram na realização deste exercício 15 alunos.

do grau de sucesso alcançado pelos alunos relativamente à variável “seleção de conceitos”, na medida em que estes só podem associar e relacionar conceitos que elencaram nos seus mapas conceituais). No entanto, não deixa de ser assinalável que apenas se verificaram resultados negativos relativamente a uma variável nestes dois momentos avaliativos (49,6%, respeitante à variável “Palavras de Enlace – Cientificidade”, no primeiro momento avaliativo respeitante à construção de um mapa conceitual sobre os conteúdos temáticos dos “Tipos de Migração”), isto, se tivermos em consideração que os resultados surtidos dos primeiros momentos avaliativos de cada etapa são reflexo das aprendizagens dos alunos após uma única aula de 90 minutos.

É também plausível inferir que a amostra manifestou maiores dificuldades na segunda etapa de avaliação, pois é nesta que se verificam os resultados menos positivos quando comparados os segundos momentos avaliativos das três etapas e quando comparado o rácio percentagem de conceitos selecionados/percentagem de palavras de enlace (semanticamente e cientificamente) válidas dos primeiros momentos avaliativos, verificamos que é também na segunda etapa que se constata os resultados menos positivos.

Ainda assim, é gratificante perceber que a amostra alcançou, em geral, resultados positivos em todos os momentos avaliativos (ainda que nos dos primeiros mapas conceituais relativos aos conteúdos dos “Tipos de Migração” e das “Consequências das Migrações” se registem resultados no limiar entre a positiva e a negativa, isto no que respeita à variável “Palavras de Enlace” – valores entre os 49% e os 55%), mormente, naqueles referentes aos exercícios de construção do segundo mapa conceitual temático, em que os valores não são nunca inferiores, em qualquer das variáveis analisadas, a 75 pontos percentuais.

Face aos resultados expostos, é, em certa medida, plausível afirmar que os mapas conceituais promoveram a aprendizagem significativa dos conteúdos geográficos em estudo, pois ao “obrigar” os alunos a refletir sobre os conteúdos temáticos e sobre as relações proposicionais que os constituíam, o mapa conceitual contribuiu para a sua consciencialização quanto às aprendizagens que haviam apropriado devidamente e quanto àquelas em que manifestavam maiores debilidades, contribuindo para a autorregulação do seu processo de aprendizagem, isto é, ensinaram o aluno a “aprender a aprender”.

Por sua vez, as estratégias de avaliação das aprendizagens dos alunos revelaram-se pertinentes e profícuas na promoção do seu sucesso escolar, na medida em que possibilitaram diagnosticar, antes do mais, se as lacunas manifestadas pelos alunos se deviam à não assimilação dos conceitos ou à inadequação das proposições e, posteriormente, a natureza das incoerências proposicionais (semântica ou científica) e o seu grau de desvio (errado ou incorreto), ou seja, informaram o professor quanto ao ponto/estádio da aprendizagem em que os alunos se encontravam, e permitiu identificar o momento do processo de ensino-aprendizagem em que ocorreu um desvio indesejado.

De resto, a precisão e a qualidade da informação prestada pelo modelo apresentado contribuiram para que as estratégias de recuperação dos conteúdos se mostrassem, também

elas, válidas e incisivas no momento de negociar significados e, conseqüentemente, colmatar as lacunas apresentadas nos primeiros mapas conceituais temáticos que os alunos haviam elaborado, destacando-se, aqui, uma relação de interação constante entre a avaliação dos alunos e, concomitantemente, do processo de ensino-aprendizagem. Ao longo das três etapas de avaliação, as estratégias de recuperação dos conteúdos operadas, ainda que distintas (Cf. Pateira, 2014, 50-51, 53-54, 56-57), foram sempre delineadas consoante os resultados alcançados pela amostra no primeiro momento avaliativo e essa foi a chave do “sucesso” verificado no final de cada etapa, pois o “erro não pode permanecer vinculado à ideia de fracasso, mas deve aliar-se à de possibilidade” (Souza & Boruchovitch, 2010, 183), e o modo como o professor utiliza a informação recolhida durante o processo de avaliação é mais importante que a própria informação *per sí* (Valadares & Graça, 1998, 52).

Em suma, o ensino pode, essencialmente, resumir-se à “negociação de representações ou significados das experiências” (Valadares & Graça, 1998, 21), e os mapas conceituais, além de se revelarem instrumentos promotores da aprendizagem significativa, surgem também como um potencial instrumento de negociação de significados entre docentes e discentes, ou, até mesmo, entre dois ou mais discentes, visto que possibilitam a troca de pontos de vista quanto à validade de uma determinada relação proposicional e do seu respetivo significado.

4. Considerações Finais

Ainda que as potencialidades dos mapas conceituais tenham sido alvo de estudo e de escrutínio por parte de diversos investigadores, a presente investigação permitiu comprovar e, assim, corroborar a sua potencialidade enquanto instrumento potencialmente facilitador da aprendizagem significativa.

Residindo a sua mais-valia dos mapas conceituais (e da aprendizagem significativa), enquanto mecanismo de processamento e armazenamento da informação, na não arbitrariedade do relacionamento entre as tarefas de aprendizagem e a estrutura cognitiva preexistente do sujeito, o mapa conceitual garante que os novos significados, resultantes do processo de aprendizagem, são gerados por meio da compreensão lógica dos conteúdos, contribuindo para a sua estabilidade e, por conseguinte, para que a retenção destes seja mais duradoura e para que a sua transferibilidade seja de maior qualidade.

Não obstante a validade dos mapas conceituais enquanto instrumento de planificação e recurso didático, Joseph Novak acredita que “talvez o contributo mais significativo dos mapas conceituais no processo pedagógico resida na melhoria das técnicas de avaliação” (Novak & Gowin, 1999, 39). A sua elaboração, mercê de exigir (da parte do seu autor) o questionamento crítico e reflexivo dos conhecimentos que domina, permite representar de forma sucinta as estruturas conceituais dos conhecimentos assimilados pelos alunos, que, por meio de relações de subordinação e superordenação dos conceitos, ilustram os processos cognitivos e metacognitivos empreendidos ao longo do processo de apropriação do novo conhecimento,

explanando, de forma clara e coerente, o raciocínio que conduziu ao formato “final”¹⁹ da estrutura cognitiva. Assim, ao revelarem o modo como o sujeito estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina e integra os novos conceitos na sua estrutura cognitiva, os mapas conceituais qualificam-se como instrumentos de elevada eficácia na tarefa de identificar os erros e acertos manifestados pelos alunos, incitando o professor a refletir e a ponderar a sua prática, pois perante um diagnóstico qualitativamente fértil, caberá ao professor conceber medidas, também elas precisas e relevantes, com vista à colmatação das lacunas apuradas, por forma a que as aprendizagens dos alunos se revelem o mais sustentadas e cientificamente válidas quanto possível.

Neste sentido, creio que o maior contributo da presente investigação residiu, igualmente, no campo da avaliação, na medida em que, ao identificar com precisão a origem das lacunas dos alunos e o(s) momento(s)/conteúdo(s) em que estas se manifestaram, conferiu maior especificidade e detalhe ao processo de avaliação das aprendizagens dos alunos, contribuindo, conseqüentemente, para a pertinência das estratégias didáticas adotadas com vista à retificação das referidas concepções erróneas. Ao promover estratégias de recuperação dos conteúdos a partir dos mapas conceituais elaborados pelos alunos, acredito ter, ainda, contribuído para o incremento dos seus índices de motivação e autoestima, uma vez que estes perceberam que o seu trabalho e esforço foi valorizado, não se tratando, meramente, de uma atividade cujo destino e finalidade desconhecem, como não raras vezes acontece nos estabelecimentos de ensino, pois “os seres humanos têm tendência a trabalhar mais e sentem-se mais motivados quando as atividades de aprendizagem que iniciam fazem sentido” (Ausubel, 2003, 15). Além disso, dado o curto espaço de tempo decorrido entre o primeiro momento avaliativo e a operação da estratégia de reorientação do processo de ensino-aprendizagem, foi possível evitar que as concepções erróneas formuladas pelos alunos (que se encontravam ainda num estado embrionário e dissociadas dos seus subsunçores) estabilizassem na sua estrutura cognitiva, o que, a acontecer, dificultaria a negociação dos significados apropriados pelos alunos e poderia contribuir para que as futuras aprendizagens dos alunos decorressem de uma premissa, de uma concepção ou de um significado falacioso.

Por fim, a realização de dois momentos avaliativos revelou-se profícua não só porque permitiu apurar as mudanças conceituais ocorridas na estrutura cognitiva dos estudantes, mas também porque permitiu que os alunos apresentassem relações pertinentes de forma mais explícita e ponderada, o que contribuiu para o carácter significativo das suas aprendizagens.

Não obstante os seus contributos, reconhecem-se também algumas limitações à investigação aqui tratada. Uma delas, talvez a mais relevante, prende-se com a idiosincrasia dos significados dos conceitos e dos significados formulados pelos alunos, pois, ainda que o mapa conceitual elaborado por um indivíduo seja composto por proposições conceituais cientificamente válidas, o professor não tem como apurar se os significados cognitivamente

¹⁹ As aspas surgem, aqui, com a intenção de destacar o carácter dinâmico e contínuo do conhecimento, visto que este não se trata de um produto finito ou estagnável.

elaborados pelos alunos correspondem à mensagem que este pretendia passar no momento de leção de conteúdos, isto, se apenas recorrer à informação apresentada nos mapas conceituais para avaliar as aprendizagens dos discentes. Nesse sentido, ter-se-ia mostrado oportuno articular os exercícios de construção de mapas conceituais com a elaboração de uma síntese, oral ou escrita, explicativa dos mesmos.

Além disso, dada a potencialidade dos mapas conceituais para elaborar e organizar resumos esquemáticos de unidades didáticas ou programas educacionais, poderia ter-se mostrado vantajoso promover uma quarta etapa empírica, que visava a realização de um exercício de construção de um mapa conceitual no qual os alunos esquematizassem os três mapas conceituais que haviam elaborado previamente. Desde modo, seria conferida uma organização sequencial dos conteúdos mais coerente e proporcionada uma visão e compreensão holística das três temáticas tratadas, reformulando, assim, o processo de aprendizagem dos alunos que, eventualmente, começariam a aprender a aprender, a pensar significativamente e a adotar uma metodologia de trabalho semelhante ao longo do seu percurso escolar.

Por fim, ainda que as elações retiradas a partir de um determinado estudo se mostrem limitadas pela sua especificidade e não permitam a aferição de conclusões generalistas e universais, dado que são diretamente influenciadas pelo contexto pelos intervenientes que as produziram, como nota final, sugere-se que professores/investigadores contribuam para o desenvolvimento desta técnica, aplicando-a um número cada vez mais alargado de temáticas, disciplinas e anos escolares, de modo a que as suas potencialidades sejam aferidas e que a sua utilização seja adotada por professores que procuram reformular e promover uma melhoria qualitativa das práticas pedagógicas vigentes nos estabelecimentos escolares, contribuindo para a recolha de resultados e opiniões mais consistentes sobre este valioso instrumento, pertinente tanto para a prática docente como para a aprendizagem dos discentes.

5. Referências Bibliográficas

AUSUBEL, David (2003). *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspetiva Cognitiva*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas;

GOUVEIA, Vera; VALADARES, Jorge (2004). Concept Maps and the Didactic Role of Assessment. In A. Cañas, J.D. Novak & F.M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping* (pp. 303-309). Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra;

MOREIRA, Marco António (2000). Aprendizagem Significativa Crítica. In: M. Moreira; J. Valadares; C. Caballero & V. Teodoro (Org.), *Teoria da Aprendizagem Significativa: Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa* (pp.47-64). Peniche;

MOREIRA, Marco António; BUCHWEITZ, Bernardo (1993). *Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceptuais e o Vê epistemológico*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas;

NOVAK, Joseph (1981). *Uma Teoria da Educação*. São Paulo: Biblioteca Pioneira de Ciências Sociais;

NOVAK, Joseph (2000). *Aprender, criar e utilizar conhecimento – Mapas Conceptuais™ como Ferramentas de Facilitação nas Escolas e Empresas*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas;

NOVAK, Joseph; GOWIN, Bob (1999). *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas;

ONTORIA, A., BALLESTEROS, A., CUEVAS, A., GIRALDO, L., GOMEZ, J., MARTIN, I., MOLINA, A., RODRIGUES, A. & VELEZ, U. (1999). *Mapas Conceptuais: Uma Técnica para Aprender*. Lisboa: Edições ASA;

PATEIRA, Pedro (2014). *Mapeamento Conceitual, Significação e Organização das Aprendizagens em História e Geografia*. Dissertação de Mestrado. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto;

PRAIA, João Félix (2000). Aprendizagem Significativa em D. Ausubel: Contributos para uma adequada visão da sua teoria e incidências no ensino. In: M. Moreira; J. Valadares; C. Caballero & V. Teodoro (Orgs.), *Teoria da Aprendizagem Significativa: Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa* (pp. 121-134). Peniche;

RIBEIRO, Lucie Carrilho (1999). *Avaliação da Aprendizagem*. Lisboa: Texto Editora, Coleção Educação Hoje;

SCHMIDT, Maria Auxiliadora (1999). Construindo Conceitos no Ensino de História: “A Captura Lógica” da Realidade Social. *Londrina*, v.5, 147-163;

SOUZA, Nádia Aparecida de; BORUCHOVITCH, Evely (2010). Mapa Conceitual: seu potencial como instrumento avaliativo. *Campinas: Pro-Posições*, v. 21, n. 3 (63), 173-192;

VALADARES, Jorge (2011). A Teoria da Aprendizagem Significativa como Teoria Construtivista. Lisboa: *Aprendizagem Significativa em Revista*, v.1 (1), 36-57;

VALADARES, Jorge; GRAÇA, Margarida (1998). *Avaliando para melhorar a aprendizagem*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.