

## **Formação em pensamento crítico de professores de ciências: impacte nas práticas de sala de aula e no nível de pensamento crítico dos alunos**

**Celina Tenreiro-Vieira**

Universidade de Aveiro, Centro de Investigação em Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores, Portugal, E-mail: [cvieira@ua.pt](mailto:cvieira@ua.pt)

**Resumo:** O estudo foi desenvolvido com a finalidade de: avaliar se a formação em pensamento crítico de professores de ciências influencia as suas práticas relativamente ao desenvolvimento do pensamento crítico; e se diferentes programas de formação em pensamento crítico influenciam diferentemente as práticas docentes reflectindo-se diferentemente no pensamento crítico dos alunos. O estudo envolveu a concepção, desenvolvimento, implementação e avaliação de dois programas de formação contínua de professores de ciências focados no pensamento crítico. Um deles visou promover o potencial de pensamento crítico dos professores. O outro incluía além da promoção do pensamento crítico, a aquisição de conhecimentos e a apropriação de uma metodologia para construir actividades de aprendizagem e/ou materiais curriculares promotores do pensamento crítico. Seguiu-se uma abordagem quasi-experimental do tipo factor único com múltiplos tratamentos. Os sujeitos foram submetidos a uma situação pré-teste / pós-teste. Em cada um destes momentos compilaram-se dados usando diferentes instrumentos. Dos resultados obtidos concluiu-se que: a formação em pensamento crítico dos professores de ciências influencia as suas práticas relativamente ao pensamento crítico; e diferentes programas de formação em pensamento crítico influenciam diferentemente as práticas docentes traduzindo-se diferentemente no nível de pensamento crítico dos alunos.

**Palavras chave:** pensamento crítico, ensino das ciências, formação de professores.

**Title:** Science teachers formation in critical thinking: impact on teaching practices and on students' critical thinking level

**Abstract:** The main purpose of the study was to evaluate if science teachers formation in critical thinking influences their teaching practices concerning critical thinking; and if different critical thinking in-service programmes influence differently the teaching practices resulting differently in their students' critical thinking. The study involved the conception, development, implement and evaluation of two in-service programmes for science teachers focused on critical thinking. One of them aimed to train the teachers potential on critical thinking. The other one, aside from training the teachers to use their critical thinking abilities, included also the acquisition of knowledge about critical thinking and the achievement of a template to build learning activities and/or curricular materials promoting critical thinking. It was adopted a single-factor multiple-treatment design. Each of the study subjects was submitted to both situations: pre-test and post-test. During each of these moments, an information collection was made using

different instruments. From the obtained results, it was concluded that: the in-service programmes on critical thinking influence the teaching practices concerning critical thinking; the different critical thinking training programmes of science teachers influence differently the teaching practices resulting differently at the level of its students' critical thinking level.

**Keywords:** critical thinking, science education, teacher education

### **Enquadramento do estudo**

O pensamento crítico enquanto "uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado naquilo em que se deve acreditar ou fazer" (Ennis, 1985, p.46) tornou-se, nos anos mais recentes, uma meta educacional a realizar. Várias razões suportam a emergência do pensamento crítico como uma meta educacional. O pensamento crítico desempenha um papel fundamental na adaptação, com êxito, às exigências pessoais, sociais e profissionais do século XXI. Dado que o conhecimento base, na generalidade das áreas, rapidamente se expande e altera, torna-se imprescindível preparar o aluno para lidar com a proliferação rápida da informação e para se adaptar a diferentes campos profissionais. Tal exige o uso de capacidades de pensamento crítico, pois estas permitem ao indivíduo resolver problemas e tomar decisões racionais (Halpern, 1996; Hare, 1999).

Reconhece-se também que o êxito de qualquer sistema democrático depende da capacidade dos indivíduos actuarem e intervirem, usando o seu potencial de pensamento crítico (Glaser, 1985; Marzano et al., 1988; Postman, 1985). O cidadão de uma democracia, no dizer de Mason e Washington (1992), deve ser capaz de sustentar debates abertos sobre questões e tópicos, de ponderar argumentos complexos, de estabelecer conclusões e actuar sobre elas. Reflectindo um ponto de vista semelhante, Ennis (1996) defende que assumir que a democracia deve ser encorajada e preservada implica para cada indivíduo a responsabilidade de tentar pensar criticamente sobre questões cívicas.

Numa sociedade tecnológica e científica, onde cada movimento do homem pode ser influenciado pelos produtos da ciência, há uma genuína necessidade de os indivíduos usarem o seu potencial de pensamento crítico. O uso de capacidades de pensamento crítico permite aos indivíduos tomarem posição sobre questões científicas, raciocinando logicamente sobre o tópico em causa de modo a detectar incongruências na argumentação ou no sentido de suspender a tomada de decisão no caso de haver evidência insuficiente para traçar e sustentar uma conclusão (Claxton, 1991; Aikenhead, 1998).

Congruentemente, as actuais propostas para o ensino das ciências enfatizam a importância e a necessidade de promover as capacidades de pensamento dos alunos, designadamente de pensamento crítico. Por exemplo, nos Estados Unidos da América, a ideia de que a educação tem a obrigação de ensinar a pensar (a qual sempre teve, ao longo dos tempos, alguma expressão) é reforçada em documentos basilares da reforma do ensino das ciências, como "Science for All American" (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1989), "Benchmarks for Science Literacy" (AAAS, 1993) e "National Standards for Science Education

(National Research Council [NRC], 1996). Estes ao estabelecerem que todos os alunos devem atingir literacia científica, enfatizam o pensamento crítico, porquanto ser cientificamente literado implica não só a aquisição e compreensão de conhecimento científico, mas também o desenvolvimento de capacidades que permitam continuar a aprender, a pensar de forma crítica e a lidar eficazmente com preocupações sociais (Bybee e DeBoer, 1994).

Também em Portugal, os currículos de ciências dos vários níveis de ensino enfatizam a ideia de que o ensino das ciências deve ser visto, em primeiro lugar, como promotor da literacia científica. Isto, porque a crescente importância do conhecimento científico exige uma população cientificamente literada, ou seja, uma população com capacidades e compreensão suficientes para entender e seguir debates científicos e envolver-se nas questões que a tecnologia coloca, quer para eles como indivíduos quer para a sociedade como um todo. Nesta conjuntura, o ensino das ciências deve, pois, fomentar a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico dos alunos que lhes permitam enfrentar as mudanças e participar numa sociedade democrática onde as decisões pessoais e políticas ligadas à ciência e à tecnologia não são isentas de valores por envolverem, muitas vezes, interesses económicos e sociais.

O desenvolvimento acelerado dos vários domínios da ciência e o subsequente corolário, a renovação contínua e rápida dos conhecimentos exigem uma abordagem ao ensino das ciências que incorpore o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico, porquanto são fundamentais para que as crianças e os jovens, enquanto cidadãos, sejam capazes de usar o conhecimento que possuem, organizar, sintetizar e gerar nova informação, participar nas escolhas sociais e políticas, intervir, argumentar e tomar posição sobre questões públicas que envolvem a ciência e a tecnologia.

Além disso, a ênfase nas capacidades de pensamento viabiliza a construção, por parte dos alunos, de uma imagem mais real e aceitável acerca da natureza da ciência e do trabalho dos cientistas. Isto, porque os processos e produtos da ciência desenvolvem-se pela utilização de capacidades de pensamento crítico como: formular hipóteses explicativas, fazer previsões, planear e conduzir investigações, efectuar observações, tomar decisões com base em evidências recolhidas, formular conclusões e comunicar.

Sendo assim e de forma a haver coerência entre o currículo intencional e o currículo implementado, impõe-se que os professores integrem o pensamento crítico nas suas práticas de sala de aula. Porém, alguns estudos exploratórios revelam que as práticas de ensino não são sistemática e intencionalmente orientadas para o desenvolvimento do pensamento crítico. Tal significa que, por norma, não há um esforço deliberado, por parte do professor, em organizar situações de aprendizagem com o propósito explícito de levar os alunos a manifestarem e usarem capacidades de pensamento crítico. O desenvolvimento do pensamento crítico, quando ocorre, acontece de forma fortuita e acidental como consequência de se pretender alcançar outros objectivos.

Alguns docentes tendem a considerar que o pensamento crítico está presente nas suas aulas quando, na verdade, não está (Beyer, 1988; Paul, 1993). Muitos acreditam que desenvolvem capacidades de pensamento por falarem sobre a importância do pensar e por solicitarem aos alunos que o façam (Swartz e Perkins, 1990). Mas, como alertam Gagné, Briggs e Wager (1988), uma capacidade de pensamento não pode ser desenvolvida pelo facto de se olhar para ela, nem por se falar sobre ela. Apesar de ordenarem aos estudantes que pensem, não há nada no ambiente de aprendizagem que os ajude e encoraje a fazê-lo (Paul, 1993). A evidência aponta no sentido de que quer as actividades propostas, quer as estratégias de ensino comumente usadas pelos professores não estimulam o uso de capacidades de pensamento crítico (Aikenhead, 1998; Neves, 1995; Rosales, 1990).

Os docentes continuam a ensinar como foram ensinados e é bastante provável que tenham sido ensinados com uma abordagem transmissiva (Fitzsimmons e Kerpelman, 1994; Kennedy, 1991; Mestre, 1994; Paul, 1993; Tinker, 1995). Reflectindo a influência deste factor, as práticas envolvem primeiramente a transmissão directa de informação aos alunos. A primazia continua, pois, a ser dada à transmissão / aquisição de conhecimentos (DeBoer, 2000; Raizen, 1994; Tsui, 1999). O ensino das ciências continua ainda a ser dominado por estratégias e actividades como: a exposição por parte do professor, actividades de leitura, especialmente do livro de textos e actividades laboratoriais que são, muitas, vezes, demonstrações feitas pelo professor (Aikenhead, 1998; Baldwin e Lawrenz, 1994; Mestre, 1994).

Uma razão explicativa para as práticas docentes actuais radica, grandemente, no facto de os professores, designadamente os de ciências, não estarem, de todo, preparados para abraçarem com êxito a tarefa de desenvolver o pensamento crítico dos alunos. Como ressalta Hirose (1992), agarrar o papel de desenvolver o pensamento crítico dos estudantes impõe mudanças nas práticas de ensino; porém, para desencadear e propiciar os reajustamentos necessários, é forçoso que os docentes sejam despertados e recebam formação apropriada para o fazerem. Na verdade e como sublinha Lapp (1995), somente resultados marginais podem ser esperados relativamente ao desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, se não for dada atenção à formação de professores. Até porque, estudos realizados indicam que, antes de uma preparação especificamente focada no pensamento crítico, os professores não revelam indicadores de que exigem aos alunos o uso do seu potencial de pensamento crítico (Underbakke, Borg e Peterson, 1993). Apesar disso, a nível da formação contínua, em Portugal, não têm sido desenvolvidos esforços suficientes para ajudar os professores a integrarem, nas suas práticas, o pensamento crítico. Em outros países têm sido desenvolvidos alguns programas de formação focados no pensamento crítico. Por exemplo, Diez (1989) descreve um projecto de formação de professores dos ensinos básico e secundário. O programa, com a duração de um ano lectivo, desenvolveu-se em duas fases. A primeira consistiu em sessões de trabalho para as equipas de professores, num total de cinco horas distribuídas por cinco sábados. O foco das sessões recaiu sobre tópicos como: abordagens de ensino do pensamento crítico, estratégias de ensino e de avaliação, desenho curricular

e desenvolvimento de planos de ensino para infundir o pensamento crítico no currículo. A segunda fase consistiu no apoio aos participantes na implementação dos planos de ensino anteriormente desenvolvidos. A avaliação do projecto situa-se a dois níveis: (i) efeitos nos participantes e (ii) efeitos nos alunos. Diez (1989) refere que a maioria dos professores implementaram os planos que tinham desenvolvido e relataram mudanças a nível de discussões com os colegas sobre o ensino e a aprendizagem, as quais se tornaram mais frequentes. Também afirmaram que se tornaram mais conscientes da necessidade de planificar as aulas de modo a envolver activamente os alunos. Atendendo à informação facultada pelos professores envolvidos, Diez (1989) dá conta dos efeitos do projecto nos alunos, mediante as observações de sala de aula efectuadas pelos próprios professores. A título ilustrativo, um dos efeitos mais frequentemente mencionado pelos professores foi o envolvimento dos alunos na aprendizagem.

No âmbito do projecto de formação contínua de professores "The Reasoning and Writing Project" (Williamson, 1991) são realizadas sessões de formação orientadas para (i) promover a aquisição de conhecimentos sobre o pensamento crítico e sobre formas de infundir as capacidades de pensamento crítico nos conteúdos disciplinares e (ii) modelar e apoiar os professores na reestruturação de planos de aula por forma a apelar a capacidades de pensamento crítico. Os dados de avaliação do programa são essencialmente relatos dos professores que descrevem a sua experiência no âmbito do projecto de formação. Os resultados da análise destes relatos evidenciam que os professores sentem que o programa promove o seu crescimento profissional, que se tornaram melhores pensadores e melhores professores (Williamson, 1991).

Taylor (1990) descreve um curso focado no pensamento crítico cujo propósito é envolver os professores no processo de infundir as capacidades de pensamento crítico nos conteúdos científicos das suas áreas de ensino. Nesse sentido, os professores, após terem recebido informação teórica e de investigação sobre o pensamento crítico, foram solicitados a desenvolver um currículo de pensamento crítico para a disciplina que se encontravam a leccionar. A descrição da avaliação deste programa de formação centra-se no relato da avaliação do curso pelos professores participantes, a qual foi bastante favorável.

Do dito anteriormente decorre que, tendo em vista mudanças efectivas nas práticas docentes relativamente ao pensamento crítico, é imperioso investir na formação de professores. Tanto mais que, de acordo com resultados de inquéritos a professores, estes afirmam ser a área do pensamento crítico uma onde têm necessidades de formação e uma que consideram importante para o seu desenvolvimento profissional. Impõe-se, pois, estabelecer programas de formação de professores focados no pensamento crítico que se revelem eficazes em ajudar os professores a provocarem mudanças nas suas práticas de ensino, de forma a contemplarem o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico dos alunos.

O propósito deste estudo é desenvolver, implementar e avaliar programas de formação contínua de professores focados no pensamento

crítico. Concretamente, o estudo desenvolveu-se em torno das seguintes questões de investigação:

1. A formação em pensamento crítico dos professores de ciências influencia as práticas docentes relativamente ao pensamento crítico?

2. Diferentes programas de formação em pensamento crítico dos professores de ciências influenciam diferentemente as práticas docentes relativamente ao pensamento crítico?

3. A formação em pensamento crítico dos professores de ciências influencia as práticas docentes relativamente ao pensamento crítico reflectindo-se no nível de pensamento crítico dos alunos?

4. Diferentes programas de formação em pensamento crítico dos professores de ciências influenciam diferentemente as práticas docentes reflectindo-se diferentemente no nível de pensamento crítico dos alunos?

### **Os programas de formação focados no pensamento crítico**

O estudo envolveu o delineamento de dois programas de formação de professores de ciências focados no pensamento crítico. Um deles, designado por programa de formação dois (PF2) centra-se na promoção do potencial de pensamento crítico dos professores. O Outro, designado por programa de formação um (PF1), integra além da promoção de capacidades de pensamento crítico dos docentes, a aquisição de conhecimentos sobre o pensamento crítico e a apropriação de uma metodologia para a construção de actividades de aprendizagem e/ou de materiais curriculares promotores do pensamento crítico. Passa-se a descrever cada um dos programas de formação.

#### **Programa de formação um**

##### *Vertentes de formação*

No delineamento do programa de formação um partiu-se da assunção de que a formação de um professor promotor do desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico deveria assentar em três vertentes. Uma delas diz respeito à construção de conhecimentos sobre o pensamento crítico. Outra vertente é relativa à apropriação de uma metodologia que permite construir materiais curriculares e/ou actividades de aprendizagem que exigem o uso de capacidades de pensamento crítico. Uma terceira reporta-se à promoção das capacidades de pensamento crítico dos próprios professores.

##### **Aquisição de conhecimentos sobre o pensamento crítico**

Diversos autores reforçam a importância de um programa de formação criar oportunidades para os professores desenvolverem uma compreensão sobre o que se entende por pensamento crítico (Aikenhead, 1998; Hare, 1999; Paul, 1993; Veenman, Tulder e Voeten, 1994), analisando quadros teóricos de referência sobre o pensamento crítico (Paul, 1993; Wright, 1992). O facto de existirem diferentes conceptualizações de pensamento crítico leva à necessidade de se precisar, à partida, o que se entende por pensamento crítico (Fogarty e McTighe, 1993; Piette, 1996).

No contexto do presente programa de formação, começou-se por apresentar, analisar e discutir algumas definições para depois focar a atenção e sugerir a adopção da definição operacional de pensamento crítico proposta por Ennis (1987). Segundo este autor, a expressão pensamento crítico é geralmente usada querendo significar uma actividade prática reflexiva, cuja meta é uma crença ou acção sensata. O pensamento crítico envolve tanto capacidades, que se referem aos aspectos mais cognitivos, como disposições, que dizem respeito aos aspectos mais afectivos.

Este referencial teórico foi dado a conhecer, discutido e analisado com os formandos envolvidos no programa de formação um. Adoptou-se a definição de pensamento crítico proposta por Ennis por (i) ser exaustiva, clara e compreensiva, (ii) cobrir capacidades de pensamento crítico reconhecidas como inerentes à realização da actividade científica, (iii) se encontrar operacionalizada numa taxonomia que lista as capacidades envolvidas no pensamento crítico, e (iv) por o autor, com base na definição que apresenta, ter desenvolvido um teste de pensamento crítico, o que permite e garante uma coerência entre o quadro teórico de conceptualização de pensamento crítico e a medida do nível de pensamento crítico.

Apropriação de uma metodologia para construir actividades de aprendizagem e/ou materiais curriculares promotores do pensamento crítico

Autores como, por exemplo, Swartz e Perkins (1990), defendem que uma vertente de formação a contemplar em programas de formação contínua de professores diz respeito à atenção ao como os docentes podem contemplar o pensamento crítico nas suas áreas de ensino. Daí a relevância de explorar e estabelecer metodologias e/ou instrumentos de trabalho que ajudem o professor a estruturar e a concretizar situações de aprendizagem promotoras do pensamento crítico.

Dentro desta perspectiva, no âmbito do programa de formação um foi proposta aos formandos uma metodologia baseada na taxonomia de Ennis que permite desenvolver materiais curriculares e/ou actividades de aprendizagem que exigem aos alunos o uso de capacidades de pensamento crítico, concretamente a metodologia delineada e testada por Tenreiro-Vieira (1994). A referida metodologia envolve duas fases basilares. Primeira, usar a taxonomia de Ennis como referencial teórico a fim de identificar capacidades de pensamento crítico que possam ser exigidas no contexto de uma actividade e/ou material que se pretende desenvolver. Segunda, usar a taxonomia como uma matriz por forma a explicitar as capacidades de pensamento crítico que se pretende exigir, escrevendo situações, questões ou itens em estreita relação com a formulação usada por Ennis para enunciar as capacidades de pensamento crítico envolvidas no processo de decidir racionalmente o que fazer ou em que acreditar.

Promoção do pensamento crítico dos professores

Aprender como desenvolver as capacidades de pensamento crítico dos alunos é um dos grandes desafios para os professores; mas maior desafio ainda é o que logicamente precede o anterior, ou seja, o desafio de o próprio professor desenvolver e usar as suas capacidades de pensamento crítico. Promover o potencial de pensamento crítico dos professores é um dos aspectos importantes e indispensáveis a considerar na formação de

professores, pois não se pode esperar que os professores encorajem e fomentem o uso de capacidades de pensamento crítico se eles próprios não as usarem (Ennis, 1987; Fogarty e Bellanca, 1993; Nickerson, 1987).

Nesta linha, tomou-se a decisão de propor aos docentes a realização, análise e discussão de propostas de trabalho que integrassem actividades de aprendizagem caracterizadas por as questões ou itens formulados exigirem o uso de capacidades de pensamento crítico, permitindo, assim, aos próprios professores usarem as suas capacidades de pensamento crítico. Isto, porque a investigação realizada por Tenreiro-Vieira (1994) sugere que é possível promover o nível de pensamento crítico de futuros professores através da realização de actividades em que as situações e questões integrantes da mesma exigem o uso de capacidades de pensamento crítico. Na construção das propostas de trabalho foi usada a metodologia proposta por Tenreiro-Vieira (1994), anteriormente apresentada.

Ao usar essa metodologia, as capacidades de pensamento crítico listadas na taxonomia de pensamento crítico de Ennis foram infundidas em conteúdos das disciplinas de ciências do primeiro e segundo ciclos do ensino básico. Por conseguinte, correspondiam a materiais curriculares e/ou actividades de aprendizagem passíveis de serem utilizados pelos professores na sala de aula com os alunos. Tanto mais que, como referem Fogarty e McTighe (1993), as situações destinadas a promover o uso de capacidades de pensamento crítico dos alunos são igualmente apropriadas para os professores. Propor aos formandos que, enquanto professores, realizassem tais propostas de trabalho, permitia também criar condições para estes poderem discutir a sua pertinência para os seus alunos. A título ilustrativo, inclui-se em anexo (Anexo A) um exemplo de uma proposta de trabalho construída e usada para promover o potencial de pensamento crítico dos próprios professores.

#### *Fases, objectivos, actividades e estratégias de formação*

Tendo em conta as vertentes de formação, o programa de formação um desenvolveu-se em cinco fases com características diferentes, como mostra a tabela seguinte.

#### *Estruturação e organização*

O programa de formação um teve a duração de 50 horas. Assumiu-se que essa duração era suficiente para a concretização das diferentes fases do programa de formação e permitia a realização das actividades inerentes a cada uma delas; não era excessivamente longo ao ponto de, por um lado, saturar os professores e, por outro, poder pôr em risco a sua colaboração no estudo.

Em relação à duração das sessões de formação e à periodicidade das mesmas, estabeleceu-se, à partida, que estes dois aspectos deviam ser conjugados de modo a que o programa de formação tivesse início em meados do primeiro período do ano escolar e terminasse em meados do segundo período do mesmo ano lectivo. O propósito era fornecer uma linha de continuidade durante aproximadamente um ano escolar, no sentido de apoiar os professores no desenvolvimento de práticas de ensino, de acordo



com uma abordagem de infusão do pensamento crítico nos conteúdos científicos. Em simultâneo, visava-se manter o contacto com os professores envolvidos, de forma a facilitar a recolha de dados relevantes para a investigação.

<b>Fase</b>	<b>Objectivo</b>	<b>Actividades/Estratégias de Formação</b>
1 <sup>a</sup>	Sensibilizar os docentes para a necessidade e importância de promover o pensamento crítico dos alunos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Apresentação e discussão de razões a favor da promoção do pensamento crítico</li><li>- Análise de documentos que orientam e enquadram a acção dos professores (currículo intencional) quanto ao pensamento crítico</li></ul>
2 <sup>a</sup>	(Re)construir conhecimentos sobre o pensamento crítico	<ul style="list-style-type: none"><li>- Partilha de ideias sobre definições de pensamento crítico, capacidades de pensamento crítico e como promover o pensamento crítico dos alunos</li><li>- Apresentação, análise e discussão do trabalho de alguns investigadores e educadores sobre pensamento crítico</li><li>- Análise da taxonomia de pensamento crítico de Ennis</li></ul>
3 <sup>a</sup>	Partilhar com os professores uma metodologia para elaborar actividades de aprendizagem e/ou materiais curriculares que exigem o uso de capacidades de pensamento crítico	<ul style="list-style-type: none"><li>- Apresentação da metodologia proposta por Tenreiro-Vieira (1994)</li><li>- Aplicação da metodologia na análise de materiais curriculares usados pelos professores na sala de aula</li></ul>
4 <sup>a</sup>	Promover o potencial de pensamento crítico dos professores participantes	<ul style="list-style-type: none"><li>- Realização, análise e discussão de actividades de aprendizagem de ciências caracterizadas por requererem o uso de capacidades de pensamento crítico</li></ul>
5 <sup>a</sup>	Produzir actividades de aprendizagem e/ou materiais curriculares promotores do pensamento crítico	<ul style="list-style-type: none"><li>- Elaboração de actividades de aprendizagem e/ou materiais curriculares promotores do pensamento crítico</li><li>- Partilha, com retroacção, das actividades de aprendizagem e/ou materiais curriculares desenvolvidos</li></ul>

Tabela 1.- Objectivos, actividades/estratégias de formação de cada fase do programa de formação um.

Nessa linha, seguiram-se dois formatos. Um deles traduziu-se na realização de uma sessão por semana com a duração de quatro horas e o outro na realização de duas sessões por semana, cada uma com a duração de duas horas. Assim, a implementação do programa de formação um decorreu ao longo de doze semanas.

## **Programa de formação dois**

### *Vertentes de formação*

O programa de formação dois assenta no pressuposto enunciado na literatura (Ennis, 1987; Paul, 1993; Paul et al., 1989; Perkins, 1987), para o testar, de que a promoção do pensamento crítico dos professores, por forma a tornarem-se melhores pensadores críticos, irá reflectir-se nas práticas de sala de aula através, por exemplo, das questões formuladas e das actividades propostas. Neste quadro, a vertente de formação basilar do programa de formação dois é a promoção do potencial de pensamento crítico dos professores.

### *Fases, actividades e estratégias de formação*

O programa de formação dois desenvolveu-se em duas fases. A primeira teve como principal objectivo levar os professores a usarem as suas capacidades de pensamento crítico, utilizando as propostas de trabalho construídas pela investigadora e que foram também usadas no âmbito do programa de formação um. Nesse sentido, os professores foram solicitados a realizar, analisar e discutir as propostas de trabalho apresentadas, à semelhança do estipulado na quarta fase do programa de formação um.

A segunda fase foi dedicada à produção, pelos professores, de materiais curriculares e/ou actividades de aprendizagem na linha dos apresentados. Concretamente, foi-lhes solicitado, pelas razões já enunciadas no contexto do programa de formação um, que elaborassem materiais curriculares e/ou actividades de aprendizagem na linha das propostas de trabalho apresentadas. O objectivo era encorajar os professores a ganharem experiência e confiança no delineamento de materiais curriculares e/ou de actividades de aprendizagem.

### *Estruturação e organização*

O programa de formação dois teve a duração de 25 horas de formação. Relativamente à duração das sessões de formação e à periodicidade das mesmas, seguiram-se dois formatos, sendo um deles a realização de uma sessão, por semana, com a duração de quatro horas e o outro a realização de duas sessões semanais com a duração de duas horas cada. Assim, a implementação do programa de formação dois decorreu ao longo de sete semanas.

## **Delineamento do estudo**

### *Desenho de investigação*

O desenho quasi-experimental adoptado foi o desenho do tipo factor único com múltiplos tratamentos (Borg e Gall, 1989; Kiess e Bloomquist, 1985). Este tipo de desenho corresponde a uma extensão do desenho quasi-experimental do tipo grupo experimental — grupo de controlo, pré-teste / pós-teste, com selecção não aleatória dos indivíduos (Isaac e Michael, 1971). A designação de factor único indica que os grupos diferem apenas num factor ou variável independente, o qual é o tipo de tratamento que recebem. A designação "tratamento múltiplo" indica que estão

envolvidos mais de dois tratamentos ou seja, que há diferentes condições tratamento.

Concretizando, a variável independente em estudo é o tipo de formação em pensamento crítico facultada aos professores da amostra do estudo, a qual assume três níveis que se traduzem em três condições tratamento, correspondendo uma delas ao tipo de formação operacionalizada e concretizada através do programa de formação um. A outra corresponde ao tipo de formação operacionalizada e materializada através do programa de formação dois. Uma terceira condição tratamento corresponde à ausência de formação em pensamento crítico, querendo tal dizer que a um grupo de professores não foi facultada formação focada no pensamento crítico.

A fim de facilitar a referência a cada um dos grupos e implicitamente ao tratamento aplicado, designa-se por grupo experimental um (GE1) aquele onde foi aplicado, como tratamento, o programa de formação um (PF1); por grupo experimental dois (GE2) o grupo onde foi aplicado, como tratamento, o programa de formação dois (PF2) e designa-se por grupo de controlo (GC) o grupo constituído por professores aos quais não foi facultado nenhum tipo de formação focada no pensamento crítico.

Na sequência do desenho de investigação adoptado os sujeitos do estudo foram submetidos a uma situação pré-teste / pós-teste. Em cada um destes momentos procedeu-se à recolha de informação a partir de fontes diversificadas (conforme descrito mais adiante). No intervalo de tempo compreendido entre o pré-teste e o pós-teste decorreu a intervenção. Esta consistiu na implementação de cada uma das condições tratamento.

### *Participantes*

Os sujeitos do estudo são professores do primeiro ciclo e de ciências do segundo ciclo do ensino básico, bem como os alunos desses mesmos professores.

### *Os professores envolvidos*

Participaram no estudo um total de 39 professores do primeiro ciclo e de ciências do segundo ciclo. Atendendo a que a amostra se encontra organizada por grupos, faz-se, de seguida, a sua caracterização tendo em atenção os diferentes grupos constituídos (Borg e Gall, 1989). Cada grupo é caracterizado tendo em conta aspectos (ou variáveis) sobre os professores que o constituem, concretamente: nível de ensino em que se encontravam a leccionar, idade, sexo, número de anos de serviço e habilitações académicas, pois uma vez que os sujeitos não foram aleatoriamente seleccionados para os grupos, torna-se particularmente importante descrever as características de cada grupo (Borg e Gall, 1989).

Relativamente às habilitações académicas, todos os professores do GE1, do GE2, bem como do GC possuem como habilitação um bacharelato em ensino. Todos os professores afirmaram nunca terem participado em qualquer actividade de formação sobre o pensamento crítico.

Variável	Grupo		
	Experimental Um	Experimental Dois	Controlo
Nível de Ensino			
1º Ciclo...f (%)	10 (76,9)	8 (66,7)	11 (78,6)
2º Ciclo...f (%)	3 (23,1)	4 (33,3)	3 (21,4)
Sexo			
Feminino..f (%)	10 (76,9)	7 (58,3)	12 (85,7)
Masculino..f (%)	3 (23,1)	5 (41,7)	2 (14,3)
Idade			
M (DP)	31,7 (5,0)	32,0 (3,2)	32,0 (6,4)
Anos de Serviço			
M (DP)	9,1 (6,0)	9,7 (3,2)	9,2 (7,5)

Tabela 2.- Caracterização de cada grupo de professores.

### *Os alunos envolvidos*

A amostra do estudo em termos de alunos é constituída por todos os alunos de cada um dos professores envolvidos no estudo. Cada aluno faz parte integrante do grupo experimental um ou do grupo experimental dois ou do grupo de controlo, consoante o respectivo professor pertence, no contexto da amostra do estudo em termos de professores, respectivamente, ao GE1 ou ao GE2 ou ao GC. Assim, o grupo experimental um é constituído por 97 raparigas e 73 rapazes; dos 170 alunos 59 são do primeiro ciclo e 111 do segundo ciclo. O grupo experimental dois é constituído por 84 raparigas e 95 rapazes; dos 179 alunos 61 são do primeiro ciclo e 118 do segundo ciclo. O grupo de controlo é constituído por 92 raparigas e 97 rapazes; dos 189 alunos, 78 são do primeiro ciclo e 111 do segundo ciclo.

### **Recolha de dados**

Tendo presente as questões de investigação, foi necessário, por um lado, recolher informação sobre as práticas docentes relativamente ao pensamento crítico; por outro, recolher evidência sobre o nível de pensamento crítico dos alunos como reflexo das práticas dos professores. A este último nível, entendeu-se que a fonte de informação mais adequada eram os próprios alunos. Seguiu-se como procedimento de recolha de dados uma abordagem de medição, recorrendo a um teste que permite medir o nível de pensamento crítico dos alunos.

No quadro da recolha de informação para caracterizar as práticas docentes relativamente ao pensamento crítico, recorreu-se a diferentes fontes de informação: os próprios professores e materiais curriculares por eles usados na sala de aula, concretamente fichas de trabalho e actividades de aprendizagem. Os professores preencheram um questionário de caracterização de práticas relativamente ao pensamento crítico. Para fazer a análise dos materiais curriculares usou-se uma lista de verificação cujos itens correspondem às capacidades de pensamento crítico listadas na taxonomia de Ennis.

*Teste de pensamento crítico de Cornell — Nível X*

Para medir o nível de pensamento crítico dos alunos envolvidos no estudo usou-se o "Cornell Critical Thinking Test, Level X" de R. H. Ennis e Jason Millman (1985). Isto, porque este teste: (i) é consistente com a conceptualização de pensamento crítico adoptada no estudo, (ii) é adequado para alunos desde o quarto ano de escolaridade até aos primeiros anos do ensino superior, (iii) é um teste de tipo geral que cobre as capacidades de pensamento crítico na sua globalidade, como se pretendia, (iv) pode ser aplicado no contexto de sala de aula, em um ou mais tempos lectivos de cinquenta minutos como era desejável, (v) o manual do teste explicita as instruções de administração a seguir (Ennis et al., 1985; Oliveira, 1992; Vieira, 1995), incluindo um conjunto de instruções especiais no caso de ser aplicado a alunos de níveis de escolaridade mais baixos, como é o caso do quarto, quinto e sexto anos de escolaridade e (vi) é um teste que se encontra traduzido para língua portuguesa tendo já sido usado em outras investigações (Oliveira, 1992, Tenreiro-Vieira, 1994, Vieira, 1995).

É um teste de escolha múltipla com 76 itens organizados em quatro partes. Os da primeira exigem que se ajuíze se um determinado facto sustenta ou não uma hipótese. Os itens da segunda apelam para o ajuizar da credibilidade das observações relatadas com base, quer na origem, quer nas condições segundo as quais são obtidas. Os da terceira parte pretendem medir a capacidade de dedução dos alunos ao avaliarem se determinadas hipóteses podem ser consequência das afirmações feitas. Os itens integrados na quarta parte envolvem o reconhecimento de assumpções ao pedir a identificação do que se toma por certo num argumento e o que serve de base à construção de raciocínios. A título ilustrativo, inclui-se em anexo (Anexo B) quatro exemplos que dão conta do tipo de itens incluídos em cada uma das partes que constituem o teste.

Refira-se que a cotação do teste, para a qual não se consideraram os itens incluídos como exemplo, resultou da diferença entre o número de respostas correctas e metade do número de respostas incorrectas.

*Questionário de caracterização, pelos próprios professores, das suas práticas relativamente ao pensamento crítico*

Com o propósito de recolher informação para caracterizar as práticas docentes relativamente ao pensamento crítico e tendo os próprios professores como fonte de informação, foi construído um questionário. Optou-se pelo questionário por poder ser aplicado, ao mesmo tempo, a um número considerável de pessoas, implicando, pois, investimentos de tempo, energia e custo mais razoáveis.

Para construir o questionário começou-se por constituir um conjunto de itens, isto é, indicadores de práticas "mais" ou "menos" promotoras do pensamento crítico, com base numa revisão de literatura sobre o assunto. Ao fazê-lo, os indicadores encontrados foram coligidos e organizados de acordo com as categorias: materiais curriculares, actividades de aprendizagem e estratégias de ensino, por serem aquelas através das quais as práticas docentes se concretizam na sala de aula.

Uma vez estabelecido o conjunto inicial de itens, elaborou-se a primeira versão do questionário. Nesta fase, tomaram-se algumas decisões, concretamente sobre a escrita das questões, a sequência, o formato e a forma de responder (Borg e Gall, 1989; Cohen e Manion, 1994; Henerson, Morris e Fitz-Gibbon, 1987; Kane, 1985; Quivy e Campenhoudt 1992; Oppenheim, 1992; TenBrink, 1974; Tuckman, 1978; Wolf, 1988). Na formulação dos itens usou-se uma linguagem clara, objectiva, concisa; cuidou-se para que os itens fizessem sentido e possuíssem um significado concreto para os respondentes, não sugerindo a existência de uma resposta desejável; e procurou-se que cada item contivesse apenas uma ideia, reportando-se a um único indicador.

A forma de responder adoptada foi do tipo escala de classificação — mediante o uso de uma escala quantitativa, recorrendo a termos que traduzem frequência, por se considerar ser esta a mais adequada na medida em que, por exemplo, é a frequência de utilização de várias estratégias promotoras do pensamento crítico que melhor contribui para caracterizar as práticas de um docente quanto ao pensamento crítico. Procurou-se que os termos da escala não oferecessem dúvidas quanto à posição relativa ocupada e pudessem ser assinalados pelos respondentes. Usou-se uma escala de frequência com cinco termos — 1-quase nunca, 2-poucas vezes, 3-algumas vezes, 4-muitas vezes, 5-quase sempre.

A versão construída do instrumento foi revista e avaliada por um painel de juizes constituído por educadores e investigadores com estudos realizados nas áreas do pensamento crítico e da educação em ciências. O trabalho efectuado incluiu considerações sobre evidência relacionada com a validade de conteúdo, visando estabelecer a concordância relativamente ao facto de as categorias contempladas e dos itens incluídos em cada uma permitirem caracterizar práticas docentes relativamente ao pensamento crítico. Teve também como objectivo efectuar a análise qualitativa dos itens, em termos do seu conteúdo e forma (Anastasi, 1990).

Após a revisão do questionário, introduzindo as alterações julgadas adequadas, procedeu-se à aplicação do instrumento a uma amostra piloto constituída por 25 professores do primeiro ciclo e de ciências do segundo ciclo do ensino básico.

Com base nas respostas dados pelos respondentes a cada um dos itens do questionário, procedeu-se à análise quantitativa (empírica ou estatística) de itens. Em consequência, removeram-se os itens que não promoviam a qualidade do instrumento em medir o que se pretendia.

Do dito anteriormente resultou a versão final do questionário, a qual é constituída por 58 itens. A título ilustrativo, em anexo (Anexo C) incluem-se alguns itens da versão final do questionário.

A cotação do questionário baseia-se na atribuição de um peso (de um a cinco) para cada posição da escala de cinco termos considerada. Por conseguinte, a cotação total de cada sujeito no questionário é a soma da cotação obtida em cada um dos itens que o compõem e em que a cotação mais alta indica a prática "mais" promotora do pensamento crítico.

### *Lista de verificação*

De entre os instrumentos passíveis de serem usados para proceder à análise documental dos materiais usados pelos professores, optou-se por desenvolver uma lista de verificação. Esta opção advém do facto de se pretender saber se os materiais a analisar apelavam ou não a capacidades de pensamento crítico. Tal remete para o uso de uma lista de verificação que é basicamente um instrumento que clama por juízos do tipo sim / não, por forma a registar se uma característica está presente ou ausente (Gronlund, 1985).

A taxonomia de Ennis, na qual o autor operacionaliza a definição de pensamento crítico que propõe, afigurou-se como uma base para construir a lista de verificação a usar para proceder à análise documental dos materiais usados pelos professores. Isto porque, por um lado, devido à sua organização e clareza, era possível desenvolver, a partir dela, uma lista de verificação de fácil utilização. Por outro, o uso da taxonomia de Ennis como suporte para desenvolver a lista de verificação permitia desenvolver um instrumento coerente com a definição de pensamento crítico adoptada neste estudo.

Assim, foi a partir do enunciado das capacidades de pensamento constante na própria taxonomia de Ennis que se construíram os itens a integrar na lista de verificação. Explicitando, cada um dos itens da lista de verificação corresponde a uma capacidade listada na taxonomia de Ennis, havendo correspondência e sobreposição entre a formulação do item na lista de verificação e o enunciado da capacidade na taxonomia de Ennis.

Relativamente ao local para se registar o apelo a capacidades de pensamento crítico, considerou-se que a melhor maneira seria colocar um espaço em branco à frente de cada item (TenBrink, 1974). Nesse espaço em branco deverá ser colocada uma marca ou notação, sempre que ocorra apelo a essa capacidade de pensamento crítico.

Na análise dos materiais curriculares, concretamente fichas de trabalho e actividades, para cada professor e para cada um dos momentos: antes e após a formação, calculou-se valor que corresponde ao número total de itens analisados e um valor global para traduzir o número de itens que apelavam a capacidades de pensamento crítico. Com base nos valores absolutos determinados para cada sujeito, calcularam-se valores relativos, cada um dos quais correspondendo ao quociente entre o número total de itens que apelavam a capacidades de pensamento crítico e o número total de itens analisados.

### *Fases e procedimentos*

De acordo com o desenho de investigação adoptado, procedeu-se à pré-testagem, à implementação dos programas de formação e à pós-testagem.

#### *Pré-testagem*

A fase da pré-testagem teve como função, por um lado, caracterizar as práticas docentes relativamente ao pensamento crítico a partir dos dados recolhidos mediante a aplicação aos professores da amostra do questionário desenvolvido e a análise dos materiais curriculares usados pelos professores. Por outro, medir o nível de pensamento crítico dos alunos dos

professores envolvidos no estudo, mediante a administração do Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X).

A primeira aplicação do questionário aos professores, a recolha de materiais curriculares e a aplicação, aos alunos, do Teste de Pensamento Crítico ocorreu imediatamente antes de se dar início à intervenção ou seja, antes de se ter dado início à efectiva implementação das condições tratamento.

#### Implementação do programa de formação

Os programas de formação delineados foram implementados num contexto de formação contínua, seguindo a modalidade de frequência de disciplinas no ensino superior no âmbito de um Complemento de Formação Científico-Pedagógica.

#### Pós-testagem

Pelas mesmas razões e com as mesmas funções da pré-testagem, fez-se a pós-testagem. Os professores preencheram o questionário de caracterização de práticas docentes relativamente ao pensamento crítico e recolheram-se materiais curriculares usados pelos professores. Aos alunos dos professores da amostra do estudo aplicou-se, novamente, o Teste de Pensamento Crítico de Cornell — Nível X para medir o nível de pensamento crítico.

## **Resultados**

### *Práticas dos professores relativamente ao pensamento crítico*

Duas das questões de investigação formuladas prendem-se com os efeitos ou influência da formação em pensamento crítico dos professores envolvidos no estudo nas práticas de sala de aula relativamente ao pensamento crítico. Os efeitos são revelados pelas mudanças na caracterização das práticas quanto ao pensamento crítico, tendo por base os resultados obtidos na sequência da aplicação do questionário de caracterização de práticas docentes relativamente ao pensamento crítico (construído para o efeito) e da análise dos materiais curriculares usados pelos professores (e que foram recolhidos, a fim de identificar o apelo a capacidades de pensamento crítico) antes e a após a implementação da formação em pensamento crítico.

### *Questionário*

A tabela 3 mostra as médias das cotações obtidas, para cada grupo, no questionário de caracterização de práticas docentes relativamente ao pensamento crítico, antes e após a implementação da formação em pensamento crítico.

As cotações obtidas no pré-teste, para os diferentes grupos de professores, indiciam práticas pouco promotoras do pensamento crítico. Após a formação, as cotações obtidas para os grupos de professores que receberam formação sugerem uma mudança nas práticas no sentido de se tornarem mais promotoras do pensamento crítico.



Práticas	Grupo					
	Experimental Um		Experimental Dois		Controlo	
Docentes	Pré-Teste	Pós-Teste	Pré-Teste	Pós-Teste	Pré-Teste	Pós-Teste
M	131,85	171,92	142,42	158,08	139,93	134,93
D	23,39	32,75	20,79	32,24	27,38	24,17

Tabela 3.- Médias e desvios-padrão das cotações obtidas, por grupo, no pré-teste e no pós-teste, no questionário de caracterização de práticas docentes relativamente ao pensamento crítico (N=39).

No contexto da análise de covariância efectuada, para averiguar da significância estatística das mudanças observadas, tendo as cotações obtidas no questionário no pós-teste como variável independente e as obtidas no pré-teste como covariável, obteve-se, para a fonte de variância grupo:  $F(2,35)=8,21$ ;  $p=0,001$ . O teste de Bonferroni revelou haver diferenças estatisticamente significativas (ao nível de significância estabelecido, isto é, 0,05) entre o grupo experimental um e o grupo de controlo. Tal significa que os professores envolvidos no programa de formação um (que inclui como vertentes de formação a aquisição de conhecimentos, a apropriação de uma metodologia para construir materiais curriculares e/ou actividades de aprendizagem promotores do pensamento crítico e a promoção das capacidades de pensamento crítico dos professores) passaram a usar significativamente mais recursos, estratégias de ensino e actividades de aprendizagem consideradas na literatura como promotoras do pensamento crítico (por exemplo: debates a propósito de questões controversas, jogo de papéis e investigações) do que os professores que não receberam formação em pensamento crítico (GC).

Os professores envolvidos no programa de formação dois (centrado na promoção do potencial de pensamento crítico dos professores) passaram a usar mais recursos, estratégias e actividades promotoras do pensamento crítico. Apesar disso, este grupo não difere de forma estatisticamente significativa do grupo de professores que não recebeu formação em pensamento crítico.

Efectuaram-se ainda testes para contrastar grupos pré-seleccionados, concretamente: os grupos experimentais (como um só) versus o grupo de controlo, recorrendo ao procedimento Oneway Anova: Contrast. Os resultados obtidos:  $t=-3.28$ ;  $p=0.002$ , indicam que as práticas dos professores que receberam formação em pensamento crítico se tornaram significativamente mais promotoras do pensamento crítico do que as práticas dos professores que não receberam formação em pensamento crítico.

#### *Materials curriculares*

Da análise global das questões incluídas nos materiais curriculares (fichas de trabalho e actividades) coligidos antes da implementação dos programas de formação, um dos aspectos que ressaltou diz respeito ao tipo de questões formuladas. A este nível, apurou-se serem, os seguintes, os tipos de questões mais frequentemente incluídos: (i) resposta curta, nomeadamente, resposta sim/não; (ii) completção; e (iii) associação. Tal

aconteceu nos materiais usados quer, pelos professores que constituem o grupo experimental um, quer pelos que constituem o grupo experimental dois, quer, ainda, pelos professores que constituem o grupo de controlo. Estes tipos prestam-se sobretudo à avaliação de aprendizagem que se situam nos níveis mais baixos das taxonomias de objectivos educacionais, habitualmente simples memorização (Ribeiro e Ribeiro, 1989). Em função disso, mesmo que o professor tenha a intenção ou o desejo de apelar a capacidades de pensamento crítico tal intenção acaba por ser comprometida e limitada pelo tipo de itens que privilegia e formula.

Após a implementação dos programas de formação e relativamente aos materiais usados pelos professores que constituem o grupo de controlo, a análise global das questões aí integradas revelou continuarem a ser, os seguintes, os tipos de questões mais frequentemente incluídos: (i) resposta curta, nomeadamente, resposta sim/não; (ii) completção; e (iii) associação. Nos materiais usados pelos professores que constituem o grupo experimental dois, esses tipos de questões estão também presentes mas surgem com menor frequência. Quanto aos materiais usados pelos professores que constituem o grupo experimental um, apurou-se que quase nunca integram questões de completção e são poucas as questões do tipo resposta sim / não e do tipo associação. Observou-se ser o tipo de questões de resposta curta, em que é deixado um espaço para a resposta do aluno, aquele que surge com mais frequência.

A tabela seguinte apresenta os valores médios e os desvios-padrão dos valores obtidos antes e após a formação para o apelo a capacidades de pensamento crítico, nos materiais curriculares usados pelos professores de cada um dos grupos constituídos.

Apelo	Grupo					
	Experimental Um		Experimental Dois		Controlo	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
PC						
M	0,69	0,96	0,69	0,80	0,67	0,70
D	0,13	0,06	0,14	0,18	0,19	0,14

Tabela 4.- Médias e desvios-padrão das cotações obtidas, antes e após a formação, para o apelo, em materiais curriculares usados pelos professores, a capacidades de pensamento crítico, por grupo (N=39).

Os valores obtidos para os diferentes grupos antes da formação em pensamento crítico sugerem um apelo similar a capacidades de pensamento crítico nos materiais curriculares (fichas de trabalho e actividades de aprendizagem) usados. Após a formação, os valores obtidos indicam que os professores, nos materiais curriculares usados passaram a apelar mais a capacidades de pensamento crítico.

A análise de covariância efectuada revelou que existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, depois de as médias para os grupos terem sido ajustadas na covariável, pois obteve-se  $F(2,35)=12,43$ ;  $p=0,0005$ . O teste de Bonferroni, a seguir efectuada, revelou que existem diferenças estatisticamente significativas entre o grupo experimental um e o grupo experimental dois e entre o grupo experimental um e o grupo de

controlo, mas não entre o grupo experimental dois e o grupo de controlo. Tal significa que os professores envolvidos no programa de formação um passaram a apelar significativamente mais a capacidades de pensamento crítico do que o grupo de professores envolvido no PF2 (centrado na promoção do pensamento crítico dos docentes) bem como do grupo de professores que não recebeu formação em pensamento crítico. Concretamente, passaram a apelar significativamente mais a capacidades de pensamento crítico: argumentar, fazer e avaliar induções e fazer e avaliar juízos de valor, observar e avaliar a credibilidade de uma fonte.

Os professores envolvidos no programa de formação dois, após a formação passaram a apelar mais a capacidades de pensamento crítico, em particular a capacidades de fazer e avaliar induções. No entanto, essa mudança não foi suficiente para haver diferenças estatisticamente entre o grupo experimental dois e o grupo de controlo.

Efectuaram-se ainda testes para contrastar os grupos experimentais (como um só) *versus* o grupo de controlo. Os resultados obtidos:  $t=-3,92$ ;  $p=0,001$  indicam que os professores que receberam formação em pensamento crítico passaram a apelar significativamente mais a capacidades de pensamento crítico nos materiais usados na sala de aula do que os professores que não receberam formação em pensamento crítico.

#### *Pensamento crítico dos alunos*

O enunciado das outras duas questões de investigação tem a ver com a avaliação dos efeitos indirectos da formação em pensamento crítico dos professores no nível de pensamento crítico dos alunos, através da mudança nas práticas docentes relativamente ao pensamento crítico. Dentro desta perspectiva, analisam-se as mudanças ocorridas para o nível de pensamento crítico dos alunos de cada grupo de professores envolvidos no estudo.

A tabela cinco mostra os valores médios e os desvios-padrão das cotações obtidas, no pré-teste e no pós-teste, para o nível de pensamento crítico (PC), pelos alunos da amostra do estudo, por grupo a que pertencem.

	Grupo					
Pensamento	Experimental Um		Experimental Dois		Controlo	
Crítico	Pré-Teste	Pós-Teste	Pré-Teste	Pós-Teste	Pré-Teste	Pós-Teste
M	9,34	13,67	9,44	10,09	9,25	8,54
DP	7,35	8,37	9,56	10,76	8,38	8,22

Tabela 5.- Médias e desvios-padrão das cotações obtidas no pré-teste e no pós-teste para o nível de pensamento crítico dos alunos, por grupo a que pertencem.

Os valores médios obtidos para os diferentes grupos no pré-teste são próximos uns dos outros. No pós-teste, os grupos experimentais um e dois apresentam valores médios mais altos comparativamente com os obtidos no pré-teste. Tal não se verifica para o grupo de controlo.

A fim de determinar a significância estatísticas das mudanças registadas do pré-teste para o pós-teste nos valores médios obtidos para o nível de pensamento crítico, para cada um dos grupos constituídos, recorreu-se à análise de covariância. Neste contexto e para a fonte de variância grupo, obteve-se:  $F(2,354)=22,64$ ;  $p=0,000$ . Tais resultados indicam que existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos depois de as médias obtidas para o nível de pensamento crítico no pós-teste, para cada grupo, terem sido ajustadas na variável nível de pensamento crítico no pré-teste. O teste de Bonferroni para estas diferenças evidenciou que existem diferenças estatisticamente significativas: (i) entre o grupo experimental um (constituído pelos alunos dos professores submetidos ao programa de formação que incluía como vertentes de formação a aquisição de conhecimentos, a apropriação de uma metodologia para construir materiais curriculares e/ou actividades de aprendizagem promotores do pensamento crítico e a promoção das capacidades de pensamento crítico dos professores) e o grupo de controlo (constituído pelos alunos dos professores que não receberam formação em pensamento crítico) e (ii) entre o grupo experimental um e o grupo experimental dois (constituído pelos alunos dos professores submetidos ao programa de formação centrado na promoção das capacidades de pensamento crítico dos professores). O grupo experimental um obteve um valor médio ajustado para o nível de pensamento crítico significativamente maior do que o obtido quer, para o grupo de controlo quer, para o grupo experimental dois.

Em complemento das análises acabadas de relatar, efectuaram-se testes para contrastar grupos pré-seleccionados, concretamente: os grupos experimentais (como um só) versus grupo de controlo. Os resultados obtidos:  $t=-4.24$ ;  $p=0.0005$ , indicam haver diferenças estatisticamente significativas entre eles no nível de pensamento crítico.

Uma análise mais pormenorizada das respostas ao Teste de Pensamento Crítico permite afirmar que o grupo experimental um, comparativamente com o grupo experimental dois e com o grupo de controlo, melhorou significativamente no uso de capacidades de: fazer e avaliar induções; observar e avaliar a credibilidade de uma fonte e identificar assumpções.

Comparativamente com o grupo de controlo, o aspecto em que o grupo experimental dois melhorou mais (ainda que de forma não estatisticamente significativa) prende-se com o uso da capacidade de induzir e avaliar induções. Uma possível explicação para tal decorre do facto de muitas das propostas usadas para promover o potencial de pensamento crítico dos professores envolver o uso dessa capacidade no contexto do trabalho laboratorial em ciências.

### **Conclusões**

Os resultados obtidos suportam a conclusão de que: a formação em pensamento crítico dos professores influencia as práticas docentes relativamente ao ensino de pensamento crítico; e diferentes programas de formação em pensamento crítico influenciam diferentemente as práticas docentes relativamente ao pensamento crítico. Os professores que receberam formação em pensamento crítico mudaram as suas práticas relativamente ao pensamento crítico, as quais se tornaram

significativamente "mais" promotoras do pensamento crítico. As práticas dos professores submetidos a uma formação em pensamento crítico que inclui como vertentes de formação a aquisição de conhecimentos, a apropriação de uma metodologia para construir materiais curriculares e/ou actividades de aprendizagem promotores do pensamento crítico e a promoção das capacidades de pensamento crítico dos próprios professores são significativamente "mais" promotoras do pensamento crítico do que as práticas dos professores que receberam uma formação em pensamento crítico focada apenas no desenvolvimento das suas capacidades de pensamento crítico.

Os resultados obtidos para o nível de pensamento crítico dos alunos revelaram que as mudanças registadas para o grupo de alunos cujos professores foram submetidos ao programa de formação que inclui como vertentes de formação a aquisição de conhecimentos, a apropriação de uma metodologia para construir materiais curriculares e/ou actividades de aprendizagem promotores do pensamento crítico e a promoção das capacidades de pensamento crítico dos professores são, em termos estatísticos, significativamente maiores do que as registadas quer para o grupo de alunos cujos professores foram submetidos ao programa de formação centrado no desenvolvimento das capacidades de pensamento crítico dos docentes, quer para o grupo de alunos cujos professores não receberam formação em pensamento crítico.

Aliás, sublinhe-se que as diferenças de impacte, de cada um dos programas de formação nas práticas dos professores de ciências a eles submetidos relativamente ao pensamento crítico, eram esperadas. Mas só o facto de se ter ensaiado conceber, desenvolver e avaliar diferentes programas de formação, sendo um deles focado na promoção do potencial de pensamento crítico dos professores, permitiu verificar que estes influenciam diferentemente as práticas docentes relativamente ao ensino do pensamento crítico. Em simultâneo permitiu problematizar o papel da promoção das capacidades de pensamento crítico como vertente de formação, bem como responder à premissa, enunciada na literatura, que afirma que, se os professores desenvolverem as suas capacidades de pensamento crítico, tal irá reflectir-se nas suas práticas.

Em função das diferenças de impacte de cada um dos programas de formação nas práticas docentes relativamente ao pensamento crítico e no nível de pensamento crítico dos alunos, como reflexo das práticas implementadas pelos professores, parece evidente que mudanças relevantes nas práticas de ensino, ao ponto de se reflectirem no desenvolvimento do potencial de pensamento crítico dos alunos, requerem uma formação em pensamento crítico que além de promover o potencial de pensamento crítico dos professores também lhes forneça conhecimentos teóricos sobre o pensamento crítico, bem como uma metodologia coerente com o quadro teórico fornecido que lhes permita desenvolver actividades de aprendizagem e/ou materiais curriculares que exijam ao aluno o uso de capacidades de pensamento crítico.

Neste quadro, uma primeira implicação dos resultados obtidos para a formação contínua de professores é o facto de a promoção do potencial de pensamento crítico dos professores ser uma vertente de formação

importante, mas não suficiente, para provocar mudanças nas práticas de ensino ao ponto de se reflectirem no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. Para os professores poderem actuar de forma consciente e fundamentada precisam também de quadros teóricos de referência sobre o pensamento crítico, bem como de metodologias coerentes e consistentes com esses mesmos quadros teóricos que lhes permitam construir materiais curriculares e/ ou actividades de aprendizagem que exijam o uso de capacidades de pensamento crítico. Deste modo eliminam-se barreiras à integração do pensamento crítico nas práticas docentes com as quais os professores deparam. Entre elas encontra-se a dificuldade em os professores construírem e/ou seleccionarem actividades de aprendizagem e/ou materiais curriculares promotores do pensamento crítico (Beyer, 1984; Newmann, 1990). Em acréscimo, ao fornecer aos professores um quadro teórico claro e uma metodologia coerente com esse referencial teórico criaram-se condições para o professor examinar as suas práticas e envolver-se num ciclo de pensamentos e acções por forma a que as práticas de sala de aula sejam coerentes e consistentes com as suas intenções (DiGisi e Willett, 1995).

Nesta linha, será de considerar de grande importância formativa para os professores a caracterização das suas práticas didáctico-pedagógicas para análise e discussão das mesmas. Tal poderá ajudar os professores a identificarem potenciais discrepâncias entre a sua perspectiva do processo de ensino-aprendizagem e a sua concretização na sala de aula, bem como a terem consciência se tendem ou não a regressar a padrões habituais de actuação. Igualmente a ter em conta em estudos de investigação que envolvam a formação de professores é o acompanhamento e apoio aos professores durante e após a formação, mediante a realização de um trabalho cooperativo no quadro da constituição de equipas de investigação/ formação/ inovação onde investigadores trabalham com os professores.

Não obstante a articulação que deve existir entre o primeiro e segundo ciclos, afigura-se como relevante estudar as necessidades específicas de formação dos professores a leccionar em cada um destes ciclos do ensino básico no sentido de organizar e concretizar a formação em pensamento crítico atendendo a essas necessidades específicas.

O desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico dos alunos é um dos objectivos do ensino das ciências. Para tornar possível o atingir deste objectivo, os professores precisam de conhecimentos sobre o pensamento crítico e sobre como promover, na sala de aula, o desenvolvimento das capacidades de pensamento crítico dos alunos. Sendo assim, é também imperioso que as instituições de formação inicial de professores estejam preocupadas com a formação de futuros professores de ciências promotores do pensamento crítico. A este nível, o presente estudo afigura-se como sendo um potencial contributo para a modificação e o ajustamento dos currículos de formação inicial por forma a formar professores potencialmente promotores do pensamento crítico.

### **Referências bibliográficas**

Aikenhead, G. (1998). STS science in Canada: From policy to student evaluation ([www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsincan.htm](http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsincan.htm)).

Capítulo a incluir em D. Kumar, e D. Chubin (Eds.), *Science, technology & society education: A resource book on research and practice*. New York: Kluwer Academic Press.

Almeida, L. e T. Freire (1997). *Metodologia da investigação em psicologia e educação*. Coimbra: Associação dos Psicólogos Portugueses.

American Association for the Advancement of Science (1989). *Science for All Americans*. Washington, DC: Autor.

American Association for the Advancement of Science (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. Washington, DC: Autor.

Anastasi, A. (1990). *Psychological testing*. (6ª ed.). New York: Macmillan.

Baldwin, R.G. e F. Lawrenz (1994). Observations and considerations. In S. J. Fitzsimmons, e L. C. Kerpelman (Eds.), *Teacher enhancement for elementary and secondary science and mathematics: Status, issues, and problems* (pp. 9.1-9.9). Washington, DC: National Science Foundation.

Ballenilla, F. (1999). *Enseñar investigando — Como formar profesores desde la práctica* (3ª ed.). Sevilla: Díade Editora.

Beyer, B.K. (1984). Improving thinking skills - Defining the problem. *Phi Delta Kappan*, 65 (7), 486-490.

Beyer, B.K. (1988). Developing a scope and sequence for thinking skills instruction. *Educational Leadership*, 45 (7), 26-30.

Borg, W.R. e M.D. Gall (1989). *Educational research: An introduction*. (5ª ed.). London: Longman.

Bybee, R.W. e G.E. DeBoer (1994). Research on goals for the science curriculum. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning: A Project of the National Science Teachers Association* (pp. 357-387). New York: Macmillan.

Claxton, G. (1991). *Educating the inquiry mind: The challenge for school science*. London: Harvester Wheatsheaf.

Cohen, L. e L. Manion (1994). *Research methods in education*. (4ª ed.). London: Routledge.

DeBoer, G.E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (6), 582-601.

Diez, M. (1989). *Partnerships in teaching of critical thinking*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 304 436).

DiGisi, L.L. e J.B. Willett (1995). What high school biology teachers say about their textbook use: A descriptive study. *Journal of Research in Science Teaching*, 32 (2), 123-142.

Ennis, R.H. (1989). Critical thinking and the curriculum. In M. Heiman, e J. Slomianko (Eds.), *Thinking skills instruction: Concepts and techniques*. Washington, DC: National Education Association. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 306 559). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43 (2), 44-48.

Ennis, R.H. (1996). *Critical thinking*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Ennis, R.H. e J. Millman (1985). *Cornell Critical Thinking Test, Level X*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.

Ennis, R.H.; Millman, J. e T.N. Tomko (1985). *Cornell Critical Thinking Tests Level X and Level Z: Manual*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.

Fitzsimmons, S.J. e L.C. Kerpelman (1994). The national perspective. In S. J. Fitzsimmons, e L. C. Kerpelman (Eds.), *Teacher enhancement for elementary and secondary science and mathematics: Status, issues, and problems* (pp. 1.1-1.16). Washington, DC: National Science Foundation.

Fogarty, R. e J. Bellanca (1993). *Patterns for thinking: Patterns for transfer. A cooperative team approach for critical and creative thinking in the classroom*. (2ª ed.). Palatins, IL: Skylight. (ERIC ED 377 964)

Fogarty, R. e J. McTighe (1993). Educating teachers for higher order thinking: The three-story intellect. *Theory Into Practice*, 32 (3), 161-169.

Gagné, R.M.; Briggs, L.J. e W.W. Wager (1988). *Principles of instructional design*. (3ª ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Glaser, E.M. (1985). Critical thinking: Educating for responsible citizenship in a democracy. *National Forum*, 65, 24-27.

Gronlund, N.E. (1985). *Measurement and evaluation in teaching*. (5ª ed.). New York: Macmillan.

Halpern, D.F. (1996). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. (3ª ed.). Hilldshale, NJ: Erlbaum.

Henerson, M.E.; Morris, L.L. e C.T. Fitz-Gibbon (1987). *How to measure attitudes*. London: Sage Publications.

Hirose, S. (1992). *Critical thinking in community colleges*. (Report No. EDO-JC-92-01). Los Angeles, CA: Clearinghouse for Junior Colleges. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 348 128).

Kane, E. (1985). *Doing your own research*. London: Marion Boyars Publishers, Ltd.

Kennedy, M.M. (1991). Policy issues in teacher education. *Phi Delta Kappan*, 72 (9), 659-665.

Kiess, H.O. e D.W. Bloomquist (1985). *Psychological research methods: A conceptual approach*. Boston, MA: Allyn & Bacon.

Lapp, D. (1995). Perspectives on standards-based reform. In R. W. Bybee, e J. D. McInerney (Eds.), *Redesigning the science curriculum* (pp. 43-61). Colorado Springs, CO: National Science Foundation.

Marzano, R.J.; Brandt, R.S.; Hughes, C.S.; Jones, B.F.; Presseisen, B.Z.; Rankin, S.C. e C. Suhor (1988). *Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction*. Alexandria, VA: The Association for Supervision and Curriculum Development.

Mason, J. e P. Washington (1992). *The future of thinking*. London: Routledge.



Mestre, J.P. (1994). Cognitive aspects of learning and teaching science. In S.J. Fitzsimmons, e L.C. Kerpelman (Eds.), *Teacher enhancement for elementary and secondary science and mathematics: Status, issues, and problems* (pp. 3.1-3.18). Washington, DC: National Science Foundation.

National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.

Neves, M.S. (1995). *Técnicas laboratoriais de física: Uma via para desenvolver o pensamento crítico e a criatividade dos alunos?*. Tese de mestrado não publicada, Universidade de Lisboa.

Newmann, F.M. (1990). Higher order thinking in teaching social studies: A rationale for the assessment of classroom thoughtfulness. *Journal Curriculum Studies*, 22 (1), 41-56.

Nickerson, R.S. (1987). Why teach thinking? In J. B. Baron, e R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice* (pp. 27-38). New York: W. H. Freeman and Company.

Oliveira, M. (1992). *A criatividade, o pensamento crítico e o aproveitamento escolar em alunos de ciências*. Tese de doutoramento não publicada, Universidade de Lisboa.

Oppenheim, A.N. (1992). *Questionnaire design, interviewing and attitude measurement*. New York: Pinter Publishers.

Paul, R.W. (1993). *Critical thinking - What every person needs to survive in a rapidly changing world*. (3ª ed.). Santa Rosa, CA: Foundation for Critical Thinking.

Perkins, D.N. (1987). Thinking frames: An integrative perspective on teaching cognitive thinking skills. In J. B. Baron, e R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice* (pp. 41-61). New York: W. H. Freeman and Company.

Piette, J. (1996). *Éducation aux médias et fonction critique*. Paris: L'Harmattan.

Postman, N. (1985). Critical thinking in the electronic era. *National Forum*, 65, 4-8.

Quivy, R. e L.V. Campenhoudt (1992). *Manual de investigação em ciências sociais* (J. M. Marques e M. A. Mendes, trads.). Lisboa: Gradiva. (Trabalho original publicado em 1988).

Raizen, S.A. (1993). Three decades of science education reform in USA. In D. Edwards, E. Scanlon, e D. West (Eds.), *Teaching learning and assessment in science education*. London: The Open University Press.

Ribeiro, A.C. e L.C. Ribeiro (1989). *Planificação e avaliação do ensino-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.

Roldão, M.C. (1994). Teoria curricular: Espaço de reflexão e construção do saber educativo. In J. Tavares (Ed.), *Para intervir em educação: Contributo dos colóquios CIDInE* (pp. 107-118). Aveiro: Centro de Investigação, Difusão e Intervenção Educacional.

Rosales, R. (1990). *Critical thinking: Toward intellectual accountability and social responsibility. A research project on critical thinking, cooperative learning and moral development*. Master's thesis, Dominican College, San Rafael, CA. (ERIC Document No. ED 319 497)

Swartz, R.J. e D.N. Perkins (1990). *Teaching thinking: Issues & approaches*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.

Taylor, A. (1990). Integrating critical thinking and creative thinking in the cooperative learning model: Implications for addressing the frame of reference for these two distinct processes. (ERIC Document No. ED 324 305)

TenBrink, T.D. (1974). *Evaluation: A practical guide for teachers*. New York: McGraw-Hill.

Tenreiro-Vieira, C. (1994). *O pensamento crítico na educação científica: Proposta de uma metodologia para a elaboração de actividades curriculares*. Tese de mestrado não publicada, Universidade de Lisboa.

Tinker, R. (1995). The centrality of inquiry. In R. W. Bybee, e J. D. McLnerney (Eds.), *Redesigning the science curriculum* (pp. 84-86). Colorado Springs, CO: National Science Foundation.

Tobin, K.; Tippins, D.J. e A.J. Gallard (1994). Research on instructional strategies for teaching science. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning - A Project of the National Science Teachers Association* (pp. 45-93). New York: Macmillan.

Tsui, L. (1999). *Critical thinking inside college classrooms: Evidence from four instructional case studies*. Paper presented at the Annual Meeting of the Association for the Study of Higher Education, San Antonio, TX. (ERIC ED 437 013)

Tuckman, B.W. (1978). *Conducting experimental research*. (2ª ed.). New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.

Underbakke, M.; Borg, J.M. e D. Peterson (1993). Researching and developing the knowledge base for teaching higher order thinking. *Theory Into Practice*, 32 (3), 138-146.

Veenman, S.; Tulder, M.V. e M. Voeten (1994). The impact of inservice training on teacher behaviour. *Teaching & Teacher Education*, 10 (3), 303-317.

Vieira, R.M. (1995). *O desenvolvimento de courseware promotor de capacidades de pensamento crítico*. Tese de mestrado não publicada, Universidade de Lisboa.

Williamson, J.L. (1991). *The Greensboro plan: Infusing reasoning & writing into the K-12 curriculum*. Santa Rosa, CA: Foundation for Critical Thinking.

Wolf, R.M. (1988). Questionnaires. In J. P. Keeves (Ed.), *Educational Research, methodology, and measurement: An international handbook*. Oxford: Pergamon Press.

Wright, I. (1992). Critical thinking: Curriculum and instructional policy implications. *Journal Education Policy*, 7 (1), 37-43.

**Anexo A.- Exemplo de uma proposta de trabalho usada para promover o potencial de pensamento crítico dos professores**

PROPOSTA DE TRABALHO

Poluição da Água

1. Lê a notícia que se segue publicada no jornal "O Comércio do Porto" em 30/ABR/90.

Técnicos Holandeses chegaram à ilha de Porto Santo para acompanhar as operações de limpeza da costa afectada pela maré negra e estudar o destino possível para cerca de 14 mil toneladas de crude

- 1.1. Qual é a questão principal abordada na notícia?
- 1.2. Quais são os factos apresentados na notícia?
- 1.3. O que se quer dizer com "maré negra"?
- 1.4. O que é que na notícia é irrelevante?
- 1.5. Resume a notícia publicada no jornal.
- 1.6. Completa o diagrama seguinte, respondendo às questões aí formuladas.

Qual é o Problema?



Soluções Possíveis: 1) _____  2) _____	Consequências: _____  _____
QUAL A SOLUÇÃO A ADOPTAR?  _____	
Porquê?	

**Anexo B.- Teste de pensamento crítico de Cornell — Nível X (alguns exemplos de itens)**

I PARTE

3. Há dez cabanas. Acaba de entrar na segunda e encontra novamente tudo coberto por uma espessa camada de pó.

Assinale uma das seguintes hipóteses:

A. Este facto é a favor da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.

B. Este facto é contra a opinião do delegado de saúde.

C. Nem uma nem outra: este facto não nos ajuda a decidir.

II PARTE

São-lhe dadas duas informações de cada vez. Leia as duas e, decida qual delas é mais crível ou, se tanto uma como a outra, o são.

27. A. O delegado de saúde diz: "Esta água é potável."

B. Alguns entre eles são soldados. Um deles diz: "Esta água não é potável."

C. A e B são igualmente críveis.

III PARTE

52. "Se estes seres são da Terra, então ainda outra nave deve ter aterrado em Nicoma. Estes seres são sem dúvida pessoas da Terra."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

A. Outra nave aterrou em Nicoma.

B. Estes seres não são da terra.

C. Não aterrou outra nave espacial em Nicoma.

IV PARTE

67. "Como os nossos exploradores estão prisioneiros não podemos falar com eles sem sermos descobertos."

Qual das afirmações seguintes é considerada como certa?

A. Em geral, não se pode falar com os prisioneiros a não ser que as sentinelas saibam.

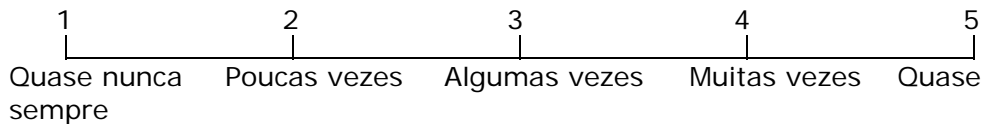
B. Em geral, se falarmos com uma pessoa ela contará o que dissemos a outros.

C. Em geral, se falarmos com uma pessoa ela não contará o que dissemos a outros.

**Anexo C.- Questionário de caracterização de práticas docentes relativamente ao pensamento crítico (alguns exemplos de indicadores)**

A — Materiais Curriculares

1. Na sala de aula, utilizo materiais curriculares consciente e intencionalmente seleccionados com o firme propósito de obrigar o aluno a usar as suas capacidades de pensamento e que não correspondem só a lembrar, recordar ou memorizar.



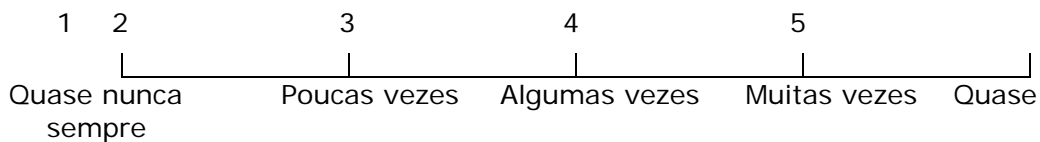
B— Actividades de Aprendizagem

1. Nas aulas de ciências, proponho a realização de actividades tais como:

	1	2	3	4	5
	Quase nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre
(a) debates entre os alunos, sobre assuntos controversos, nos quais uns alunos argumentam contra e outros a favor					
(b) desempenho de papéis de incidentes históricos, nos quais os protagonistas possuem pontos de vista conflituosos					
(c) analisar materiais tais como artigos de jornal com o objectivo de detectar exemplos de informação tendenciosa, contradições e inconsistências					

C — Estratégias de Ensino

1. Recorro ao debate como estratégia de ensino.



1.1. Recorro ao debate tendo como linhas orientadoras:

	1	2	3	4	5
	Quase nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre
(a) resistir de estabelecer eu próprio opiniões e cursos de acção pessoais					
(b) fornecer tempo de espera, ou seja, não fornecendo eu próprio a resposta					
(c) usar uma lista de questões para avaliar o decorrer do debate, tais como "Estão a procurar razões?" e "Estão a ter em conta toda a situação?"					