

MARIA JOSÉ SANTOS DE SOUSA ARAGÃO MACHADO

**FEEDBACK ORAL ENQUANTO ESTRATÉGIA
PROMOTORA DO PENSAMENTO CRÍTICO EM SALA DE
AULA**

Orientador: Professora Doutora Edite Fiuza

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Faculdade de Engenharia

Lisboa
2014

MARIA JOSÉ SANTOS DE SOUSA ARAGÃO MACHADO

**FEEDBACK ORAL ENQUANTO ESTRATÉGIA
PROMOTORA DO PENSAMENTO CRÍTICO EM SALA DE
AULA**

Dissertação apresentada para a obtenção do Grau de Mestre em Ensino da Física e da Química no Curso de Mestrado em Ensino da Física e da Química no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Orientador: Professora Doutora Edite Fiuza

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Engenharia

Lisboa

2014

Nota. Trabalho realizado no âmbito do Projeto *Feedback, Identidade e Trajectórias Escolares: Dinâmicas e Consequências* financiado pela FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia (contrato PTDC/CPE-PEC/121238/2010).

*O mostrengo que está no fim do mar
Na noite de breu ergueu-se a voar;
À roda da nau voou três vezes,
Voou três vezes a chiar,
E disse: «Quem é que ousou entrar
Nas minhas cavernas que não desvendo,
Meus tectos negros do fim do mundo?»
E o homem do leme disse, tremendo:
«El-rei D. João Segundo!»*

*«De quem são as velas onde me roço?
De quem as quilhas que vejo e ouço?»
Disse o mostrengo, e rodou três vezes,
Três vezes rodou imundo e grosso.
«Quem vem poder o que só eu posso,
Que moro onde nunca ninguém me visse
E escorro os medos do mar sem fundo?»
E o homem do leme tremeu, e disse:
«El-rei D. João Segundo!»*

*Três vezes do leme as mãos ergueu,
Três vezes ao leme as repreendeu,
E disse no fim de tremer três vezes:
«Aqui ao leme sou mais do que eu:
Sou um povo que quer o mar que é teu;
E mais que o mostrengo, que me a alma teme
E roda nas trevas do fim do mundo,
Manda a vontade, que me ata ao leme,
D' El-rei D. João Segundo!»*

Fernando Pessoa

Aos meus pais...

AGRADECIMENTOS

À minha querida filha Inês que pensa cada vez mais criticamente,
à minha adorada Joaquina que recentemente aprendeu a dizer feedback,
ao meu marido que nos últimos meses recorreu a estratégias fantásticas de culinária,
à minha amiga Cristina que esteve sempre ao meu lado,
à Professora Edite, quem me orientou nesta viagem,
a quem sentiu a minha ausência,
e a mim..... o homem do leme.

RESUMO

A importância do pensamento crítico na formação dos alunos é atualmente uma preocupação presente no plano educacional. Atendendo a que o feedback é considerado por diversos autores como uma influência poderosa no modo como os alunos aprendem, delineou-se o presente estudo integrando as duas áreas - pensamento crítico e comunicação, especificamente *feedback* - , correntemente considerados isoladamente.

Assim, o estudo teve como finalidade averiguar se o uso de feedback oral e eficaz promove o pensamento crítico dos alunos, classificado, de acordo com Ennis (1985), nas áreas *Clarificação Elementar*, *Inferência*, *Clarificação Elaborada* e *Estratégias e Táticas*. A amostra envolvida é constituída por 53 sujeitos do sétimo ano de escolaridade em contexto de sala de aula de Ciências Físico Químicas.

Para testar a hipótese do estudo adotou-se um desenho quasi-experimental com grupo experimental e grupo de controlo e pré-teste/pós-teste. Os instrumentos de recolha de dados incluem, também, dois questionários acerca do feedback, um deles destinado aos alunos do grupo experimental e o outro, a um observador. Durante a intervenção, que durou quatro semanas, os sujeitos do grupo experimental realizaram atividades destinadas a promover o pensamento crítico.

Os resultados obtidos apontam para aceitar a hipótese colocada isto é, que o uso de feedback oral e eficaz promove o pensamento crítico dos alunos, especialmente na área *Inferência*.

Perante as evidências obtidas, acredita-se ser importante criar oportunidades de formação aos professores no âmbito dos temas estudados, aumentando consequentemente a sua consciencialização acerca da necessidade de valorizar o pensamento crítico dos alunos e a utilizarem, de forma intencional e sistemática, feedback eficaz enquanto estratégia para atingir esse objetivo.

Palavras Chave: Pensamento crítico, áreas de pensamento crítico, feedback oral, feedback eficaz, estratégias de ensino.

ABSTRACT

Due to its importance in student's formation, critical thinking is nowadays a worrying subject in educational plan.

Being feedback considered by several authors as a powerful influence on the way students learn, the present study was outlined integrating two areas that are commonly considered isolated - critical thinking and communication, feedback in particular.

In this way, the study aimed to investigate whether the use of oral and effective feedback promotes student's critical thinking, classified, according to Ennis (1985), in areas as *Elementary Clarification*, *Inference*, *Advanced Clarification* and *Strategies and Tactics*. The study was conducted during physics and chemistry lessons with 53 students from 7th.

To test the study hypothesis, a quasi-experimental design was undertaken with an experimental and a control group using a pre and post-test. Data collection also included two questionnaires about feedback, one for students in the experimental group and another to an observer. During the four weeks intervention, students from experimental group performed activities designed to promote critical thinking.

Results lead us to accept the hypothesis that the use of oral and effective feedback promotes students critical thinking, especially, in *Inference* area.

Given evidences, it's believed to be important to create training opportunities for teachers within the themes studied, thereby increasing their awareness about the need to enhance students critical thinking and the use of intentional and systematic, effective feedback as a strategy to achieve this goal.

Key words: Critical thinking, critical thinking areas, oral feedback, effective feedback, teaching strategies.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE TABELAS	9
INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1.....	13
1. REVISÃO DE LITERATURA	14
1.1 Pensamento crítico	14
1.1.1 A importância da promoção do pensamento crítico	14
1.1.2 O pensamento crítico na perspetiva filosófica de Ennis	17
1.2 Feedback	18
1.2.1 O papel do feedback eficaz na aprendizagem	18
1.2.2 Estratégias e áreas de conteúdo de feedback	22
CAPÍTULO 2.....	26
2. METODOLOGIA.....	27
2.1 Desenho de investigação.....	27
2.2 Sujeitos	31
2.2.1 Amostra	31
2.2.1.1 Constituição da amostra	31
2.2.1.2 Caracterização da amostra.....	32
2.3 Planeamento do estudo	33
2.3.1 Constituição dos grupos experimental e de controlo.....	33
2.3.2. Fontes de dados	34
2.3.3 Programa de intervenção	34
2.3.4 Instrumentos de recolha de dados	36
2.3.4.1 Pré teste e pós teste	36
2.3.4.1.1 Concepção do pré e do pós teste.....	36
2.3.4.1.2 Sistema de cotação do pré e do pós teste	39
2.3.4.1.3 Análise de itens do pré e do pós teste.....	40
2.3.4.2 Questionários	43
2.3.4.2.1 Concepção dos questionários	43
2.3.4.2.2 Cotação dos questionários	45
2.3.5 Seleção de um observador.....	45
2.4 Implementação da intervenção.....	46
2.4.1 Reuniões.....	46

2.4.2 Pré e pós-testagem	47
2.4.3 Administração das atividades	48
2.4.4. Questionários.....	51
CAPÍTULO 3.....	52
3. RESULTADOS	53
3.1 Percepção do <i>feedback</i> por parte dos sujeitos do grupo experimental e do observador.....	53
3.2 Promoção do pensamento crítico dos sujeitos	56
3.2.1 Pensamento crítico dos sujeitos da amostra na situação inicial e após a implementação do programa de intervenção	56
3.2.2 Testagem da hipótese do estudo.....	62
3.2.2.1 Análise preliminar dos dados relativos ao pensamento crítico e às áreas <i>Clarificação Elementar, Inferência, Clarificação Elaborada e Estratégias e Táticas</i>	63
3.2.2.2 Pensamento crítico, Clarificação Elementar, Inferência, Clarificação Elaborada e Estratégias e Táticas na situação inicial.....	64
3.2.2.3 Pensamento crítico, Clarificação Elementar, Inferência, Clarificação Elaborada e Estratégias e Táticas na situação final.	64
3.2.2.4 Síntese dos resultados.....	69
3.3 Discussão dos resultados	69
CONCLUSÕES	72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
APÊNDICES	i
APÊNDICE A PRÉ TESTE	ii
APÊNDICE B PÓS TESTE	viii
APÊNDICE C ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	xiv
APÊNDICE D MATERIAL DE USO CORRENTE DE LABORATÓRIO	xxi
APÊNDICE E SIMULAÇÕES.....	xxv
APÊNDICE F JOGO	xxxii
APÊNDICE G QUESTIONÁRIO <i>Percepção dos alunos acerca do feedback recebido</i> ..	xlvi
APÊNDICE H QUESTIONÁRIO <i>Percepção do observador acerca do feedback fornecido aos alunos</i>	xlvi
ANEXO	lii
ANEXO I TAXONOMIA DE PENSAMENTO CRÍTICO DE ENNIS	liii

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama representativo do desenho quasi-experimental de grupo de controle com pré e pós-teste	28
Figura 2 Exemplo de um item do questionário apresentado aos sujeitos do grupo experimental.	44
Figura 3 Exemplo de um item do questionário apresentado aos sujeitos do grupo experimental, redigido no sentido negativo.	44
Figura 4 Diagrama com a calendarização das fases da intervenção.	47
Figura 5 Diagramas de extremos e quartis representativos das distribuições da cotação global no pré e no pós-teste para os dois grupos.....	58
Figura 6. Diagramas de extremos e quartis representativos das distribuições da cotação parcial relativa à <i>Clarificação Elementar</i> no pré e no pós-teste para os dois grupos.....	59
Figura 7 Diagramas de extremos e quartis representativos das distribuições da cotação parcial relativa à <i>Inferência</i> no pré e no pós-teste para os dois grupos.	59
Figura 8. Diagramas de extremos e quartis representativos das distribuições da cotação parcial relativa à <i>Clarificação Elaborada</i> no pré e no pós-teste para os dois grupos.....	60
Figura 9. Diagramas de extremos e quartis representativos das distribuições da cotação parcial relativa às <i>Estratégias e Táticas</i> no pré e no pós-teste para os dois grupos.....	61
Figura 10 Médias do Pensamento Crítico traduzido na Cotação Global no Pré e no Pós-Teste.....	65
Figura 11 Médias da Cotação Parcial para a <i>Inferência</i> no Pré e no Pós-Teste.	65
Figura 12 Médias da Cotação Parcial para a <i>Clarificação Elementar</i> no Pré e no Pós-Teste	66
Figura 13 Médias da Cotação Parcial para a <i>Clarificação Elaborada</i> no Pré e no Pós-Teste	66
Figura 14 Médias da Cotação Parcial para <i>Estratégias e Táticas</i> no Pré e no Pós-Teste...	67

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 <i>Distribuição dos sujeitos que constituem as turmas X e Y por géneros e idades. .</i>	32
Tabela 2 <i>Capacidades de pensamento crítico apeladas em cada um dos itens que constituem o pré e o pós-teste e classificação de cada uma relativamente ao aspeto e área de pensamento crítico.</i>	38
Tabela 3 <i>Índices de discriminação e dificuldade dos itens que integram o pré e o pós-teste.</i>	42
Tabela 4 <i>Frequência de respostas assinaladas pelos sujeitos do grupo experimental e pelo observador.</i>	54
Tabela 5 <i>Médias, medianas, desvios padrão, mínimos e máximos das cotações globais e parciais do pré e do pós-teste.</i>	57
Tabela 6 <i>Ganhos entre o início e o final da intervenção quanto às variáveis dependentes.</i>	68

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

O reconhecimento da importância da promoção do pensamento crítico na formação dos alunos é, atualmente, manifestado por parte da comunidade educativa, sendo considerado como um objetivo essencial a alcançar, por forma a contribuir para a sua autonomia enquanto cidadãos capazes de pensar reflexivamente e de lidar de forma consciente com as exigências que a sociedade atual, em permanente mudança, lhes coloca. Neste contexto, a relevância do ensino do pensamento crítico é expressa em documentos de referência em Educação, quer a nível internacional, quer nacional, em consonância com o que é estabelecido pela Lei de Bases do Sistema Educativo publicada em 1986.

A relevância do desenvolvimento do pensamento crítico também é amplamente manifestada no quadro da investigação educacional. Nomeadamente em Portugal são diversos os investigadores a argumentarem a importância do apelo à promoção das capacidades de pensamento crítico (Fiuza, 2010; Rodrigues 2010, Teixeira, 2001) e, por conseguinte, a considerarem que deve ser uma das finalidades a atingir nos vários níveis de ensino com recurso a estratégias fundamentadas, orientadas para o apelo intencional e sistemático ao pensamento crítico dos alunos. Tenreiro-Vieira e Vieira (2013), que estudaram diferentes estratégias orientadas, ou não, explicitamente para a promoção de capacidades de pensamento crítico alertam para o facto de “não fazer muito sentido falar em estratégias “mais” ou “menos” promotoras sem atender à sua orientação para o desenvolvimento do pensamento crítico” (p. 3689).

Por outro lado, o feedback é considerado por diversos autores como uma das mais poderosas influências na maneira como os alunos aprendem (Brookhart, 2008; Hattie, 2012; Wiggins 2012). Após anos de estudo sobre este tema, Hattie (2013) reconhece que o feedback, enquanto ferramenta de interação professor-aluno, assume um papel essencial no ensino, promovendo a aprendizagem de uma forma eficaz.

Em Portugal, embora o feedback seja ainda uma área pouco explorada, começam a surgir estudos relacionados, essencialmente, com programas de formação de professores destinados a sensibilizá-los para as potencialidades que o feedback oferece quando é usado eficazmente. Em particular, o estudo de Dias e Santos (2008) realizado no âmbito do projeto *AREA – Avaliação Reguladora no Ensino e Aprendizagem* e o projeto *FITE - Feedback, Identidade e Trajectórias Escolares: Dinâmicas e Consequências*, desenvolvido entre 2010 e 2015 pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa que visa sensibilizar professores de forma a promoverem do uso de feedback eficaz em sala de aula.

Assim, não se conhecendo à data do desenvolvimento desta investigação estudos portugueses que evidenciem o modo como o uso de feedback oral influencia o pensamento

crítico dos alunos em contexto de sala de aula, colocou-se a seguinte questão de investigação: *Será que o uso de feedback oral é eficaz, em sala de aula, promove o pensamento crítico dos alunos?* Como forma de procurar dar resposta à questão colocada, formulou-se a seguinte hipótese: *O uso de feedback oral é eficaz em sala de aula promove o pensamento crítico dos alunos nas áreas Clarificação Elementar, Inferência, Clarificação Elaborada e Estratégias e Táticas.* É neste contexto que o presente estudo exploratório pode consistir numa mais valia, contribuindo para o entendimento das potencialidades do feedback enquanto estratégia promotora do pensamento crítico dos alunos.

Com o objetivo de testar a hipótese formulada, recorreu-se ao desenho de investigação quasi-experimental de grupo de controlo com pré e pós-teste. Os instrumentos de recolha de dados usados como pré e pós-teste, concebidos exclusivamente para este estudo, foram administrados antes e após a implementação do programa de intervenção, o qual decorreu durante quatro semanas, ao longo das quais os sujeitos do grupo experimental realizaram sete atividades desenhadas de forma a apresentarem-se como facilitadoras de práticas de feedback e destinadas a apelar ao pensamento crítico dos alunos. Ao longo das aulas em que decorreu a intervenção, colheram-se dados em dois questionários dos alunos do grupo experimental e de um observador acerca do feedback oral dado pela investigadora. De forma a tratar e analisar os dados colhidos no pré e no pós-teste, recorreu-se a testes estatísticos paramétricos disponibilizados no software *SPSS Statistics* (V.22; IBM SPSS, Chicago, IL).

A presente dissertação encontra-se estruturada em três capítulos. No primeiro, *Revisão da Literatura*, apresentam-se as referências que servem de suporte teórico nas duas áreas que sustentam este estudo, o *pensamento crítico* e o *feedback*. No capítulo seguinte, *Metodologia*, descreve-se o desenho de investigação utilizado, a amostra de sujeitos que participaram no estudo, referem-se a concepção e avaliação dos instrumentos de recolha de dados e, ainda, a forma como se conduziu a implementação do programa de intervenção. No último capítulo, *Resultados*, apresenta-se uma análise preliminar dos dados obtidos, a forma como foi efetuada a testagem da hipótese do estudo e, por fim, procede-se à discussão. No final da dissertação apresentam-se as conclusões da investigação, apontando as evidências que levaram a aceitar a hipótese ensaiada em relação às capacidades de pensamento crítico numa perspectiva global e em relação à área *Inferência*. Na sequência dos resultados obtidos e das questões que ficaram por explicar, sugerem-se futuros estudos. Por fim, faz-se uma reflexão acerca do tema abordado em função das conclusões apresentadas.

CAPÍTULO 1

REVISÃO DA LITERATURA

1. REVISÃO DE LITERATURA

Apresentam-se neste capítulo as referências teóricas que serviram de suporte à formulação da questão investigada neste estudo: *Será que o uso de feedback oral é eficaz, em sala de aula, promove o pensamento crítico dos alunos?* Assim, inicia-se por identificar referências explícitas e implícitas ao pensamento crítico nalguns documentos basilares em Educação. De seguida, aborda-se o contributo de Ennis relativamente à conceptualização do pensamento crítico. Por fim, inclui-se uma secção com uma revisão de literatura centrada no tema *feedback* onde se apresentam referências teóricas e resultados de investigação que salientam a sua poderosa influência na aprendizagem.

1.1 Pensamento crítico

1.1.1 A importância da promoção do pensamento crítico

Nos últimos anos, o tema do pensamento crítico tem marcado presença no âmbito da investigação educacional surgindo, frequentemente, em artigos, projetos e programas de intervenção que visam o desenvolvimento das capacidades de pensamento crítico dos alunos (Swartz, Fischer e Parks, 1998). Além disso, a sua importância tem sido manifestada nos sistemas educativos de diversos países, sendo evidenciada em diferentes programas curriculares como uma meta a alcançar pelos alunos, através de processos de ensino e aprendizagem. Neste contexto refere-se o “National Science Education Standards [NSES]” (National Research Council [NRC], 1996), o qual é considerado um documento de referência internacional em Educação. Este documento surgiu em 1996 nos Estados Unidos da América como o produto do trabalho de diversos investigadores educacionais, apresentando-se como um conjunto de princípios e linhas orientadoras (correntemente designados por *standards*) para o ensino das ciências nas escolas primárias e secundárias, conforme estabelecido pelo National Research Council. Estes princípios e linhas orientadoras pretendem reformular os métodos ainda correntemente utilizados na educação tradicional do ensino das ciências, tendo em conta os entendimentos atuais da aprendizagem humana. De forma a permitir uma maior eficácia na aprendizagem científica, estes princípios enfatizam o conhecimento e a promoção intencional e sistemática de capacidades de *pensamento crítico*, termo que é referido com frequência nos “National Science Education Standards”, podendo nele ler-se, por exemplo, “O ensino da ciência

como inquérito científico, centrado em questões que podem ser respondidas com recurso a evidências, processos de raciocínio e pensamento crítico, deve ser usado pelo professor para proporcionar aos estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades de investigação.” (National Research Council, 1996, p.145). Mais recentemente, em 2013, surgiu o “Next Generation Science Standards [NGSS]” como uma atualização do NSES e com a premissa de ser dirigido “aos alunos de hoje e aos trabalhadores de amanhã” (NGSS Lead States, 2013). Através de um processo colaborativo, que contou com a National Science Teachers Association (NSTA), a American Association for Advancement of Science (AAAS) e o National Research Council (NRC), entre outros parceiros, foram estabelecidos novos *standards* de Educação em Ciência, desenvolvidos para fornecer a todos os alunos uma educação científica internacionalmente aferida. No geral, as linhas orientadoras apontadas neste documento têm como objetivo desenvolver nos alunos um maior interesse pela Ciência através da compreensão dos processos científicos e da sua importância no mundo atual. O NGSS apresenta a promoção do pensamento crítico como condição indispensável a uma aprendizagem em Ciência eficaz, no sentido de preparar os alunos para posteriores níveis de escolaridade, assim como para as suas futuras carreiras profissionais.

Particularmente em Portugal, e à semelhança de outros países, o interesse no desenvolvimento das capacidades de pensamento crítico no contexto educacional tem sido frequentemente enfatizado. Na Lei de Bases do Sistema Educativo (1986), que determina as linhas fundamentais da política por onde se deve reger a legislação no ensino português, traduzindo-se nos objetivos apresentados nos programas curriculares dos diversos ciclos de escolaridade, destaca-se o apelo ao desenvolvimento do pensamento crítico sendo este designado, muitas vezes, como “espírito crítico”. Por exemplo, no artigo segundo, o ponto cinco relativo aos princípios gerais, transmite um apelo ao pensamento crítico quando se refere que a Educação deve promover a formação de “cidadãos capazes de julgarem com espírito crítico e criativo o meio social em que se integram e de se empenharem na sua transformação progressiva.” (p. 3069). Na alínea a do artigo sétimo, referente aos objetivos para o ensino básico, pode-se ler de novo “Assegurar uma formação geral comum a todos os portugueses que lhes garanta a descoberta e o desenvolvimento [...] do espírito crítico [...]” (p. 3069). Também no artigo oitavo, ponto três, alínea b, pode identificar-se o apelo implícito ao pensamento crítico, na medida em que a formação deve ocorrer “visando habilitar os alunos a assimilar e interpretar crítica e criativamente a informação, de modo a possibilitar a aquisição de métodos e instrumentos de trabalho e de conhecimento que permitam o prosseguimento da sua formação, numa perspectiva do desenvolvimento de

atitudes ativas e conscientes perante a comunidade e os seus problemas mais importantes.”.

Na sequência do determinado pela Lei de Bases do Sistema Educativo (1986), os programas curriculares de ciências do ensino básico passaram a apresentar o desenvolvimento do pensamento crítico como um objetivo, nomeadamente, em relação às orientações metodológicas. Este facto é verificado, por exemplo, quando se analisa o documento *Orientações Curriculares* (Ministério da Educação, 2001), para a disciplina de Ciências Físicas e Naturais no terceiro ciclo do ensino básico, o qual destaca, explicitamente, o desenvolvimento do pensamento crítico, salientando que “tais situações devem promover o pensamento de uma forma criativa e crítica, relacionando evidências e explicações, confrontando diferentes perspectivas de interpretação científica, construindo e/ou analisando situações alternativas que exijam a proposta e a utilização de estratégias cognitivas diversificadas.” (Ministério da Educação, 2001, p. 7). Também em relação ao ensino secundário, no documento oficial do *Programa e Metas Curriculares de Física e Química A* são apontadas capacidades de pensamento crítico como finalidades a atingir, ou seja, “Desenvolver hábitos e capacidades inerentes ao trabalho científico: observação, pesquisa, generalização, previsão, espírito crítico, resolução de problemas e comunicação de ideias e resultados nas formas escrita e oral. Desenvolver as capacidades de reconhecer, interpretar...” (Ministério da Educação e da Ciência, 2014).

Por outro lado, a investigação educacional portuguesa tem vindo a reconhecer a relevância do apelo ao pensamento crítico (Fiuza, 2010; Rodrigues, 2010; Teixeira, 2001). Designadamente, Tenreiro-Vieira (1999) reforça a importância das capacidades de pensamento crítico na “formação de indivíduos capazes de se realizarem enquanto pessoas, socialmente intervenientes e com capacidades de resposta às dinâmicas e exigências do século XXI” (p. 25). A autora, conclui, ainda, que “não lhes pode ser negada a oportunidade de desenvolverem as suas capacidades de pensamento crítico ao longo da escolaridade” (p. 29).

Perante a evidente consciencialização por parte de investigadores, educadores e políticos da importância do pensamento crítico na aprendizagem dos alunos, mostra-se indispensável que os professores se apropriem e implementem, de forma sistemática e intencional, estratégias que apelem às capacidades de pensamento crítico em sala de aula.

1.1.2 O pensamento crítico na perspectiva filosófica de Ennis

No início do séc. XX John Dewey, filósofo e uma das maiores figuras da Educação americana, articulou formalmente as disposições do pensamento crítico e o comportamento intelectual. Dewey salientou a importância de um pensamento reflexivo, como um princípio básico necessário a um comportamento inteligente e crítico (Cianciolo e Sternberg, 2004). A ideia base do pensamento de John Dewey sobre a Educação centra-se no desenvolvimento da capacidade de raciocínio e do pensamento crítico dos alunos, considerando que o pensamento não existe isolado da ação (Ennis, Fisher e Kennedy, 2013). À semelhança de Dewey, ao longo do séc. XX, outros filósofos, psicólogos e educadores desenvolveram abordagens diferentes para definir pensamento crítico, assim como propostas de taxonomias referentes às definições que propunham (Bloom, 1965 citado por Ennis, 1987; Paul e Elder, 2009; Sternberg, 1986). Designadamente, nas palavras de Ennis (1991) “O pensamento crítico é um pensamento sensato e reflexivo, focado em decidir no que acreditar ou no que fazer” (p. 22). Ennis acrescenta ainda, que a ênfase está na sensatez, na reflexão, e no processo de tomada de decisões” (Ennis, 1996, p. 166). Para o autor, o pensamento crítico, assim definido, traduz-se numa atividade prática porque envolve uma tomada de decisão sobre aquilo em acreditar ou no que fazer. Ao longo de um período de mais de cinquenta anos e com base nos resultados dos seus inúmeros estudos sobre pensamento crítico, este autor, desenvolveu uma taxonomia originalmente designada por *Goals for a Critical Thinking/ Reasoning Curriculum* (Ennis, 1985) que foi traduzida para português por Oliveira (1992) com o título *Metas para um Currículo de Pensamento Crítico/ de Raciocínio* (anexo I).

Adotou-se neste estudo o quadro teórico desenvolvido por Ennis (1985), já que a taxonomia apresentada pelo autor tem servido como base conceptual para o desenvolvimento de materiais que servem de suporte a estratégias e intervenções destinadas a promover intencionalmente o pensamento crítico em sala de aula em todos os níveis de ensino, de que são exemplos os estudos de Santos (2000) e Teixeira (2001).

De acordo com Ennis, (1985, 1987, 2011), decidirmos no que acreditar ou o que fazer, envolve mobilizar, simultaneamente, um conjunto de capacidades e disposições de pensamento crítico, designadas, na taxonomia original, por *abilities* e *dispositions*, respetivamente. As disposições referem-se a 14 aspetos predominantemente afetivos e as capacidades, a 12 aspetos predominantemente cognitivos. Segundo Ennis, o processo de pensar criticamente pressupõe a interação entre disposições e capacidades. Com efeito, assumindo que uma disposição é uma *tendência para fazer algo*, em certas condições, um indivíduo que possua determinadas capacidades de pensamento crítico pode não estar

disposto ou inclinado para as revelar (Ennis, 1996). Assim, pensa-se criticamente quando as disposições, combinadas com as capacidades, permitem cobrir de forma abrangente o processo de decidir no que acreditar ou no que fazer.

As 12 capacidades de pensamento crítico descritas por Ennis (1987) encontram-se classificadas na taxonomia que inclui 5 áreas básicas de pensamento crítico, nomeadamente: (1) *clarificação elementar*, (2) *suporte básico*, (3) *inferência*, (4) *clarificação elaborada* e (5) *estratégias e táticas*. Concretamente, a área (1) *clarificação elementar* envolve focar uma questão e inclui analisar argumentos e fazer e responder a questões de clarificação. O *suporte básico* (2) abrange a avaliação da credibilidade de fontes e a observação. Relativamente à *inferência* (3), Ennis descreve três aspectos interdependentes, designadamente, dedução, indução e fazer juízos de valor. Quanto à clarificação elaborada (4), esta área inclui as capacidades de definir termos e identificar assunções. Por último, estratégias e táticas (5) envolve as capacidades de decidir ações e interatuar com outros.

Segundo Ennis (1985, 2011) a taxonomia descrita foi concebida com a intenção de apresentar um sistema que permite classificar um conjunto abrangente de objetivos educacionais, os quais poderão ser usados como base no desenvolvimento de um currículo.

Contudo, a eficácia desta taxonomia só poderá ser verificável se for aplicada sendo, consequentemente, essencial criar condições para o desenvolvimento do pensamento crítico. Mostra-se, então, indispensável recorrer a estratégias em sala de aula que apelem de forma explícita e sistemática ao uso de capacidades de pensamento crítico. Ennis, Fisher e Kennedy (2013) concluem: “Ainda há muito a ser feito na área da educação. É imprescindível usar as técnicas e procedimentos necessários de forma a dar a conhecer as capacidades de pensamento crítico aos professores para que o ensino do pensamento crítico dirigido aos nossos alunos se torne a regra e não a exceção” (p. 30).

1.2 Feedback

1.2.1 O papel do feedback eficaz na aprendizagem

Wiggins (2012) questiona-se acerca do conceito *feedback* do seguinte modo: “Aconselhamento, avaliação, classificações – nada disto fornece informações descritivas de que os alunos necessitam para alcançar os seus objetivos. O que é o verdadeiro feedback e como pode ele melhorar a aprendizagem?” (p.10). Diversos estudos reportados na literatura incluem não só a conceptualização, como recomendações para o uso eficaz do feedback no meio educacional.

De acordo com Brookhart (2008), o feedback de um professor deve transmitir ao aluno que "alguém se importa o suficiente com o meu trabalho ao ponto de o ler e de pensar sobre ele! (...) O feedback são informações "just-in-time", "just-for-me", proporcionadas quando e onde podem fazer o melhor" (p. 1). O poder do feedback reside, segundo Brookhart, na sua dupla abordagem, tanto em relação a aspetos cognitivos como, simultaneamente motivacionais. Um feedback de qualidade deve proporcionar aos alunos as informações de que necessitam para compreender em que ponto estão e o que devem fazer a seguir - o aspeto cognitivo. Uma vez que sentem que compreendem o que fazer e porquê, a maioria dos alunos desenvolve o sentimento de ter o controlo sobre sua própria aprendizagem - aspeto motivacional.

Hattie e Timperly (2007) conceptualizaram *feedback* como tratando-se de "(...) informações fornecidas por um agente (professor, colegas, livro, pai, a própria experiência) relativamente a aspetos da aprendizagem, desempenho ou compreensão". (p. 81). Os autores referem que ele ocorre após a instrução e que visa proporcionar tanto conhecimentos e competências, como desenvolver atitudes particulares. Com base nos resultados indicados em 1999 por Hattie e considerando que o principal objetivo do feedback é reduzir a "distância" entre a compreensão do aluno num determinado momento da sua aprendizagem, e a desejada, Hattie e Timperly propuseram um modelo de feedback que visou identificar as circunstâncias favoráveis a resultados mais eficazes na aprendizagem. De acordo com este modelo, um feedback eficaz deve dar resposta a três questões principais formuladas por parte do professor ou do aluno, a que chamaram "questões de feedback". A primeira (1) "Para onde vou?" refere-se aos objetivos em relação aos quais os alunos se devem dirigir, enquanto que a segunda (2) "Como é que vou?", diz respeito aos progressos que se estão a fazer em relação à meta. O feedback que responde a esta questão assume que o aluno se encontra numa "viagem" de aprendizagem, pretendendo identificar quais são as suas fraquezas, pontos fortes e realizações efetivas. Por último (3) "Para onde vou a seguir?", indica que atividades precisam de ser realizadas para melhorar, considerando que os alunos devem saber onde focar o seu esforço e atenção. Considerando que um ambiente de aprendizagem adequado deve dar resposta a cada uma destas questões, Hattie e Timperly (2007) distinguem quatro níveis de feedback, que deverá ser dado pelo professor relativamente aos seguintes aspetos: (1) desempenho da tarefa, (2) processo de compreensão de como realizar uma tarefa, (3) processo de autorregulação e (4) à própria pessoa. Ao nível do desempenho da tarefa, o feedback deve indicar ao aluno se está a desenvolver adequadamente seu trabalho, e quão bem o está a realizar, esclarecendo-o acerca do que necessita de fazer para melhorar o seu desempenho. O feedback relativo ao nível da compreensão de como realizar uma tarefa,

descreve processos tais como estratégias a usar pelos alunos para detetar erros e aprender com eles, ou alternativas necessárias à realização da tarefa. Este tipo de feedback possibilita aos alunos estabelecer relações entre o que realizaram e a qualidade do seu desempenho. A autorregulação envolve a forma como os alunos controlam, dirigem e regulam a sua aprendizagem, tomando consciência das metas a serem alcançadas o que implica, da parte deles, o desenvolvimento de autonomia. A este nível, o feedback permite aos alunos reforçar a autoeficácia e atribuir o sucesso ao esforço realizado. Por último, o feedback ao nível da própria pessoa não está relacionado com a especificidade de uma tarefa e, segundo Hattie e Timperly, só trará efeitos positivos se levar o aluno a alterar algo que possa vir a ter um impacto positivo na sua aprendizagem. Segundo os autores, é improvável que o feedback a este nível contribua quer para reforçar a autoeficácia do aluno, quer para melhorar a sua compreensão sobre tarefa. O feedback deve ser “claro, intencional, significativo e compatível com o conhecimento prévio dos alunos (...) referindo-se a metas específicas e claras, (...) dirigido à tarefa, aos processos e/ou autorregulação e não à própria pessoa” (Hattie e Timperly, 2007, p.103).

Segundo Hattie e Timperly (2007), “o feedback tanto pode ser a informação que conduz a um processo, ou o obstáculo a esse processo” (p.82). Nomeadamente no seu estudo, os autores concluíram que o elogio raramente é eficaz. Hattie (2012) adianta que este facto não é surpreendente, pois o elogio contém informação pouco relacionada com a aprendizagem, parecendo ser mais eficaz quando não existem ameaças à autoestima já que, segundo Hattie, as condições de baixa ameaça permitem que seja prestada atenção ao feedback. A este propósito, Black e William (1998) referem que, quando o feedback chama a atenção para a identidade dos próprios alunos, aqueles que temem o fracasso tendem a minimizar o esforço de forma a evitar os riscos envolvidos na resolução de tarefas mais desafiadoras.

Também com base numa meta-análise desenvolvida a partir de várias centenas de estudos envolvendo milhares de estudantes, Hattie (2012) concluiu que o feedback é uma influência poderosa no modo como os alunos aprendem; contudo, os seus efeitos, embora globalmente positivos, são muito variáveis.

Hattie (2012) argumenta que o feedback tem, necessariamente, de ser relativo ao contexto da aprendizagem; ou seja, é bem vindo para os alunos se for proporcionado no momento certo, dirigido a eles e ao “estado” em que se encontram no seu processo de aprendizagem, permitindo-lhes seguir em frente. Sendo a função do feedback “minimizar a distância entre onde os alunos estão e onde deveriam estar” (Hattie, 2012, p.19), é essencial, antes de mais, que saibam qual é o objetivo da aprendizagem, o que, segundo Brookhart (2012) lhes permitirá ter um propósito para a utilização do feedback que recebem.

Também segundo Wiggins (2012), o feedback deve ser referenciado a um objetivo pois, assim, fornece informações que indicam ao aluno se está no caminho certo ou se deve mudar de rumo. Mas Wiggins acrescenta que, para ser eficaz, o feedback além de envolver um objetivo claro, terá inevitavelmente que incluir resultados tangíveis relacionados com esse objetivo. Por outro lado, Brookhart (2012) defende ser essencial lembrar com clareza os alunos sobre os critérios segundo os quais deveriam avaliar o seu desempenho. Além da clareza indispensável, a autora refere que o feedback tem de ser suficientemente específico para que o aluno saiba o próximo passo a seguir. Assim, comentários como “bom trabalho” e “fez isso errado” não são considerados como feedback, pois não fornecem informações úteis. Acerca de comentários desta natureza, Wiggins (2012), expressa a sua crítica: “Podemos facilmente imaginar os alunos a pedirem resposta a si próprios: O que especificamente devo fazer da próxima vez, com base nestes comentários?” (p.11). Wiggins considera, também, que o feedback deve ser consistente, contínuo e persistente. Os alunos só conseguirão regular o seu desempenho com sucesso se a informação que recebem for estável, precisa, de confiança, e, acima de tudo, se tiverem a oportunidade de a usar. Tal como recomenda Brookhart (2012), quando os alunos recebem feedback relativo a um determinado desempenho, este não terá grande utilidade, se não for seguido por uma oportunidade de demonstrar o conhecimento adquirido. A autora salienta que dar feedback para que os alunos tenham um melhor conhecimento “da próxima vez” é um desperdício de energia. Tanto para Wiggins como para Brookhart, os professores devem assegurar que os alunos recebam feedback oportunamente, ou seja, enquanto ainda estiverem a pensar no seu trabalho e enquanto tiverem a possibilidade de o aperfeiçoar. Outra característica do feedback eficaz, relaciona-se com a promoção da aprendizagem dos alunos, através dos seus próprios erros. Com efeito, segundo Hattie (2012) “O feedback prospera em condições de erro ou desconhecimento, e não em ambientes nos quais os alunos já sabem e entendem. Assim, os professores devem dar as boas vindas aos erros e mal entendidos que ocorrem na sua sala de aula” (p. 22). Também Hattie e Timperly (2007) concluíram que a detecção de erros pelos alunos pode ser muito poderosa, já que proporciona o conhecimento e a compreensão acerca da tarefa que estão a realizar à medida que desenvolvem estratégias e competências de autorregulação da aprendizagem. Para Hattie e Timperly, esse feedback, invoca a confiança dos alunos e promove a sua autoeficácia, o que lhes permite enfrentarem tarefas mais desafiadoras, que os conduzem ao domínio e compreensão das aulas, trazendo-lhes o benefício de vivenciarem experiências de maior qualidade, em vez de apenas mais quantidade de instrução. Wiggins (2012) refere-se a outra característica do feedback como “user-friendly”. O feedback não será de muito valor se, quem vai usufruir dele, for oprimido por ele. Deve, assim, ser evitado dar feedback em

excesso, de forma a evitar sobrecarregar o aluno com demasiadas informações. No sentido de uma quantidade adequada de feedback, Brookhart (2008) refere o Princípio de Goldilocks: “ Não demais, não de menos, mas na dose certa “ (p.13).

Como sublinha Wiggins (2012) “a investigação revela que feedback contínuo é a chave para alcançar uma maior aprendizagem” (p. 11). Contudo, “o simples acto de fornecer feedback, não irá resultar na aprendizagem dos alunos, a não ser que este seja eficaz.” (Hattie, 2012 , p. 23). Conforme argumentado por Brookhart (2008), um professor poderá saber se o seu feedback é de qualidade se os alunos aprendem e o seu trabalho melhora, se ficam mais motivados e acreditam que podem aprender, manifestando que querem aprender, que têm maior controlo na sua própria aprendizagem e, ainda, se a atmosfera de sala de aula valoriza o feedback, considerando-o como uma crítica construtiva e como algo produtivo. “Embora o lamento universal do professor seja o facto de não haver tempo para tal feedback, devemos lembrar que não haver tempo para dar e usar esse feedback, na verdade significa que não há tempo para a aprendizagem” (Wiggins, 2012, p. 15).

1.2.2 Estratégias e áreas de conteúdo de feedback

Com base na investigação que desenvolveu sobre feedback, Brookhart (2008) apresenta, de forma sintetizada, sugestões de estratégias e áreas de conteúdo de feedback que um professor deverá utilizar, com a finalidade de o proporcionar eficazmente a todos alunos.

Relativamente às estratégias de feedback, identifica quatro: *Timing*, *Quantidade*, *Modo* e à *Audiência*, dando recomendações acerca do uso de cada uma delas por parte dos professores. Relativamente ao *Timing*, o feedback deve ser imediato ou quase imediato, sendo deste modo proporcionado quando os alunos ainda estão atentos ao tema da aula ou a um desempenho em particular e conscientes da meta de aprendizagem; ou seja, enquanto ainda estão a tentar realizar algo. Acima de tudo, o feedback deve ser fornecido enquanto os alunos ainda têm a oportunidade de agir sobre o seu trabalho, de forma a melhorá-lo. Assim, no sentido de um feedback de qualidade, o professor deve fornecer respostas imediatas a questões acerca de factos, fornecer respostas orais imediatamente a seguir a erros e equívocos dos alunos e, quando se mostrar necessário, retomar uma tarefa no próprio dia, ou pelo menos, o mais brevemente possível.

A *Quantidade* é, a estratégia de feedback mais difícil de proporcionar. O professor tem uma tendência natural em querer “consertar” tudo o que vê, tendo como objetivo a concretização de todas as aprendizagens. No entanto, os alunos apenas devem receber o feedback suficiente para que entendam o que fazer, mas não em demasia, o que traz como

consequência que o trabalho acabe por não ser feito por eles. Por conseguinte, proporcionar uma quantidade de informações úteis de forma a estabelecer uma ligação com o que os alunos já sabem e, a partir desse ponto, levá-los a atingir o próximo nível, é a atitude que o professor deve procurar. A decisão acerca da quantidade de feedback a fornecer aos alunos requer um conhecimento simultâneo acerca do tema, das metas de aprendizagem, do desenvolvimento característico da progressão das aprendizagens dos alunos para atingir essas metas e dos próprios alunos, considerados individualmente. O feedback deve proporcionar-lhes uma compreensão clara do que devem fazer a seguir, relativamente ao que ainda estão a trabalhar, o que requer da parte do professor um conhecimento profundo acerca dos alunos, para poder fornecer a cada um deles um feedback adequado nos momentos de aprendizagem.

Quanto ao *Modo* como o feedback deve ser proporcionado, existem diversas formas de o fazer. Algumas tarefas prestam-se melhor ao feedback escrito, como por exemplo, a análise de trabalhos escritos realizados pelos alunos. Por outro lado, a opção pelo feedback oral é uma boa decisão, pois permite manter diretamente uma conversa com o aluno enquanto se observa e comenta o trabalho que está a realizar, ou aproveitar esse momento de aprendizagem para demonstrar algo que o aluno necessita de ver como fazer.

No que concerne à *Audiência*, o feedback deve ser dado individualmente, no sentido de ser proporcionado em função das especificidades do desempenho de cada um e de maneira que o aluno o possa entender. Assim caracterizado, o feedback, pode-se considerar poderoso, porque além das informações, transmite ao aluno a preocupação com o seu progresso individual. O feedback fornecido a um grupo de alunos também lhes proporciona algumas vantagens, na medida em que se pode economizar tempo, cuidando de dificuldades comuns a diversos alunos. Além disso, também se pode dar feedback a um grupo de alunos, enquanto outros estão ocupados com outra tarefa. Por outro lado, também se deve recorrer a alunos que dominam um conceito, sugerindo que ajudem a esclarecer os colegas..

Com base no trabalho de Hattie e Timperly (2007), Brookhart (2008) concluiu que ao eleger uma estratégia, o professor deve também optar por um conteúdo de feedback, o que envolve escolhas sobre o *Foco*, a *Comparação*, a *Função* e a *Valência*, ou seja, decidir “o que dizer” nos momentos em que se dá feedback aos alunos. Deve-se ter em atenção, também, “como dizer”, isto é, a *Clareza*, a *Especificidade* e o *Tom* do feedback que se dá.

Relativamente ao *Foco*, é essencial que o professor saiba o que dizer aos alunos tendo em vista objetivos. Assim, deve procurar descrever as qualidades específicas do trabalho a realizar em relação às metas de aprendizagem dos alunos, mostrando-lhes a relação entre o que realizaram e os resultados obtidos e indicar estratégias que irão ajudá-

los a descobrir como melhorar. O feedback deve posicionar o aluno como aquele que opta por fazer o trabalho, que é capaz de descobrir intencionalmente as razões que levaram a um determinado erro e, acima de tudo, que reconhece ser possível e importante aprender com ele. Feedback com estes conteúdos e que evita comentários pessoais fomentará a autoeficácia dos alunos. A *Comparação* do trabalho de um aluno com o de um par, ou seja, referenciada a normas, muitas vezes está presente nos comentários dos professores. Este conteúdo não é recomendado, pois o perigo deste tipo de comparação em relação à motivação dos alunos com menor sucesso, pode afetar a sua autoestima. Por outro lado, um professor deve utilizar a comparação referenciada a critérios, previamente estabelecidos, como o caso das metas de aprendizagem. Este tipo de feedback ajuda o aluno a perceber a que distância está da meta de aprendizagem e o que fazer para a alcançar. Também a comparação do desempenho atual com o desempenho passado do mesmo aluno, designada por *autorreferência*, mostra-se um conteúdo útil para descrever os processos ou métodos que os alunos usam, podendo ser considerado muito importante, já que incentiva aqueles que mostram dificuldades, ajudando-os a entender os progressos que fizeram em relação ao trabalho anterior.

Relativamente à *Função*, o professor pode optar por um feedback descritivo, ou avaliativo. Enquanto observa o trabalho dos alunos, o professor deverá proporcionar feedback descritivo, identificando pontos fortes e fracos. É fundamental evitar críticas, julgamentos e punições. Isto, porque os alunos selecionam o que ouvem através das suas experiências passadas, sejam elas boas ou más e, como consequência, os que tiveram um mau percurso escolar poderão interpretar a tentativa de ajuda do professor como uma declaração do seu fraco desempenho. Para estes alunos, mostra-se positivo apontar a melhoria em relação a um desempenho anterior, mesmo que esta não seja suficiente para o sucesso da tarefa que estão a realizar.

Quanto à *Valência*, o feedback pode ser positivo ou negativo. Ser positivo não significa ser artificial, afirmando que o trabalho de um aluno está bom, quando não o está. Ser positivo, significa descrever como pontos fortes de um trabalho aqueles que correspondem aos critérios previamente estabelecidos para o trabalho ser considerado bom, ou oferecer sugestões que conduzam a uma melhoria do trabalho dos alunos.

Relativamente à forma como se dá o feedback, ou “como dizer”, a decisão sobre a *Clareza*, *Especificidade* e *Tom*, é tão importante como as escolhas descritas acerca do conteúdo.

Assim, a *Clareza* é importante como forma de maximizar a possibilidade dos alunos entenderem a informação contida no feedback. Mostra-se essencial que o professor recorra a um vocabulário claro e simples, adequado ao nível de desenvolvimento dos alunos e que

garanta ao aluno compreender o feedback da forma como o professor pretende que ele o entenda.

A *Especificidade* traduz-se na forma como se orientam os alunos. Feedback eficaz, caracteriza-se por dar-lhes orientação, sem fazer o trabalho por eles e dar sugestões suficientemente específicas que lhes permitam assumir posições concretas a seguir.

Por último, o *Tom* refere-se à qualidade expressiva do feedback, afetando a forma como ele é ouvido, encorajando ou desencorajando os alunos. Assim, o feedback deverá transmitir o respeito pelo aluno enquanto aprendiz e posicioná-lo como um agente ativo e responsável pela aprendizagem, ou seja, “os capitães da própria nave de aprendizagem” (Brookhart, 2009, p. 34). Um feedback eficaz pressupõe um tom, com o propósito de promover o pensamento, a curiosidade e o questionamento por parte dos alunos.

Consideradas estas recomendações para um feedback eficaz, cabe referir que Brookhart (2008) chama a atenção para o facto de que o feedback depende, não só, do professor, como também das características dos alunos, da natureza das tarefas propostas e da atmosfera em sala de aula.

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA

2. METODOLOGIA

Este capítulo inicia-se com a apresentação do desenho de investigação adotado no presente estudo, seguindo-se a descrição da amostra. Expõe-se, depois, o planeamento do estudo, dando especial atenção à concepção das atividades usadas na intervenção e dos instrumentos de recolha de dados utilizados. Por fim, descrevem-se as várias etapas de implementação do programa de intervenção.

2.1 Desenho de investigação

Atendendo a que o presente estudo teve como finalidade principal averiguar se o uso de feedback oral e eficaz promove o pensamento crítico dos alunos, classificado nas áreas *Clarificação Elementar*, *Inferência*, *Clarificação Elaborada* e *Estratégias e Táticas*, a seleção de um desenho de investigação verdadeiramente experimental, referido por diversos autores (Cohen, Manion e Morrison, 2007; Gall, Gall e Borg, 2007; Mertens, 2010; Tuckman, 2012) como o mais rigoroso em investigação educacional, teve, logo à partida, de ser excluída, perante a inviabilidade de efetuar uma atribuição aleatória dos participantes ao grupo que recebe o tratamento e ao grupo que não o recebe, designados, respetivamente, por *grupo experimental* e *grupo de controlo*.

Com efeito, o presente estudo envolveu dois grupos de participantes, cada um deles, pré-constituído pelos alunos de uma turma do sétimo ano de escolaridade. À formação destas turmas presidiram os critérios de seleção da administração da escola em que se inserem, que se caracterizam, essencialmente, pela tentativa de manter na mesma turma, os alunos que foram colegas no ano anterior. Assim, não se mostrando viável a reorganização das turmas, foi inevitável a implementação do programa de intervenção em grupos pré-constituídos, de forma não aleatória.

Em face disto e atendendo às características e à finalidade do estudo, isto é, averiguar se o uso de *feedback* oral e eficaz ao implementar atividades destinadas a promover o pensamento crítico em sala de aula de Ciências Físico Químicas, promove o pensamento crítico dos alunos, optou-se, por um desenho de investigação, *quasi-experimental de grupo de controlo com pré e pós-teste*, referido como uma boa alternativa ao desenho verdadeiramente experimental (Cohen et al, 2007; Gall, et al, 2007), diferindo deste, no aspeto em que o estudo se compromete com grupos intactos, isto é, grupos pré-constituídos sem recurso à aleatoriedade.

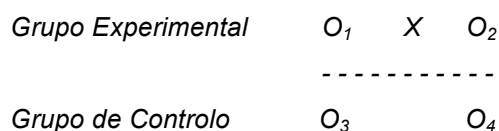
Na seleção do desenho de investigação e conforme aconselhado por Cohen et al. (2007) teve-se, também, em consideração as condições em que se desenrolou o presente estudo. Em particular, considerando a reduzida dimensão da amostra, não se podem generalizar os resultados do estudo à população.

Assim, atendendo ao desenho de investigação selecionado, a validade interna é reforçada com recurso ao grupo de controlo, bem como ao pré e pós-teste. Por outro lado, a validade externa está comprometida devido à reduzida dimensão da amostra, à seleção dos participantes sem aleatoriedade e ao curto período de tempo de intervenção, prevista para quatro semanas.

Na inviabilidade de usar um desenho experimental, o desenho quase-experimental, quando usado em situações que maximizem as suas potencialidades, conforme afirma Tuckman (2010), apresenta-se como o mais apropriado para estudar o efeito da variável independente, *feedback oral e eficaz em sala de aula*, no grupo intacto de alunos participantes sobre as variáveis dependentes, o pensamento crítico assim como alguns dos seus aspetos incluídos nas áreas básicas *Clarificação Elementar, Inferência, Clarificação Elaborada e Estratégias e Táticas*, sendo, conseqüentemente o que melhor permite testar a hipótese do estudo, a qual se enuncia do seguinte modo: *O uso de feedback oral e eficaz em sala de aula promove o pensamento crítico dos alunos nas áreas Clarificação Elementar, Inferência, Clarificação Elaborada e Estratégias e Táticas*.

O desenho quasi-experimental *de grupo de controlo com pré-teste e pós-teste*, adotado para testar a hipótese do estudo, pode ser representado pelo seguinte diagrama, proposto por Campbell e Stanley (1963):

Figura 1. Diagrama representativo do desenho quasi-experimental de grupo de controlo com pré e pós-teste



Esta representação utiliza o seguinte sistema de codificação:

- X , representa o tratamento experimental, isto é, representa a exposição de um grupo a uma intervenção, cujos efeitos estão a ser medidos;
- O , representa um processo de observação ou de medição da variável dependente (através do pré-teste e do pós-teste);

- Os Xs e Os numa dada linha são aplicados aos mesmos sujeitos. Indica sequência temporal da esquerda para a direita;
- Os Xs e Os vertical uns aos outros indica que são simultâneos;
- A linha tracejada indica que os grupos não foram equacionadas por atribuição aleatória, isto é, são ambos grupos intactos.

Assim, com recurso a este desenho de investigação, tentou-se averiguar o efeito de uma variável independente sobre cinco variáveis dependentes após a administração do tratamento ao grupo experimental ao longo de duas semanas, recorrendo à administração de um pré e de um pós-teste. Com recurso a ferramentas estatísticas de análise, testaram-se as diferenças entre o grupo experimental e o de controlo quanto às variáveis dependentes, com a finalidade de confirmar ou infirmar a hipótese formulada neste estudo exploratório.

Contudo, este desenho de investigação apresenta-se vulnerável a algumas fontes de distorção que poderão ameaçar a validade interna, podendo ser no entanto considerado adequado se assegurarmos o controlo de diversas variáveis, referidas na literatura como *variáveis estranhas*.

Descrevem-se, a seguir, algumas destas variáveis, assim como a forma encontrada para tentar controlar o mais eficazmente possível os efeitos que poderiam surgir devido à sua influência, no sentido de se poder atribuir os resultados obtidos exclusivamente ao tratamento proporcionado aos sujeitos do grupo experimental, e, por conseguinte, reivindicar que o estudo é internamente válido.

A variável estranha, designada por *história*, é definida na literatura como o conjunto de acontecimentos, para além do tratamento, a que os alunos estão sujeitos durante a intervenção, e que poderão ser responsáveis por diferenças observadas entre grupos no pós-teste. Assim, cuidou-se de minimizar os seus efeitos recorrendo à presença do grupo de controlo, que foi exposto aos mesmos eventos que o grupo experimental, com exceção do tratamento. Com efeito, os dois grupos de sujeitos selecionados para participar neste estudo integravam duas turmas da mesma escola, com uma professora comum a lecionar-lhes a disciplina Ciências Físico Químicas, estando, à partida expostos aos mesmos eventos, no contexto escolar, exceto no que refere tratamento. Desta forma, se algum facto, para além do tratamento, afetasse os resultados do pós-teste, provavelmente afetaria tanto o grupo experimental como o de controlo, acautelando-se assim que não será a história a responsável pelas diferenças observadas nos resultados do pós-teste (Gall et al., 2007).

Os desenhos de investigação quasi-experimentais são vulneráveis, também, à *maturação*, variável referida por Mertens (2010), como alterações físicas ou psicológicas dos

participantes, susceptíveis de ocorrer durante o programa de intervenção, podendo colocar em risco a validade interna do estudo. Porém, a utilização do desenho de investigação selecionado permitiu controlar a maturação. Com efeito, as médias das idades dos alunos do grupo experimental e do grupo de controlo eram idênticas, os alunos frequentavam a mesma escola no mesmo ano de escolaridade e, além disso, tinham a mesma docente a lecionar a disciplina de Ciências Físico Químicas, encontrando-se no mesmo nível de aprendizagem do programa oficial da disciplina. Em face disto, durante o estudo, é-se levado a crer que o grupo de controlo experimentou o mesmo tipo de amadurecimento do grupo experimental, tendo-se assim procurado controlar o efeito da maturação, permitindo reforçar a validade interna, já que diferenças estatisticamente significativas no pós-teste, não poderão ser atribuídas à diferente maturação dos sujeitos.

Outra das principais ameaças à validade interna de um estudo quasi-experimental é a *seleção diferencial*, que poderá surgir devido à seleção não aleatória dos participantes. De acordo com Cohen et al. (2007), mostra-se imprescindível ter em conta que os sujeitos que constituem os grupos de controlo e experimental, podem diferir inicialmente nalguma característica relacionada com a variável dependente, podendo os resultados do estudo ser atribuídos a diferenças iniciais entre os grupos, e não, necessariamente, ao efeito do tratamento (Gall et al., 2007). Assim numa primeira fase, procurou-se controlar a eventual seleção diferencial dos sujeitos que iriam constituir o grupo experimental e de controlo. Estudou-se a equivalência inicial entre grupos, quanto às variáveis dependentes, para averiguar se apresentavam diferenças suficientemente grandes que os tornassem estatisticamente diferentes. Mostrou-se, neste sentido, pertinente a administração do pré-teste a todos os participantes, o que proporcionou a obtenção de dados iniciais sobre a equivalência inicial entre grupos no que respeita às variáveis dependentes.

Com a finalidade de testar a equivalência inicial entre os grupos experimental e de controlo, recorreu-se ao programa *SPSS Statistics* versão 22.0, (originalmente *Statistical Package for the Social Sciences*). Verificou-se a equivalência inicial entre grupos quanto às variáveis dependentes, ou seja, em relação ao pensamento crítico e a cada área de capacidades de pensamento crítico, *Clarificação Elementar*, *Inferência*, *Clarificação Elaborada* e *Estratégias e Tácticas*.

A utilização do pré-teste permitiu, pois, controlar o efeito da seleção diferencial dos sujeitos dos grupos de controlo e experimental. Contudo, a aplicação do pré-teste implica a influência indesejável de outra variável estranha, o *efeito da testagem*, ou seja, a vantagem no pós-teste devido à experiência obtida no pré-teste (Tuckman, 2012). No sentido de minimizar esta ameaça à validade interna, ponderou-se e considerou-se aconselhável conceber um pós-teste diferente do pré-teste. Assim, os dois testes foram propositadamente

desenhados com o mesmo número de itens e avaliam as mesmas capacidades de pensamento crítico dos alunos. O que os diferencia, são os exemplos utilizados na concepção de cada item e a diferente ordem pela qual as questões são apresentadas.

A *mortalidade experimental* é outra ameaça à validade interna que teve de ser equacionada. Esta variável estranha consiste na perda de participantes após a constituição dos grupos experimental e de controlo devido à sua ausência durante uma, ou mais sessões do tratamento, no pré-teste ou no pós-teste. Assim, no sentido de controlar a mortalidade experimental, não se deu conhecimento aos sujeitos do grupo experimental de que estavam a ser alvo de uma intervenção. Esta medida destinou-se a evitar o ressentimento do grupo de controlo e a potencial desistência destes participantes, bem como dos do grupo experimental.

2.2 Sujeitos

O presente estudo foi desenvolvido tendo como sujeitos os alunos a frequentar o sétimo ano de escolaridade do terceiro ciclo do ensino básico português numa escola básica pública do concelho de Cascais.

A opção por este grupo de sujeitos deveu-se, essencialmente, à disponibilidade apresentada, quer pela administração da escola onde se desenrolou o programa de intervenção, quer pela professora que lecionava a disciplina de Ciências Físico Químicas para ceder as suas turmas a fim de participarem no estudo. Importa salientar que, sendo o sétimo ano de escolaridade o primeiro ano de ensino desta disciplina, entendeu-se ser pertinente conceber uma intervenção que proporcionasse a implementação de estratégias que contribuíssem para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos como forma de promover o seu desempenho e motivação pela aprendizagem da Física da Química.

2.2.1 Amostra

A constituição e caracterização da amostra, isto é, do grupo de sujeitos que foi extraído da população para servirem de alunos participantes no estudo, são descritas a seguir.

2.2.1.1 Constituição da amostra

Foram considerados como amostra do estudo, 53 sujeitos que integravam as duas turmas, do sétimo ano da professora que aceitou colaborar no estudo. De entre estes, 27 eram pertencentes à turma X, e os outros 26, à turma Y. Trata-se de uma amostra que foi constituída por conveniência, devido à localização geográfica da escola e, ainda, ao facto de a docente a lecionar a disciplina de Ciências Físico Químicas às duas turmas ter mostrado efetiva disponibilidade perante a participação dos seus alunos no estudo.

A seleção desta amostra mostrou-se, também, adequada uma vez que os sujeitos estavam, à partida, expostos aos mesmos eventos, exceto ao tratamento. O controlo assim assegurado da variável *professor* responsável pela disciplina permitiu controlar o efeito da variável *história*, permitindo que o estudo tomasse lugar com os grupos experimental e de controlo em condições idênticas. Com efeito, excepto no que refere ao tratamento, acautelou-se que todos os alunos participantes no estudo fossem submetidos às mesmas condições o que, segundo Gall et al. (2007), permite garantir que as diferenças observadas entre os grupos no pós-teste quanto às variáveis dependentes possam ser atribuídas ao tratamento, e não a variáveis estranhas.

2.2.1.2 Caraterização da amostra

A amostra do estudo ($N=53$) caracteriza-se pela idade média ser de 12.2 ($DP=0.6$) anos, sendo a dos 26 sujeitos do sexo masculino 12.3 ($DP=0.6$) e a dos 27 sujeitos do sexo feminino 12.2 ($DP=0.5$).

Tabela 1

Distribuição dos sujeitos que constituem as turmas X e Y por géneros e idades.

Turma			Rapazes	Raparigas	Total
X	Idade	12 anos	9	13	22
		13 anos	2	1	3
		14 anos	1	1	2
	Total		12	15	27
Y	Idade	12 anos	11	10	21
		13 anos	2	2	4
		14 anos	1	0	1
	Total		14	12	26

A idade dos sujeitos é de 12.3 ($DP=0.6$) e 12.2 ($DP=0.5$), respectivamente para as turmas X e Y. A turma X é constituída por 38% de sujeitos do sexo masculino e 62% do

sexo feminino, enquanto a turma Y é constituída por 54% de sujeitos do sexo masculino e 46% do sexo feminino. Os dados sobre a idade dos participantes do estudo foram colhidos após consulta dos registos biográficos dos alunos, com autorização prévia das respetivas diretoras de turma.

Cuidou-se, ainda, de averiguar a partir dos registos biográficos dos alunos, se algum sujeito da amostra tinha tido classificação negativa no 6º ano de escolaridade à disciplina de Ciências Naturais, ou se algum aluno a repetir o sétimo ano tinha tido classificação negativa a Ciências Físico Químicas no ano letivo anterior. Esta medida destinou-se a averiguar, à partida, a existência de diferenças entre os grupos experimental e de controlo quanto ao aproveitamento nestas disciplinas, as quais poderiam contribuir para a seleção diferencial, podendo comprometer a validade interna. Contudo, verificou-se que estes acontecimentos não tinham ocorrido.

Devido à ausência, eventualmente por doença, de um dos alunos do grupo experimental no pré-teste, decidiu-se de acordo com Gall et al. (2007) atribuir aos dados em falta deste sujeito as médias obtidas no pré-teste pelos sujeitos do grupo em questão. Ficou-se, assim, em condições de manter a totalidade dos alunos pertencentes às duas turmas como sujeitos da amostra.

2.3 Planeamento do estudo

De seguida descreve-se a constituição dos grupos experimental e de controlo, a forma como se concebeu e implementou o programa de intervenção e a concepção dos instrumentos de recolha de dados assim como a sua avaliação.

2.3.1 Constituição dos grupos experimental e de controlo

Os grupos experimental e de controlo foram organizados mantendo os alunos nas suas turmas de origem. Por conseguinte, ao grupo experimental foram atribuídos os 27 alunos que integravam a turma X (idade média 12.3 ($DP = 0.6$) anos) e ao grupo de controlo os 26 alunos da turma Y (idade média 12.2 ($DP = 0.5$) anos).

Atendendo à semelhança verificada relativamente às médias das idades entre os sujeitos do grupo experimental e do grupo de controlo, é de salientar que diferenças estatisticamente significativas observadas entre os grupos quanto às variáveis dependentes após o tratamento não poderão ser atribuídas a diferenças de idade dos participantes.

2.3.2. Fontes de dados

Cuidou-se de usar como fontes de dados documentos escritos visando a obtenção da informação acerca do pensamento crítico dos sujeitos e do feedback usado durante as aulas em que decorreu a intervenção. Assim, colheram-se os dados recorrendo aos seguintes instrumentos:

- pré e pós-teste que foram administrados aos sujeitos da amostra de forma a medir as capacidades de pensamento crítico incluídas nas áreas *Clarificação Elementar*, *Inferência*, *Clarificação Elaborada* e *Estratégias e Táticas*;
- dois questionários, destinados a obter informação acerca do feedback usado por parte da investigadora no decorrer da implementação do programa de intervenção:
 - o *Percepção dos alunos acerca do feedback recebido*;
 - o *Percepção do observador acerca do feedback fornecido aos alunos*.

2.3.3. Programa de intervenção

O programa de intervenção consistiu num conjunto de sete atividades a serem administradas como tratamento aos sujeitos do grupo experimental. O desenho das atividades desenvolveu-se com o propósito de servirem de veículo facilitador de uso de feedback oral entre a investigadora e os alunos. Com efeito, pretendeu-se, com recurso a estas atividades, durante a sua administração ao grupo experimental, proporcionar momentos adequados ao uso de *feedback* oral e eficaz em sala de aula de Ciências Físico Químicas.

Salienta-se que a concepção de todas as atividades teve, ainda, em especial atenção a planificação da disciplina de Ciências Físico Químicas para o terceiro trimestre do ano letivo de 2012/2013, período durante o qual decorreu a intervenção. Por conseguinte, sendo as *Técnicas de separação dos componentes de uma mistura* o conteúdo curricular planeado pela docente da disciplina para ser leccionado às duas turmas no período em que decorreu a intervenção, as atividades foram desenhadas no âmbito deste tema. Para efeitos da sua concepção e desenvolvimento, recorreu-se à consulta de várias fontes, em particular, às *Metas Curriculares do 3º Ciclo do Ensino Básico – Ciências Físico Químicas* (Ministério da Educação e da Ciência, 2013), ao *Portal das Escolas - Recursos Educativos Digitais* e, ainda, a vários manuais escolares referentes ao mesmo ano de escolaridade.

A fim de diversificar o programa de intervenção e, assim, tentar motivar os alunos para se envolverem nas atividades propostas, fomentar que colocassem questões e que usassem o feedback oral dado pela investigadora e pelos pares, ou seja, promover o seu pensamento crítico durante as aulas em que decorreu a intervenção, tomou-se a decisão de desenhar três tipos diferentes de atividades. O primeiro, consiste em cinco atividades de natureza experimental. O segundo, consiste numa atividade de papel e lápis com questões de ensaio curto suportada pela visualização de cinco simulações e o terceiro trata-se de um jogo de cartas concebidas e desenhadas propositadamente para usar neste estudo.

Atividades Experimentais

Cada atividade experimental inclui a apresentação aos alunos de uma mistura heterogénea, propondo-lhes que planeiem uma experiência de forma a efetuarem a separação dos componentes.

Tendo a função de servir como guia de pensamento no desenrolar das atividades experimentais, concebeu-se um guião (apêndice C) que apresenta misturas heterogéneas e quatro itens a serem respondidos em cada atividade. Elaboraram-se, ainda, cinco tabelas de registo individual das respostas, uma para cada experiência, que foram anexadas ao guião.

Os três primeiros itens, destinados a serem respondidos antes de se iniciar cada atividade, propõem aos alunos que planeiem experiências adequadas à separação dos componentes de cada mistura, decidindo qual o problema a resolver, indicando quais os processos adequados e os materiais necessários à sua resolução. O último item destina-se a ser respondido após o procedimento experimental, pedindo-se aos alunos que indiquem o resultado obtido. Foi, ainda, disponibilizado aos alunos um documento, que consistiu numa lista de material de uso corrente de laboratório e respetivas utilizações (apêndice D).

Visualização de simulações

Esta atividade foi desenhada, tendo como base cinco simulações, disponíveis no website *Portal das Escolas - Recursos Educativos Digitais*, cada uma delas demonstrativa de uma técnica de separação dos componentes de uma mistura.

Para esta atividade, elaborou-se um guião de pensamento (apêndice E) que integra quatro itens destinados a ser respondidos individualmente após cada visualização. Foram, também, concebidas cinco tabelas que servem de suporte de resposta escrita aos itens, relativamente a cada uma das simulações. Estes itens solicitam aos alunos que, após observarem cada simulação, decidam qual será o melhor enunciado de um problema

centrado na situação a que acabam de assistir, indicando uma técnica adequada à separação dos componentes da mistura em questão e o material a utilizar. Por fim, pede-se que indiquem os componentes da mistura obtidos.

Jogo

Esta atividade, que consistiu em estabelecer correspondência entre cartas, foi desenhada para decorrer oralmente. Conceberam-se dois conjuntos de cartas, cada um identificado por uma cor (apêndice F). O conjunto verde é formado por 12 cartas, apresentando, cada uma delas, uma letra que a identifica e o nome de uma técnica de separação dos componentes de uma mistura. O outro conjunto, o azul, é constituído por 18 cartas, identificadas cada uma por um número. Cada carta azul, ilustra uma situação em que se pretende separar uma mistura nos seus componentes e pergunta qual será a técnica adequada. Pretende-se que os alunos, após observarem uma determinada carta azul, indiquem qual a carta verde adequada, no sentido de uma correspondência plausível, compreendendo o jogo, na totalidade, 18 correspondências

2.3.4 Instrumentos de recolha de dados

Foram recolhidos dados a partir de dois tipos de instrumentos escritos: testes e questionários. Designadamente, foram administrados um pré-teste e de um pós-teste, aos sujeitos da amostra antes e após a administração do tratamento. O questionário aos sujeitos do grupo experimental e um questionário a um observador, foram aplicados após as aulas em que decorreu a intervenção.

Descrevem-se, a seguir, estes instrumentos de recolha de dados e o modo como foram concebidos.

2.3.4.1 Pré teste e pós teste

Nos pontos que se seguem, descrevem-se os testes concebidos e administrados neste estudo, a forma como se procedeu à sua cotação, assim como a sua avaliação.

2.3.4.1.1 Concepção do pré e do pós teste

Concebeu-se um pré e um pós-teste (apêndices A e B, respetivamente) de forma a medir, antes e após a intervenção, as variáveis dependentes em estudo: *pensamento crítico*, *clarificação elementar*, *inferência*, *clarificação elaborada* e *estratégias e táticas*. O planeamento e concepção dos testes, destinados a alunos a frequentar o sétimo ano de escolaridade, iniciou-se com a decisão acerca do seu formato, nomeadamente quanto à quantidade e ao tipo de itens que os iriam integrar, quanto ao modo como se deveriam apresentar e quanto à pertinência para avaliar o que se pretendia medir.

Decidiu-se optar 3 tipos de itens diferentes, de acordo com as orientações dadas por TenBrink (1974). Formularam-se itens de *resposta curta*, caracterizados pela presença de uma questão simples, esperando-se que o aluno forneça uma resposta curta, itens de *ensaio de resposta restringida*, que permitem ao aluno mostrar toda a informação memorizada, enumerar ou explicitar etapas a seguir num procedimento e itens de *resposta extensa*, que proporcionam ao aluno uma maior liberdade para responder, demonstrando a sua capacidade para organizar e sintetizar, defendendo uma posição. Salienta-se, ainda, que os testes incluíram espaços em branco, destinados aos alunos responderem às diversas questões.

Atendendo a que o período de tempo disponível para a administração dos testes foi para cada um 45 minutos, salvaguardando-se que os alunos tivessem tempo para compreender e responder a todas as questões colocadas, decidiu-se inicialmente apresentar-lhes 20 itens. Contudo, no decorrer da administração do pré-teste, um dos sujeitos do grupo experimental, forneceu oralmente à turma a resposta a um item. Como consequência, este item não foi considerado para cotação do pré-teste e o item correspondente, no pós-teste, foi retirado, acabando este por ficar constituído por 19 itens.

Neste estudo, no sentido de se acautelar da melhor forma possível o efeito de testagem, elaborou-se um pós-teste e um pré-teste diferentes. Assim, alterou-se a ordem dos itens, assim como os exemplos utilizados na formulação de cada um deles. Contudo, os dois testes foram cotados com o mesmo número de itens e manteve-se uma equivalência entre eles relativamente ao apelo do pensamento crítico. Por esse motivo, na tabela seguinte, o termo “nova designação” refere-se à equivalência entre os itens do pré e do pós-teste relativamente às capacidades de pensamento crítico que apelam.

O pré e o pós-teste foram concebidos no âmbito do conteúdo curricular *Técnicas de separação dos componentes de uma mistura*, tendo-se recorrido à consulta das fontes já mencionadas na secção 2.3.3, p. 34.

Tendo como finalidade da aplicação dos testes a obtenção de informação acerca do uso de capacidades de pensamento crítico dos alunos na situação inicial e após a intervenção, os itens, foram formulados com base na taxonomia de pensamento crítico de

Ennis. A tabela 2, apresenta a forma como a taxonomia de pensamento crítico de Ennis serviu de matriz à elaboração dos itens do pré-teste e do pós-teste, sendo que cada capacidade está incluída num aspeto e este, numa área básica de pensamento crítico. Assim concebidos, o pré e o pós-teste destinam-se a medir capacidades nas quatro áreas básicas de pensamento crítico: *clarificação elementar*, *inferência*, *clarificação elaborada* e *estratégias e táticas*.

Tabela 2

Capacidades de pensamento crítico apeladas em cada um dos itens que constituem o pré e o pós-teste e classificação de cada uma relativamente ao aspeto e área de pensamento crítico.

Pré-Teste	Pós-Teste	Nova Designação	Áreas	Aspeto / Capacidades
Itens				
1.1	2.1	A.1	Clarificação elaborada	Definir termos: relatar um significado.
1.2	2.2	A.2	Clarificação elementar	Fazer e responder a questões de clarificação e/ou desafio
3.1	5.1	B.1	Clarificação elementar	Fazer e responder a questões de clarificação e/ou desafio
3.2	5.2	B.2	Clarificação elementar	Focar uma questão: identificar uma questão, manter presente em pensamento a situação e identificar ou formular critérios para ajuizar possíveis respostas.
4.1	3.2	C.1	Inferência	Induzir e avaliar induções: inferir conclusões.
4.2	3.3	C.2	Clarificação elaborada	Definir termos: relatar um significado.
4.3	3.1	C.3	Clarificação elementar	Fazer e responder a questões de clarificação e/ou desafio
5.1	1.1	D.1	Clarificação elementar	Fazer e responder a questões de clarificação e/ou desafio
5.2	1.2	D.2	Clarificação elementar	Focar uma questão: identificar uma questão, manter presente em pensamento a situação e identificar ou formular critérios para ajuizar possíveis respostas.
6.1	7.1	E.1	Estratégias e táticas	Decidir uma ação: definir o problema, selecionar critérios para avaliar possíveis soluções, rever e decidir, tomando em consideração a situação no seu todo.

Tabela 2 (continuação)

Pré- Teste	Pós- Teste	Nova Designação	Áreas	Aspeto / Capacidades
Itens				
6.2	7.2	E.2	Estratégias e táticas	Decidir uma ação: rever e decidir, tomando em consideração a situação no seu todo e verificando cuidadosamente a implementação.
6.3	7.3	E.3	Estratégias e táticas	Interatuar com outros: argumentar, apresentando, por escrito, uma posição. Organizar um resumo.
7.1	4.1	F.1	Estratégias e táticas	Decidir uma ação: definir o problema, selecionar critérios para avaliar possíveis soluções, rever e decidir, tomando em consideração a situação no seu todo.
7.2	4.2	F.2	Clarificação elementar	Focar uma questão: identificar ou formular uma questão e manter presente em pensamento a situação. Fazer e responder a questões de clarificação e/ou desafio
8.1	8.1	G.1	Clarificação elementar	Fazer e responder a questões de clarificação e/ou desafio
8.2	8.2	G.2	Clarificação elementar	Fazer e responder a questões de clarificação e/ou desafio
8.3	8.3	G.3	Inferência	Induzir e avaliar induções: inferir conclusões e hipóteses explicativas, interpretando os significados pretendidos e as afirmações de que algo é uma razão ou conclusão não enunciada.
9.1	6.1	H.1	Clarificação elementar	Fazer e responder a questões de clarificação e/ou desafio
9.2	6.2	H.2	Inferência	Induzir e avaliar induções: inferir conclusões e hipóteses explicativas.

2.3.4.1.2 Sistema de cotação do pré e do pós teste

Com a finalidade de avaliar as respostas escritas no pré e no pós-teste, decidiu-se criar um sistema de cotação, definido por três níveis de resposta: completa (1 ponto), resposta incompleta (0,5 pontos) e resposta sem sentido ou ausente (0 pontos). Deste

modo, tanto o pré como o pós-teste apresentam uma cotação máxima de 19 pontos, variando entre zero e 19. As classificações obtidas foram, posteriormente, convertidas em percentagens, considerando-se que um aluno apresentará um maior uso das suas capacidades de pensamento crítico quanto maior for a sua classificação no pré e no pós-teste.

2.3.4.1.3 Análise de itens do pré e do pós teste

Segundo TenBrink (1974), a informação que se obtém sobre a qualidade dos resultados de testes poderá ajudar a formular juízos mais realistas, assegurando a confiança nos resultados obtidos. Deste modo, no sentido de averiguar a qualidade dos resultados obtidos a partir do pré e do pós teste, procedeu-se à análise dos respetivos itens.

Uma vez que, devido às dificuldades de gestão de tempo não se tornou viável fazer a pilotagem dos instrumentos, considerou-se pertinente efetuar uma análise de itens à posteriori, no sentido de averiguar a qualidade do pré-teste e do pós-teste administrados aos sujeitos da amostra e dar sugestões fundamentadas para a sua reformulação futura. Assim, estimaram-se os *índices de discriminação* e *de dificuldade* de cada item conforme descrito a seguir.

Índice de discriminação

A propósito dos itens constituintes de um teste, TenBrink (1974) refere “Podemos afirmar que um índice funciona bem quando discrimina bem”. Por forma, a comprovar se os itens que constituíam o pré e pós-teste que foram administrados aos sujeitos da amostra discriminavam bem quanto ao seu pensamento crítico, estimou-se para cada item o *índice de discriminação*.

Primeiro, com base nas cotações globais de cada teste, definiram-se dois grupos de sujeitos, um grupo constituído pelos alunos que apresentaram as cotações globais mais elevadas e o outro, constituído pelos que apresentaram as mais baixas, designados, respetivamente, pelo *grupo superior* e o *grupo inferior*. De acordo com TenBrink (1974), a melhor estimativa do índice de discriminação de um item obtém-se quando o *grupo superior* é identificado pelos sujeitos da amostra que obtiveram 27% das cotações mais elevadas e o grupo inferior, pelos 27% dos que obtiveram cotações mais baixas no teste que se analisa. Por conseguinte, relativamente aos itens que constituíram o pré-teste, tendo sido respondidos pela totalidade dos sujeitos da amostra ($N=53$), estimou-se em 14 o número de alunos para constituir cada um dos grupos. O índice de discriminação de cada item foi

calculado através da diferença entre as percentagens de sujeitos do *grupo superior* e de sujeitos do *grupo inferior* que deram respostas aceites.

A título de exemplo, no pós-teste, responderam ao item A.1, através de respostas aceites e completas, 10 alunos do *grupo superior* (71% de 14 alunos) e 3 alunos do grupo *inferior* (21% de 14 alunos). O *índice de discriminação* calculado para este item é, então, 50% ou 0.50.

Segundo vários autores (Cohen et al., 2007; Gall et al., 2007; Tuckman, 2012), itens com índices de discriminação de 0.40 ou superiores, podem ser considerados com discriminação satisfatória e itens com índices entre 0.20 e 0.40, embora com menor capacidade de discriminação, podem ser considerados com discriminação aceitável. Por outro lado, itens com índices de discriminação inferior a 0.20 devem ser excluídos, ou revistos. Assim, poderemos considerar que o item A.1 do pós-teste, com um índice de 0.50, discrimina satisfatoriamente.

Na tabela 3 apresentam-se os índices de discriminação obtidos para a totalidade dos itens incluídos no pré e no pós-teste. Pode-se observar que no pré-teste, os itens B.2, E.1, E.2 e E.3, apresentam um índice de discriminação não satisfatório, os itens A.1 e G.3 discriminam aceitavelmente e os itens A.2, B.1, C.1, C.2, C.3, D.1, D.2, F.1, F.2, G.1, G.2, H.1, H.2 discriminam satisfatoriamente. Relativamente ao pós-teste, os índices, E.2 e E.3 apresentam um índice de discriminação não satisfatório, o item E.1 discrimina aceitavelmente e os restantes itens discriminam satisfatoriamente.

Índice de dificuldade

Outro indicador da qualidade de um item é o seu grau de dificuldade, que é definido calculando o seu índice de dificuldade. Para isso, determina-se a percentagem de sujeitos que responderam ao item em questão (Gall et al., 2007). Quanto mais fácil for o item, mais elevado será o seu índice de dificuldade, obtendo-se como valor máximo 1.00. De acordo com TenBrink (1974), os itens devem ser moderadamente difíceis, para se obter uma discriminação máxima. Gall et al. (2007), TenBrink (1974) e Tuckman (2012) referem que itens moderadamente difíceis têm índices de dificuldade entre 0.33 e 0.67, itens com índices de dificuldade superiores a 0.67 serão considerados fáceis e inferiores a 0.33 serão considerados difíceis.

A título de exemplo, no pós-teste, deram respostas aceites corretamente ao item A.1 vinte e dois alunos, (43% dos 53 sujeitos da amostra). Consequentemente, o índice de dificuldade estimado para este item é 0.43, conforme registado na tabela 3. Assim,

poderemos considerar o item A.1 do pós-teste, com um índice de dificuldade de 0,43, é moderadamente difícil.

Tabela 3

Índices de discriminação e dificuldade dos itens que integram o pré e o pós-teste.

Item	Índice de Discriminação		Índice de Dificuldade	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
A.1	0,21	0,50	0,08	0,43
A.2	0,43	0,86	0,48	0,62
B.1	0,50	0,64	0,63	0,67
B.2	0,14	0,64	0,06	0,31
C.1	0,43	0,43	0,69	0,85
C.2	0,43	0,57	0,35	0,54
C.3	0,43	0,57	0,40	0,67
D.1	0,43	0,43	0,79	0,88
D.2	0,43	0,50	0,54	0,65
E.1	0,07	0,21	0,08	0,33
E.2	0,07	0,14	0,13	0,27
E.3	0,14	0,08	0,06	0,17
F.1	0,71	0,64	0,35	0,54
F.2	0,64	0,93	0,31	0,54
G.1	0,43	0,50	0,40	0,65
G.2	0,57	0,72	0,40	0,62
G.3	0,28	0,57	0,38	0,63
H1	0,86	0,50	0,58	0,85
H2	0,50	0,43	0,35	0,46

A partir dos valores apresentados tabela 3 pode observar-se que, para o pré-teste, os itens A.1, B.2, E.1, E.2, E.3 e F.2 são considerados difíceis, enquanto os itens C.1 e D.1 são itens fáceis. Por outro lado, os itens A.2, B.1, C.2, C.3, D.2, F.1, G.1, G.2, G.3, H.1 e H.2 são considerados moderadamente difíceis. Relativamente ao pós-teste, todos os itens são considerados moderadamente difíceis, exceto os itens B.2, E.2 e E.3, que são considerados difíceis, e os itens C.1, D.1 e H.1 que são itens considerados fáceis.

Feita a análise dos itens que integraram o pré e o pós-teste que foram administrados aos sujeitos da amostra, resolveu-se excluir dos testes os itens B.2, E.1, E.2, e E.3, para efeitos das cotações visto que se mostraram não satisfatórios quanto à capacidade discriminante e, para acautelar a validade interna, passou-se a considerar na análise de dados 15, dos 19 itens inicialmente apresentados.

2.3.4.2 Questionários

De forma a caracterizar o feedback proporcionado aos sujeitos do grupo experimental durante a intervenção, bem como a frequência com que foi percebido, considerou-se importante recolher dados através de dois questionários: um, sobre a percepção dos sujeitos do grupo experimental, e o outro, sobre a percepção de um observador externo.

Descreve-se a seguir como se desenvolveu a concepção dos questionários e o sistema de codificação utilizado.

2.3.4.2.1 Concepção dos questionários

Conceberam-se dois questionários cada um com 22 itens recorrendo a afirmações diretas, específicas, factuais e claramente formuladas. Os questionários a administrar, respetivamente aos sujeitos do grupo experimental, (*Percepção dos alunos acerca do feedback recebido*, apêndice G) e ao observador externo (*Percepção do observador acerca do feedback fornecido aos alunos*, apêndice H) diferem no aspeto em que as afirmações estão redigidas em modos verbais diferentes.

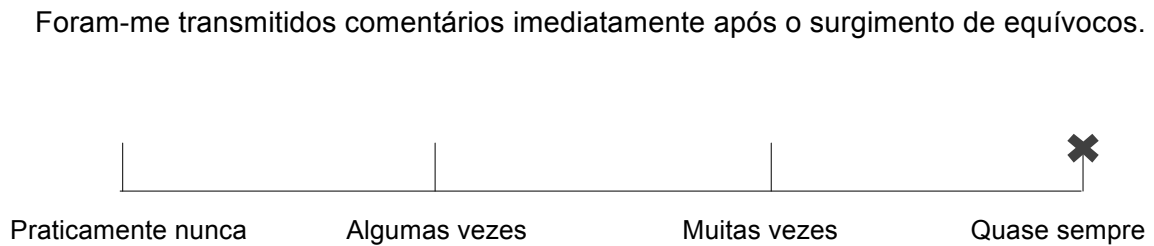
Em ambos os questionários, a formulação dos itens teve por base as estratégias e conteúdos do feedback recomendados por Brookhart (2008), no sentido dos professores darem aos alunos um feedback eficaz. Assim, a fim de se obter a informação acerca da percepção dos sujeitos do grupo experimental relativamente feedback proporcionado pela investigadora ao longo da intervenção, cada item teve a intenção de refletir uma estratégia ou um conteúdo do feedback tal como são descritos por Brookhart designadamente para as estratégias: *Momento, Quantidade, Modo e Audiência*; para os conteúdos: *Foco, Comparação, Função, Valência, Clareza, Especificidade e Tom*.

Adotou-se, para cada item, uma resposta por escala, referida por Tuckman (2012), como apresentando uma série de níveis, ou termos, em que os sujeitos exprimem a sua percepção relativamente a uma atitude expressa numa afirmação.

Com efeito, como formato de resposta aos 22 itens dos questionários, adotou-se uma escala de frequências com quatro termos, designadamente, (1) *Praticamente nunca*, (2) *Algumas vezes*, (3) *Muitas vezes* e (4) *Quase sempre*, assumindo cada um deles a função de indicadores de frequência da ocorrência de estratégias e conteúdos de *feedback* durante a implementação do programa de intervenção. Desta forma, solicitou-se aos alunos e ao observador que assinalassem, segundo a sua percepção, a frequência com que a

investigadora usou uma determinada estratégia ou conteúdo de *feedback*. Pretendeu-se, assim, que respondessem assinalando uma marca na escala sobre o nível que entendessem traduzir a sua percepção sobre o feedback usado, conforme apresentado na figura seguinte.

Figura 2 Exemplo de um item do questionário apresentado aos sujeitos do grupo experimental.



Dezanove itens foram concebidos no sentido positivo, isto é, assumindo que o termo *Quase sempre* indicasse a maior frequência de práticas de *feedback* durante a administração do tratamento. Por outro lado, três itens foram redigidos no sentido negativo, assinalando o termo *Quase sempre* a menor frequência de práticas de *feedback* no decorrer do tratamento. Esta medida foi usada como estratégia para evitar o enviesamento das respostas, em que o sujeito seleciona sempre o mesmo nível da escala para cada item. Essa tendência dos sujeitos para, de forma automática e irrefletida, assinalarem uma única escolha para todas as questões, exprimindo aborrecimento, desinteresse ou hostilidade é designada por *distorção das respostas* ou *aquiescência* (Tuckman, 2012). Assim, para o item 1, apresentado na figura anterior, espera-se que os sujeitos assinalem o nível “Quase sempre”. Por outro lado, no item 10, apresentado na figura 3, espera-se que os sujeitos indiquem o nível “Praticamente nunca”.

Figura 3 Exemplo de um item do questionário apresentado aos sujeitos do grupo experimental, redigido no sentido negativo.

10. Fizeram-me comentários pessoais.



Incluiu-se, na primeira página do questionário dirigido aos sujeitos do grupo experimental, um campo que teve como função a recolha dos dados seguintes: idade, género e as classificações obtidas às disciplinas de Ciências Naturais e Físico Químicas. Solicitou-se, ainda, aos sujeitos que respondessem com sinceridade a todas as questões e agradeceu-se a colaboração prestada.

Para conceber o questionário do observador, recorreu-se a um procedimento idêntico ao anteriormente descrito.

2.3.4.2.2 Cotação dos Questionários

Tuckman (2012) refere que para efeitos de análise, as respostas de um questionário transformam-se em dados utilizáveis somente após serem registados e codificados, ou seja, cada resposta deve ser convertida numa pontuação, de forma objetiva, atribuindo-se, assim, uma cotação a cada nível da escala. Este processamento inicial da informação é designado por registo ou *codificação*.

Por conseguinte, procedeu-se à cotação dos dois questionários, atribuindo um peso a cada um dos quatro níveis da escala, que se traduziu na atribuição de um valor numérico a cada nível. A codificação efetuou-se de modo a que o valor mais elevado indicasse, segundo a percepção dos alunos, a maior frequência relativamente às estratégias e conteúdos de feedback proporcionados no decorrer da administração do programa de intervenção.

Os itens designados anteriormente como redigidos no sentido positivo, foram cotados atribuindo os seguintes pontos a cada nível da escala: 1 - *Praticamente Nunca*, 2 - *Algumas Vezes*, 3 - *Muitas Vezes* e 4 - *Quase Sempre*. Para os itens escritos no sentido negativo, inverteu-se a sequência da cotação anterior.

Adicionou-se o número de pontos para cada nível da escala assinalado, obtendo-se a cotação total relativamente a cada item respondido pelos sujeitos do grupo experimental e pelo observador.

2.3.5 Seleção de um observador

Considerou-se relevante obter informação acerca da frequência com que os conteúdos e estratégias do feedback usado por parte da investigadora foi percecionado pelos sujeitos do grupo experimental recorrendo a uma triangulação de dados provenientes de diferentes fontes. Assim, pediu-se a colaboração de um observador externo. Nesse

sentido, colaborou voluntariamente uma professora de Física e Química já conhecida dos alunos que, embora não estivesse a lecionar durante o ano letivo em que decorreu a intervenção, tinha sido professora desta disciplina na mesma escola, no ano anterior. Tendo sido instruída acerca das suas funções, esta professora, sem interagir com os alunos, assistiu às aulas em que decorreu a implementação do programa de intervenção e respondeu ao questionário exclusivamente concebido para esse fim.

2.4 Implementação da intervenção

Nas secções que se seguem, descrevem-se as várias etapas da implementação da intervenção, assim como o modo como se conduziu cada uma delas.

2.4.1 Reuniões

Precedendo a implementação do programa de intervenção, efetuaram-se várias deslocações à escola onde decorreu o estudo, no sentido de estabelecer os primeiros contatos, quer com os órgãos administrativos, quer com a docente da disciplina de Ciências Físico Químicas das turmas potencialmente envolvidas no estudo, que tendo sido previamente contactada, havia oferecido voluntariamente a sua colaboração.

Assim, após uma primeira reunião com a diretora da escola e posterior obtenção da autorização para a realização do estudo, sucederam-se uma série de reuniões com a docente que aceitou colaborar no estudo no sentido de com ela, se decidir as condições mais adequadas à implementação do programa de intervenção. Assim estabeleceu-se, em conjunto, a calendarização da administração do pré e do pós-teste aos sujeitos da amostra, da implementação das atividades e da aplicação dos questionários aos sujeitos do grupo experimental. Decidiu-se que os conteúdos curriculares tratados nos testes e nas atividades iriam coincidir com o tema previsto a lecionar pela professora enquanto decorresse a implementação do programa de intervenção. Tomou-se conhecimento da existência, na escola, de equipamentos e materiais de laboratório necessários à implementação do programa de intervenção. Com a docente, decidiu-se, ainda, a quem se iria atribuir a função de observador, tendo a opção recaído por uma professora que, embora não estivesse a lecionar no presente ano letivo, tinha sido professora da disciplina de Ciências Físico Químicas, na mesma escola, no ano anterior.

A implementação do programa de intervenção e da pré e pós-testagem desenvolveu-se durante quatro semanas, entre os meses de maio e junho do terceiro período do ano letivo de 2012/2013, conforme o diagrama indicado a seguir:

Figura 4 Diagrama com a calendarização das fases da intervenção.

Mês	Administração do tratamento, do pré-teste, do pós-teste e dos questionários
Maio	
14	Administração do pré-teste ao grupo experimental
16	Administração do pré-teste ao grupo de controlo
21	Administração das atividades experimentais
28	Administração da atividade com simulações e jogo
31	Aplicação do questionário ao grupo experimental e ao observador
Junho	
6	Administração do pós-teste ao grupo experimental
7	Administração do pós-teste ao grupo de controlo

Descrevem-se a seguir os procedimentos adotados em cada fase da intervenção referente ao presente estudo.

2.4.2 Pré e pós-testagem

Numa primeira fase da intervenção, que ocorreu na segunda semana de maio de 2013, administrou-se o pré-teste aos sujeitos da amostra. A administração deste instrumento foi feita pela investigadora aos sujeitos dos grupos experimental e de controlo. Embora tivesse ocorrido na mesma semana, efetuou-se em dias diferentes, por força da distribuição horária da disciplina de Ciências Físico Químicas das duas turmas. Os sujeitos dispuseram de 45 minutos para realizar o pré e o pós-teste. A pós-testagem decorreu em condições idênticas durante a primeira semana de junho de 2013. Tanto a administração do pré como a do pós-teste iniciaram-se fornecendo aos alunos todos os esclarecimentos necessários à sua realização, após os quais foram distribuídos os enunciados a todos os alunos, indicando

o tempo atribuído à sua realização. Após a conclusão do tempo disponibilizado, recolheram-se as folhas de respostas.

Procurou-se que, quer a pré, quer a pós-testagem ocorresse, tal como aconteceu, num menor intervalo de tempo possível, com o propósito de salvaguardar a validade interna do estudo, na medida em que assim, possíveis diferenças observadas entre grupos no pós-teste, não poderão ser imputadas à história nem à maturação dos sujeitos.

2.4.3 Administração das atividades

As atividades, foram administradas pela investigadora aos sujeitos do grupo experimental na presença de um observador. O programa de intervenção decorreu durante duas aulas da disciplina de Ciências Físico Químicas com a duração de 90 minutos cada, ao longo de duas semanas.

A administração das atividades efetuou-se de forma a tentar proporcionar, o mais possível, momentos adequados à interação oral com todos os alunos, acompanhando-os em todas as fases da atividade que estavam a realizar e pretendendo-se, acima de tudo, facultar-lhes feedback oral e eficaz em sala de aula.

Salienta-se que as atividades do programa de intervenção foram administradas em situação de ensino formal, isto é, nas aulas curriculares da disciplina de Ciências Físico Químicas e em substituição das aulas previstas pela professora, a qual ensinou normalmente a turma de controlo, e em função de planificações iguais, que incidiram sobre o tema *Técnicas de separação dos componentes de uma mistura*, como já referido anteriormente.

Apresenta-se, a seguir a descrição das medidas tomadas na implementação do programa de intervenção, designadamente, na administração das atividades de natureza experimental, na visualização das simulações e, por último na orientação do jogo.

Atividades Experimentais

Previamente, efetuou-se a preparação do laboratório onde iriam decorrer as cinco atividades experimentais, caracterizadas por se basearem em misturas heterogéneas de substâncias de uso quotidiano, com recurso a materiais de uso corrente em laboratório de Física e Química, os quais foram colocados à disposição dos alunos. Organizou-se cada atividade numa das cinco bancadas existentes, nelas colocando os materiais necessários à realização do trabalho. Enumeram-se, a seguir, os materiais disponibilizados em cada bancada, correspondente a uma estação experimental:

- A. Terra e pregos de ferro: íman.
- B. Milho e Farinha: peneira e recipiente de plástico.
- C. Arroz e água: gobelés e vareta de vidro.
- D. Água e canela: papel de filtro, funil, suportes, gobelés e varetas de vidro.
- E. Alface e água: centrifugadora de alface usualmente utilizada nas cozinhas.

Recorrendo a um sistema rotativo, entre estações experimentais, assegurou-se que todos os sujeitos do grupo experimental realizassem as mesmas atividades durante a intervenção.

Após entrada nos alunos no laboratório, iniciou-se a organização de cinco pequenos grupos, três deles formados por cinco alunos e os outros dois, por seis alunos. Seguidamente, os alunos foram informados oralmente que iriam realizar cinco atividades experimentais, no âmbito do tema *Técnicas de separação dos componentes de uma mistura* e que as misturas e os materiais necessários à realização de cada atividade estavam disponíveis em cada uma das cinco estações experimentais. Foi, ainda, proposto aos alunos que solicitassem ajuda sempre que necessário e que cada grupo evitasse interagir com os colegas de outros grupos. Seguiu-se a distribuição dos guiões relativos às atividades (apêndice C) a todos os alunos, pedindo que respondessem individualmente aos itens nas tabelas anexadas. Foi, também, disponibilizado a cada grupo um documento para consulta que consiste numa lista com materiais correntes de laboratório e respetivas utilizações (apêndice D). No final da realização de cada atividade, reuniram-se as folhas de resposta preenchidas pelos alunos individualmente, para posterior apreciação.

Refere-se ainda que, no sentido de servirem de veículo facilitador de feedback oral enquanto promotor de pensamento crítico, os itens a responder pelos alunos apelaram aos aspetos de pensamento crítico *focar uma questão* e *fazer e responder a questões de clarificação e/ou desafio*, incluídos na área *clarificação elementar, induzir e avaliar induções*, incluído na área *inferência* e, ainda, *decidir uma ação* incluído na área *estratégias e táticas*.

Visualização de simulações

A implementação desta atividade por parte da investigadora, assistida pela professora que colaborou como observadora, ocorreu na semana subsequente à da realização das atividades experimentais, também numa aula de 90 minutos.

Os 27 alunos da turma foram separados em dois grupos, um com 14 e o outro com 13 alunos e, alternadamente, cada grupo assistiu à visualização de cinco simulações sobre o tema *Técnicas de separação dos componentes de uma mistura*, disponíveis no

website *Portal das Escolas - Recursos Educativos Digitais*. Antes de se iniciarem as visualizações, foi distribuído aos alunos um documento (apêndice E) relativo a cada técnica de separação, com questões a serem respondidas. Após cada simulação, solicitou-se aos alunos que respondessem individualmente aos itens que integravam o documento referente a cada mistura, na tabela anexada. Convém referir que, enquanto um grupo assistia às simulações e respondia aos itens, o outro grupo realizava a atividade descrita a seguir, o jogo. Terminada a atividade, recolheram-se os documentos e respetivas tabelas, e o grupo de alunos que assistia às simulações era convidado a substituir o outro grupo no jogo.

Salienta-se ainda que, durante as respostas dos alunos aos itens apelou-se a capacidades de pensamento inerentes aos aspetos *focar uma questão e fazer e responder a questões de clarificação e/ou desafio*, incluídos na área *clarificação elementar*, *induzir e avaliar induções*, incluído na área *inferência* e, ainda, *decidir uma ação* incluído na área *estratégias e táticas*, no sentido de servirem de veículo facilitador de feedback oral enquanto promotor de pensamento crítico.

Jogo

Esta atividade, foi administrada pela investigadora e assistida pela professora que colaborou como observadora na mesma aula em que se realizou a atividade anterior, *visualização de simulações*, com a duração de cerca de 45 minutos. No decorrer desta aula os dois grupos de alunos alternaram entre si.

Como recurso, utilizou-se o jogo de correspondência entre cartas (apêndice F), concebido no âmbito do tema, *Técnicas de separação dos componentes de uma mistura*. As 30 cartas que constituem o jogo encontravam-se divididas em dois conjuntos, designadamente, o conjunto verde formado por 12 cartas, identificadas, cada uma delas, por uma letra, e o azul, composto por 18 cartas, identificadas por um número. Cada carta azul, ilustrava uma situação em que pretende separar uma mistura nos seus componentes e pergunta qual será a técnica adequada a esse procedimento. Nas cartas verdes estavam inscritas várias técnicas, tendo os alunos que indicar a correspondência adequada, compreendendo o jogo, no total, 18 correspondências.

Durante a realização desta atividade, caracterizada por ser exclusivamente oral, apelou-se com frequência às capacidades inerentes aos aspetos de pensamento crítico *focar uma questão e fazer e responder a questões de clarificação e/ou desafio*, incluídos na área *clarificação elementar* no sentido de servirem de veículo facilitador de feedback oral enquanto promotor de pensamento crítico.

2.4.4. Questionários

Durante uma aula curricular de Ciências Físico Químicas de 45 minutos, e com autorização da professora da disciplina, administraram-se os questionários aos sujeitos do grupo experimental e ao observador, que previamente se havia disponibilizado para estar presente. Após a distribuição dos questionários, e antes que os inquiridos começassem a responder, indicou-se que, embora devessem ser respondidos de forma anónima, seria necessário o preenchimento do campo incluído na primeira folha do questionário. Cuidou-se, ainda, de informar os sujeitos e o observador, que deveriam responder às questões, concebidas na forma de afirmações, do seguinte modo:

- Se praticamente nunca foi feito o que se refere na afirmação, faça um x sobre a expressão “Praticamente Nunca”;
- Se foi feito algumas vezes o que se refere na afirmação, faça um x sobre a expressão “Algumas Vezes”;
- Se foi feito muitas vezes o que se refere na afirmação, faça um x sobre a expressão “Muitas Vezes”;
- Se foi feito quase sempre o que se refere na afirmação, faça um x sobre a expressão “Quase Sempre”

Agradeceu-se a todos a colaboração prestada, solicitando-se que respondessem com sinceridade e esclarecendo que as respostas seriam confidenciais. De acordo com Tuckman (2012), desta forma, elimina-se qualquer suspeita dos inquiridos sobre potenciais ameaças do questionário à sua reputação ou privacidade. Por fim, indicou-se que poderiam iniciar o preenchimento do questionário, indicando que disponham de 30 minutos para o fazer. No final, reuniram-se os questionários para posterior análise.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

3. RESULTADOS

Este capítulo apresenta três secções. Na primeira, dá-se conta do feedback percebido pelos sujeitos do grupo experimental e pelo observador durante a intervenção. A secção seguinte inicia-se com a apresentação dos dados respeitantes às variáveis dependentes, colhidos dos sujeitos da amostra antes e após a intervenção. Ainda nesta secção, apresentam-se os resultados da testagem da hipótese do estudo, *O uso de feedback oral e eficaz em sala de aula promove o pensamento crítico dos alunos nas áreas Clarificação Elementar, Inferência, Clarificação Elaborada e Estratégias e Táticas*. Por último, na terceira secção procede-se à discussão dos resultados, ensaiando a sua interpretação.

3.1 Percepção do *feedback* por parte dos sujeitos do grupo experimental e do observador.

Após a aplicação dos questionários *Percepção dos alunos acerca do feedback recebido* e *Percepção do observador acerca do feedback fornecido aos alunos*, compilaram-se as respostas dadas pelos alunos e pelo observador, organizando-as de acordo com duas dimensões de feedback: (1) estratégias e (2) áreas de conteúdo. As respostas aos questionários foram cotadas conforme anteriormente indicado no capítulo 3, página 45.

Apresentam-se na tabela 4, os valores da cotação total, assim como das cotações parciais dos questionários, respeitantes a cada estratégia e área de conteúdo de *feedback*. Quanto mais elevados forem os valores das cotações, significa que mais frequentemente foi usado durante a intervenção a estratégia ou conteúdo em questão, segundo a percepção dos alunos e do observador. Por outro lado, quanto mais baixos forem estes valores, significa que menos frequentemente foi usado a estratégia ou o conteúdo em questão durante a intervenção, segundo a percepção dos alunos e do observador.

A partir dos valores expostos na tabela, verifica-se que a cotação total apresenta os níveis 3 e 4 como os mais assinalados pelos alunos e pelo observador. Este resultado traduz-se num indicador de que, durante as aulas em que decorreu a intervenção, um maior número de alunos que respondeu ao questionário assinalou ter recebido da investigadora *quase sempre*, ou *muitas vezes* feedback de acordo com as estratégias e as áreas de conteúdo que o tornam eficaz. Esta percepção por parte dos alunos é semelhante à do observador, o qual registou, em todas as respostas que o feedback foi eficaz *quase sempre*, ou *muitas vezes*. Verifica-se, também, que a cotação total é mais baixa para os níveis 1 e 2,

resultado indicativo de que um menor número de alunos assinalou ter recebido *praticamente nunca*, ou *algumas vezes* feedback eficaz. Segundo a percepção do observador, que nunca assinalou o nível 1 e o fez duas vezes no nível 2, a investigadora utilizou feedback eficaz *algumas vezes* no respeitante ao *modo* e à *valência* durante as aulas em que decorreu a intervenção.

Tabela 4

Frequência de respostas assinaladas pelos sujeitos do grupo experimental e pelo observador.

Feedback		Alunos (n=27)				Observador(n=1)			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Estratégias	Timing	6	6	25	17	0	0	1	1
	Quantidade	0	8	9	10	0	0	0	1
	Modo	4	6	18	26	0	1	0	1
	Audiência	8	19	28	26	0	0	2	1
Áreas de Conteúdo	Foco	0	8	15	31	0	0	0	2
	Comparação	2	9	21	22	0	0	0	2
	Função	3	9	19	23	0	0	1	1
	Valência	7	14	14	19	0	1	1	0
	Clareza	1	2	9	15	0	0	1	0
	Especificidade	5	12	34	30	0	0	0	3
	Tom	3	6	17	28	0	0	1	1
Cotação total		39	99	209	247	0	2	7	13

O *timing*, o *modo* e a *audiência* foram as estratégias de feedback mais assinaladas com *quase sempre* e *muitas vezes*. A estratégia *timing* foi assinalada por um maior número de alunos a responderem *muitas vezes*, isto é, que foram tecidos comentários imediatamente após o surgimento de equívocos, e, por outro lado, quando que se mostrou necessário, deu-se tempo aos alunos para pensarem e analisarem mais detalhadamente os processos necessários à realização das tarefas. Em relação à estratégia *modo* um maior número de alunos assinalou que consideravam que *quase sempre* se interagiu com eles oralmente e que foram feitas *quase sempre* demonstrações de como “fazer algo” quando necessitaram de um exemplo. Por outro lado, a estratégia *audiência* foi assinalada por um maior número de alunos a indicarem que *muitas vezes* surgiram ocasiões de revisão de conceitos abordados em aulas anteriores, quer individualmente quer dirigidas aos grupos formados em algumas das atividades realizadas. A estratégia *quantidade* foi assinalada por um maior número de alunos com respostas divididas entre *algumas vezes*, *muitas vezes* e

quase sempre. Contudo, um maior número de sujeitos considerou que lhes foram indicados *quase sempre* os objetivos estabelecidos para cada tarefa.

Com exceção da *valência*, todas as áreas de conteúdo de feedback foram assinaladas por um maior número de alunos com *quase sempre* e *muitas vezes*. Em particular, observou-se que em relação ao *foco* um maior número de assinalou que lhes foi *quase sempre* descrito os processos que usaram para realizar tarefas e que *praticamente nunca* se verificou a existência de comentários pessoais. A área de conteúdo *comparação* foi assinalada por um maior número de alunos a responderem *quase sempre*, isto é, que consideraram que o feedback recebido sobre o seu trabalho foi feito em relação a critérios de referência e que este *praticamente nunca* foi comparado com o dos colegas. Quanto à *função* um maior número de alunos do grupo experimental indicou que *quase sempre* lhes foi descrito aspetos específicos do seu trabalho, tendo também considerado que a investigadora não os julgou durante a realização das tarefas. Um maior número de alunos apontou também que o feedback foi *quase sempre* fornecido com clareza o que lhes permitiu compreender os conceitos que lhes foram explicados. Relativamente à área de conteúdo *especificidade*, os alunos consideraram que o feedback recebido foi *muitas vezes* suficientemente específico para que soubessem o que fazer e que foram *muitas vezes* orientados no sentido de se autocorrigirem sem lhes ser fornecido soluções. O conteúdo *tom* foi assinalado *quase sempre* por um maior número de alunos, os quais consideraram que o vocabulário utilizado pela investigadora durante a administração das atividades os levou a sentirem-se responsáveis pelo seu trabalho e que foram levados a pensar e a colocar hipóteses explicativas. Por outro lado, no que se refere à área de conteúdo *valência*, verificou-se que as respostas assinaladas pelos alunos se distribuem por *algumas vezes*, *muitas vezes* e *quase sempre*, o que indica não haver concordância entre os alunos acerca do número de vezes em que se forneceu comentários positivos para assinalar pontos fortes do seu trabalho e em que se fizeram sugestões de melhoria quando se descreveram aspetos negativos.

Assim, poder-se-á considerar que, durante as aulas em que decorreu a administração do tratamento, os sujeitos do grupo experimental e o observador percecionaram *muitas vezes*, ou *quase sempre*, as estratégias *timing*, *modo* e *audiência* e os conteúdos *foco*, *comparação*, *função*, *clareza*, *especificidade* e *tom* do feedback. A *quantidade* e a *valência* do feedback foram percecionados pelos alunos e pelo observador entre *algumas vezes*, *muitas vezes* e *quase sempre*.

3.2 Promoção do pensamento crítico dos sujeitos

Nesta secção começam-se por apresentar os dados colhidos dos sujeitos da amostra com base no pré e pós-teste sobre o pensamento crítico e as áreas *Clarificação Elementar*, *Inferência*, *Clarificação Elaborada* e *Estratégias e Táticas*. De seguida, apresentam-se os resultados da análise estatística efetuada para testar a hipótese de formulada neste estudo, ou seja *O uso de feedback oral e eficaz em sala de aula promove o pensamento crítico dos alunos nas áreas Clarificação Elementar, Inferência, Clarificação Elaborada e Estratégias e Táticas*. Por último, na terceira secção procede-se à discussão dos resultados, ensaiando a sua interpretação.

3.2.1 Pensamento crítico dos sujeitos da amostra na situação inicial e após a implementação do programa de intervenção

A partir dos dados colhidos no pré e no pós-teste, procedeu-se à determinação das cotações globais e das cotações parciais relativas às quatro áreas de capacidades de pensamento crítico, consideradas isoladamente. Posteriormente, estes valores foram sujeitos a um tratamento estatístico com recurso ao software *SPSS Statistics* (V.22; IBM SPSS, Chicago, IL), descrevendo-se desta forma os sujeitos dos grupos experimental e de controlo quanto às variáveis dependentes antes e após a intervenção.

Apresentam-se na tabela seguinte, para os sujeitos do grupo experimental ($n= 27$) e do grupo de controlo ($n= 26$), os valores médios, as medianas, os desvios-padrão, os máximos e os mínimos das distribuições referentes às cotações globais do pré e do pós-teste, que traduzem o pensamento crítico dos sujeitos e às cotações parciais, relativas a cada uma das áreas de capacidades de pensamento crítico.

Uma vez que as medianas dependem das posições ocupadas pelos valores das distribuições e não são significativamente afetadas por valores extremos, como no caso das médias, principalmente em amostras de pequena dimensão como é o caso da do presente estudo, decidiu-se apresentar, para além da média, a mediana como medida da tendência central. Para uma melhor descrição das distribuições das cotações dos testes, designadamente, quanto à variância e valores extremos, são também apresentados os desvios padrão, os mínimos e os máximos.

Observando os valores das médias apresentados na tabela, verifica-se que, no pré-teste, as obtidas pelo grupo experimental são superiores, exceptuando a média referente à *Inferência*, em que se inverte esta tendência.

Tabela 5

Médias, medianas, desvios padrão, mínimos e máximos das cotações globais e parciais do pré e do pós-teste.

Teste		Grupo					
			<i>M</i>	<i>Mdn</i>	<i>DP</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Pensamento crítico Cotação global	Pré	Experimental	56.3	57.0	19.2	10	83
		Controlo	49.5	47.0	24.3	7	97
	Pós	Experimental	75.3	87.0	25.4	0	97
		Controlo	61.0	65.0	20.6	23	93
Clarificação Elementar	Pré	Experimental	56.2	56.0	23.2	0	94
		Controlo	49.8	47.0	26.5	0	100
	Pós	Experimental	75.6	78.1	29.0	0	100
		Controlo	63.0	69.5	22.1	22	94
Inferência	Pré	Experimental	47.0	50.0	20.0	0	75
		Controlo	48.1	50.0	31.6	0	100
	Pós	Experimental	76.9	75.0	24.0	0	100
		Controlo	51.9	62.5	36.0	0	100
Clarificação Elaborada	Pré	Experimental	58.3	50.0	19.7	17	100
		Controlo	51.2	50.0	31.0	0	100
	Pós	Experimental	75.3	83.0	28.0	0	100
		Controlo	63.5	67.0	26.8	0	100
Estratégias e Táticas	Pré	Experimental	60.0	50.0	42.0	0	100
		Controlo	40.4	50.0	40.0	0	100
	Pós	Experimental	70.4	100.0	39.9	0	100
		Controlo	53.9	50.0	46.7	0	100

Verifica-se, no pós-teste, que as médias obtidas nas cotações global e parciais são superiores para o grupo experimental.

Comparando os valores das médias obtidos pelos dois grupos na situação inicial e após a intervenção, observam-se que existem ganhos na cotação global de ambos, tendência que também se observa nas cotações parciais das quatro áreas de capacidades de pensamento crítico. Nota-se, ainda, que estes ganhos são mais acentuados no grupo

experimental. Resta saber se tais diferenças são suficientemente grandes para serem estatisticamente significativas.

Observando-se, ainda, a tabela 5, verificam-se discrepâncias entre os valores das medianas e das médias das distribuições das cotações dos dois testes para as variáveis dependentes. Assim, efetuou-se uma análise das distribuições dos valores obtidos no pré e no pós-teste para estas variáveis com recurso aos diagramas de extremos e quartis disponibilizados pelo software *SPSS Statistics*, apresentados a seguir.

Figura 5 Diagramas de extremos e quartis representativos das distribuições da cotação global no pré e no pós-teste para os dois grupos.

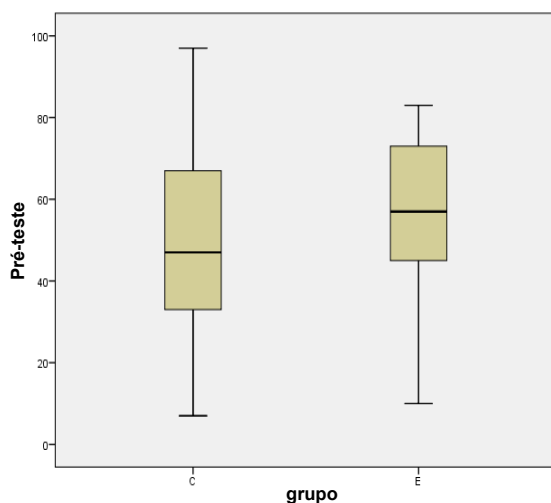


Figura 5.a Distribuições das cotações globais no pré-teste.

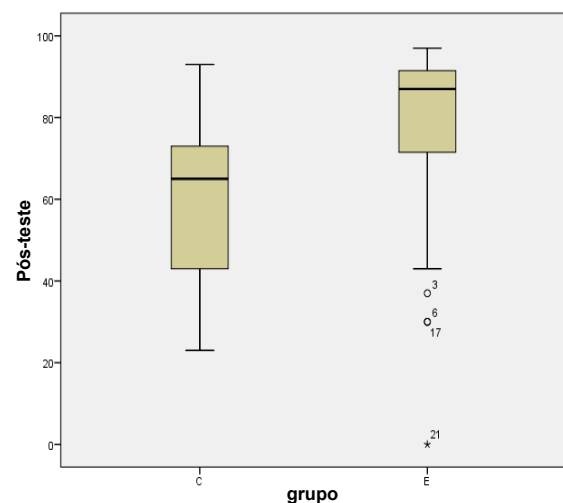


Figura 5.b Distribuições das cotações globais no pós-teste.

Observando-se as figuras 5.a e 5.b, verifica-se uma maior amplitude da distribuição no pré-teste do que no pós-teste para os dois grupos, indicando que na situação inicial se verificava uma maior variabilidade dos valores da cotação global tanto para o grupo experimental, como para o de controlo. Constatam-se aumentos dos valores máximos no pós-teste para os dois grupos, sendo mais acentuado o aumento para o grupo experimental. Observam-se, também, quatro valores extremos na distribuição do pós-teste para o grupo experimental, o que explica a discrepância observada entre a média e a mediana indicadas na tabela 5. Verifica-se, ainda, para os dois grupos, um aumento do enviesamento inferior da distribuição entre o pré e o pós teste, refletindo uma menor concentração dos valores na parte inferior do que na superior, o que indica melhores resultados nos dois grupos quanto à cotação global do pensamento crítico após a intervenção.

Nas figuras 6.a e 6.b, relativamente à cotação parcial da *Clarificação Elementar*, é visível o aumento do enviesamento inferior da distribuição entre o pré e o pós-teste, representando uma melhoria nos valores após a intervenção para os dois grupos.

Figura 6. Diagramas de extremos e quartis representativos das distribuições da cotação parcial relativa à *Clarificação Elementar* no pré e no pós-teste para os dois grupos

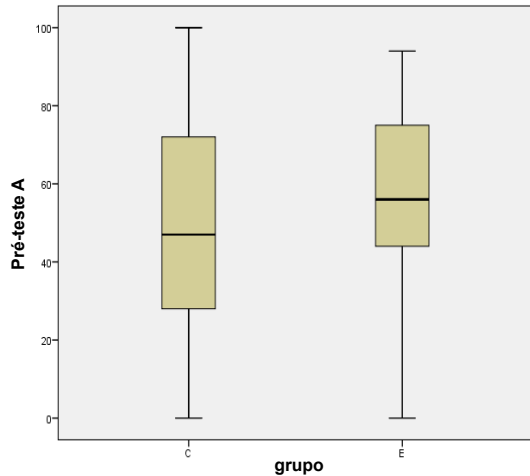


Figura 6.a Distribuições das cotações para a *Clarificação Elementar* no pré-teste.

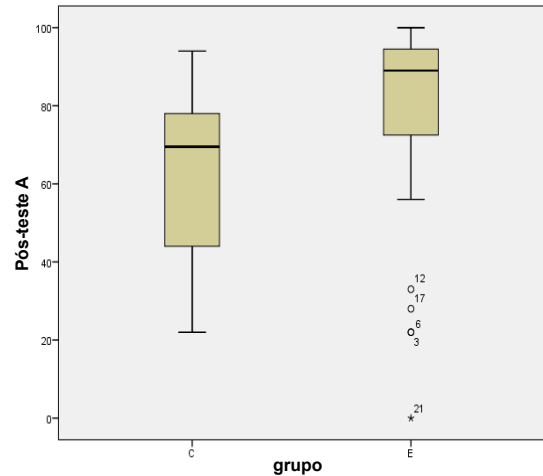


Figura 6.b Distribuições das cotações para a *Clarificação Elementar* no pós-teste.

As distribuições dos valores da cotação parcial referente à variável *Inferência* são apresentados nas figuras 7.a e 7.b.

Figura 7 Diagramas de extremos e quartis representativos das distribuições da cotação parcial relativa à *Inferência* no pré e no pós-teste para os dois grupos.

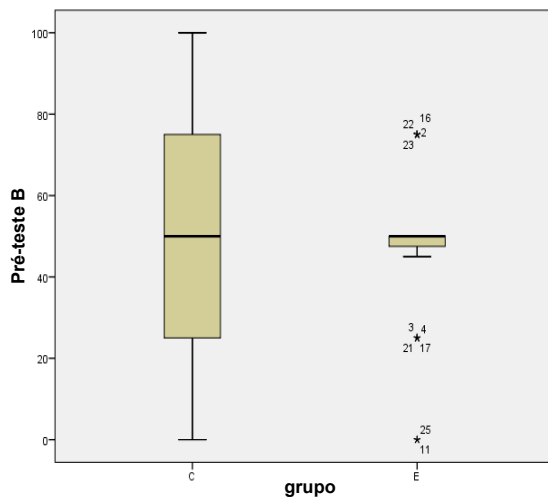


Figura 7.a. Distribuições das cotações para a *Inferência* no pré-teste.

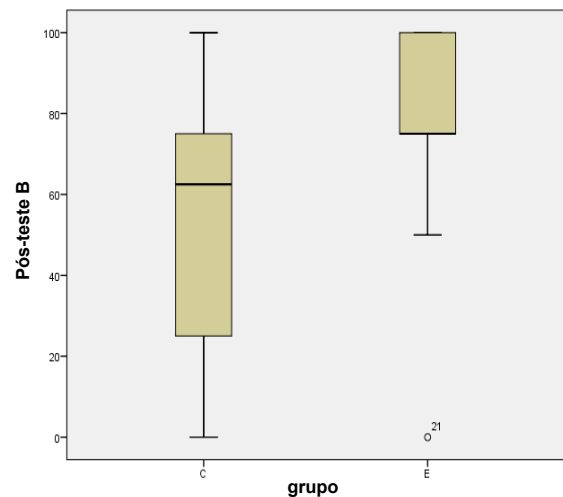


Figura 7.b Distribuições das cotações para a *Inferência* no pós-teste.

Os gráficos indicam um aumento do valor da mediana entre o pré o pós-teste no grupo de controlo, assinalando uma distribuição inicialmente uniforme entre quartis, sofrendo um enviesamento inferior no pós teste, o que é indicativo de melhores resultados no final da intervenção. Relativamente ao grupo experimental, verifica-se um aumento do valor da mediana entre testes. Para além disso, no pré-teste o valor da mediana coincide com o terceiro quartil, passando a coincidir com o primeiro quartil no pós-teste, o que indica uma melhoria quanto à variável *Inferência* após a intervenção.

Vejam-se agora as figuras 8.a e 8.b, relativas às distribuições dos valores da variável dependente *Clarificação Elaborada*.

Figura 8. Diagramas de extremos e quartis representativos das distribuições da cotação parcial relativa à *Clarificação Elaborada* no pré e no pós-teste para os dois grupos.

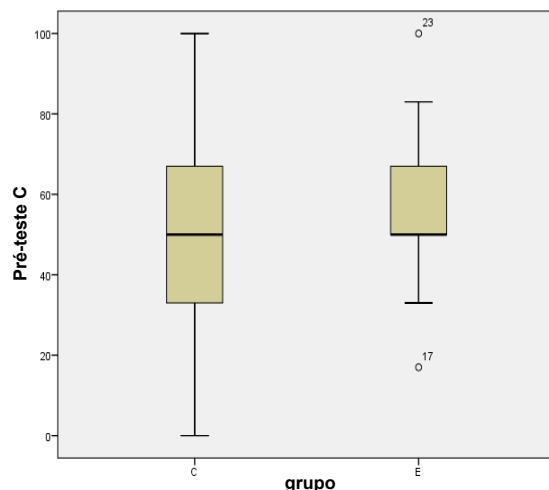


Figura 8.a Distribuições das cotações para a *Clarificação Elaborada* no pré-teste.

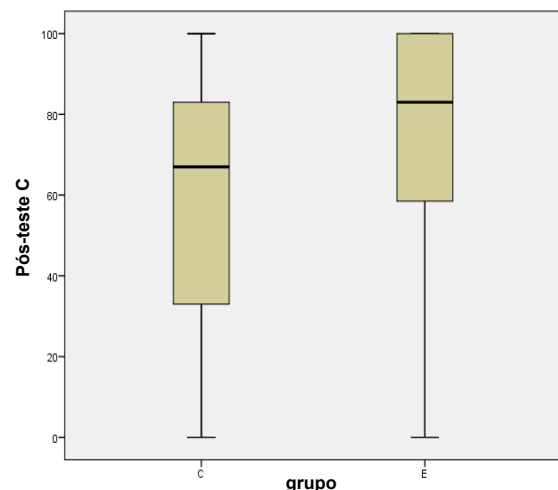


Figura 8.b Distribuições das cotações para a *Clarificação Elaborada* no pós-teste.

Entre a situação inicial e o final da intervenção, verificam-se aumentos dos valores das medianas para os dois grupos. A figura indica, também, um aumento do enviesamento inferior da distribuição entre o pré e o pós teste para ambos os grupos, assinalando menores concentrações dos valores na parte inferior do que na superior, o que indica melhores resultados na variável *Clarificação Elaborada* após a intervenção para o grupo experimental e para o de controlo.

As distribuições dos valores da variável dependente *Estratégias e Táticas* são apresentadas nas figuras 9.a e 9.b.

Figura 9. Diagramas de extremos e quartis representativos das distribuições da cotação parcial relativa às *Estratégias e Táticas* no pré e no pós-teste para os dois grupos.

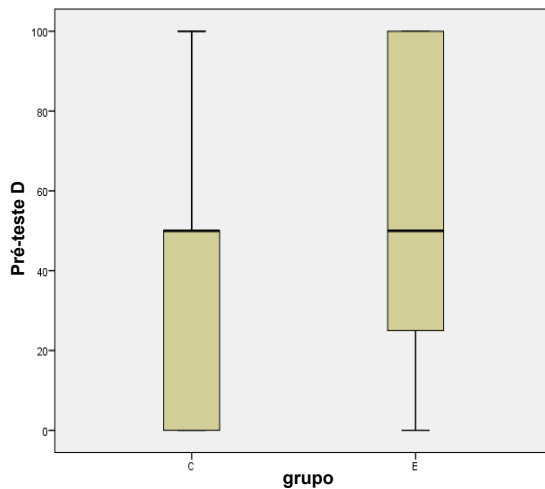


Figura 9.a Distribuições das cotações para Estratégias e táticas no pré-teste.

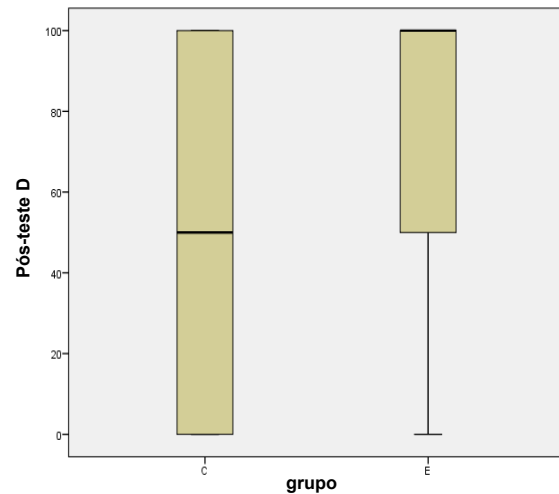


Figura 10.b Distribuições das cotações para Estratégias e táticas no pós-teste.

Observa-se, para o grupo de controlo, o mesmo valor da mediana no pré e no pós-teste. Contudo, no pré-teste o valor coincidente entre a mediana e o terceiro quartil revela um enviesamento inferior dos valores da distribuição enquanto que, no pós teste, a distribuição simétrica entre quartis reflete uma melhoria de 25% dos valores na situação final em relação à inicial. Relativamente ao grupo experimental, entre o pré e o pós teste observa-se, a par de um aumento da mediana, uma melhoria nos valores da distribuição entre o pré e o pós teste. Com efeito, na fase inicial 50 % dos alunos do grupo experimental obtiveram uma cotação parcial inferior à mediana e após a intervenção, 75% obtiveram valores iguais ou superiores à mediana nesta variável dependente.

Em suma, na situação inicial, para as variáveis dependentes *pensamento crítico* e *Clarificação Elementar*, as distribuições indicam um valor da mediana superior para o grupo experimental. Por outro lado, as medianas indicam igualdade entre grupos para as variáveis *Inferência*, *Clarificação Elaborada* e *Estratégias e Táticas*.

No final da intervenção, no grupo experimental, as distribuições de todas as variáveis dependentes, indicam valores das medianas superiores na situação final. Para o grupo de controlo, observa-se um aumento dos valores das medianas entre o pré e o pós-teste para todas as variáveis, excepto para *Estratégias e Táticas* que se mantém inalterado.

Na subsecção seguinte são relatadas as análises estatísticas efetuadas com o objetivo de averiguar a equivalência inicial entre grupos e as diferenças ocorridas após o tratamento quanto ao pensamento crítico traduzido pela cotação global do pré e pós-teste e quanto às áreas de pensamento crítico *Clarificação Elementar*, *Inferência*, *Clarificação*

Elaborada e Estratégias e Táticas, descritas pelas cotações parciais. Depois, analisam-se os ganhos ocorridos nos grupos experimental e de controlo entre a situação inicial e o final da administração do tratamento. Por fim, faz-se uma síntese dos resultados seguida da sua discussão.

3.2.2 Testagem da hipótese do estudo

Com a finalidade de averiguar se o *uso de feedback oral e eficaz em sala de aula promove o pensamento crítico dos alunos nas áreas Clarificação Elementar, Inferência, Clarificação Elaborada e Estratégias e Táticas*, começou por se analisar, a partir dos dados obtidos no pré-teste, se os grupos experimental e de controlo eram inicialmente equivalentes quanto às variáveis dependentes. Depois, atendendo a estas variáveis, analisaram-se as diferenças entre grupos a partir dos dados colhidos no pós-teste. Com efeito, é assumido por diversos autores (Cohen et al., 2007; Gall et al., 2007) ser imprescindível ter em conta que num modelo de investigação quasi-experimental, como é o caso do adotado no presente estudo, os sujeitos que constituem os grupos experimental e de controlo podem, eventualmente, diferir na situação inicial quanto às variáveis dependentes, levando a que os resultados possam ser atribuídos a estas diferenças, e não, necessariamente, ao efeito do tratamento. Consequentemente, no sentido de assegurar a validade interna, considerou-se necessário analisar estatisticamente a equivalência entre grupos intatos quanto às variáveis dependentes na situação inicial.

Para efetuar as análises pretendidas, aplicaram-se, na totalidade dez *t testes* de amostras independentes: cinco deles foram aplicados aos dados colhidos na situação inicial e os outros cinco, aos dados obtidos após o tratamento. Decidiu-se recorrer a estes testes paramétricos pois, segundo diversos autores (Field, 2013; Maroco, 2011; Pallant, 2011), são os mais apropriados para analisar a mesma situação em dois grupos diferentes de sujeitos.

Como critério para avaliar se as diferenças entre as médias obtidas pelos sujeitos dos dois grupos são suficientemente grandes para serem estatisticamente significativas, adotou-se à priori um intervalo de confiança de 95%, referido na literatura como o mais comumente utilizado em investigações educacionais (Gall et al., 2007; Maroco, J., 2011). Desta forma, no caso de se obter um nível de significância inferior a 0.05, poderemos concluir com uma probabilidade de erro de 5%, que as médias consideradas diferem estatisticamente.

3.2.2.1 Análise preliminar dos dados relativos ao pensamento crítico e às áreas *Clarificação Elementar*, *Inferência*, *Clarificação Elaborada* e *Estratégias e Táticas*

Tendo-se decidido recorrer ao *t teste* de amostras independentes para comparar os grupos experimental e de controlo quanto às variáveis dependentes, mostrou-se necessário averiguar o cumprimento das suposições exigidas à sua aplicação, visto tratar-se de uma ferramenta estatística de análise paramétrica. Assim, começou por se verificar que as variáveis dependentes obedecem a duas das suposições requeridas a esta comparação estatística, em particular, a *medição através de escala intervalar* (as cotações globais e parciais dos testes variam através de uma escala contínua entre zero e 100%) e a *independência dos dados*. Seguidamente, recorreu-se ao teste de *Kolmogorov-Smirnov* para avaliar o pressuposto exigido da normalidade das distribuições dos dados relativos às variáveis dependentes. A análise estatística das distribuições quanto à sua normalidade foi efetuada estabelecendo como nível de significância 0.05, ou seja, valores de significância superiores a 0.05 indicam que as distribuições são do tipo normal, podendo admitir-se o cumprimento desta suposição. Constatou-se que esta condição se verifica para as distribuições dos dados relativos às variáveis dependentes seguintes: *cotação global* e *Clarificação Elementar* no grupo experimental, no pré-teste; *cotação global* e *Clarificação Elementar* no grupo de controlo, no pré-teste e no pós teste. Apesar das restantes distribuições das variáveis dependentes não apresentarem uma distribuição normal, considerou-se, conforme assumido por Pallant (2011), que os testes *t de Student* são robustos à violação da normalidade, desde que a dimensão da amostra seja superior a trinta sujeitos, que é o caso da amostra de sujeitos participantes neste estudo.

Outra condição exigida pelos testes paramétricos de comparação de entre grupos, designa-se por *homogeneidade das variâncias*. Utilizou-se o *teste de Levene*, disponibilizado pelo *SPSS Statistics*, para averiguar a variabilidade das distribuições dos dados relativos às variáveis dependentes no pré e no pós teste. Níveis de significância superiores a 0.05 indicam que a diferença entre as variâncias das distribuições não é estatisticamente significativa, isto é, poderemos assumir a igualdade de variâncias. Se, pelo contrário, o valor do nível de significância for inferior a 0.05, deve assumir-se o não cumprimento desta suposição. Verificou-se que as distribuições dos dados das variáveis dependentes, refletem a igualdade de variâncias, exceptuando as relativas às variáveis *Inferência* e *Clarificação Elaborada* no pré-teste e *Inferência*, no pós-teste. Pode, contudo, considerar-se que o não cumprimento da homogeneidade das variâncias para estas distribuições não compromete a confiança nos resultados, pois segundo Pallant (2011), no

caso de grupos com dimensões semelhantes, isto é, cumprindo o critério de apresentar um valor inferior a 1.5 para o quociente entre o número de sujeitos do maior e do menor grupo, como é o caso dos grupos experimental ($n=27$) e de controlo ($n=26$) do presente estudo, os testes paramétricos são robustos à violação desta assunção.

3.2.2.2 Pensamento crítico, Clarificação Elementar, Inferência, Clarificação Elaborada e Estratégias e Táticas na situação inicial

Os resultados obtidos indicam que, embora o grupo experimental apresente médias superiores às do grupo de controlo no pré-teste quer em relação ao pensamento crítico traduzido na cotação global, quer às áreas de pensamento crítico clarificação elementar, inferência, clarificação elaborada e estratégias e táticas descritas pelas cotações parciais, estas diferenças não se revelam suficientemente grandes para que possam ser consideradas estatisticamente significativas pois para a cotação global, $t(51)=1.12$, $p=0.27$; quanto à classificação elementar, $t(51)=0.93$, $p=0.36$; quanto à inferência, $t(51)=-0.14$, $p=0.89$; quanto à clarificação elaborada, $t(51)=0.99$, $p=0.33$; quanto a estratégias e táticas, $t(51)=1.71$, $p=0.09$.

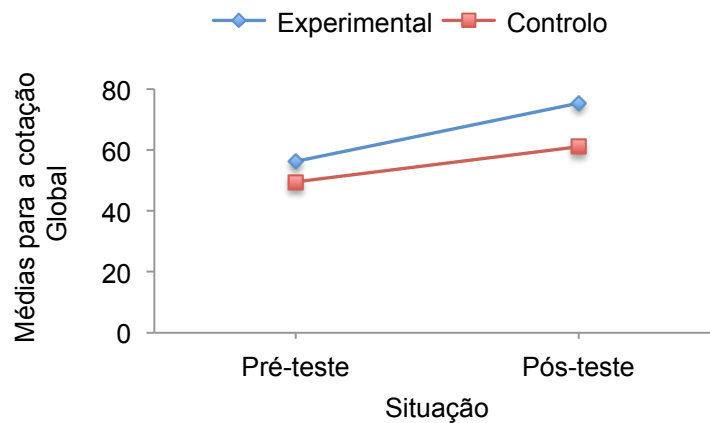
Por conseguinte, quanto às variáveis dependentes testadas, os grupos experimental e de controlo eram equivalentes na situação inicial.

3.2.2.3 Pensamento crítico, Clarificação Elementar, Inferência, Clarificação Elaborada e Estratégias e Táticas na situação final

Os resultados obtidos a partir dos dados colhidos no pós-teste indicam que a diferença entre as médias dos grupos experimental e de controlo é estatisticamente significativa a favor do grupo experimental para o pensamento crítico traduzido na cotação global, pois $t(51)=2.25$, $p=0.03$ e para a inferência, pois $t(51)=2.96$, $p=0.01$. O valor de eta quadrado para a cotação global (0.09) indica uma magnitude do efeito moderada e para a inferência (0.15), indica uma magnitude do efeito elevada.

A figura 10 ilustra os resultados obtidos no pré e no pós-teste para o pensamento crítico, traduzido pela cotação global para os grupos experimental e de controlo.

Figura 10 Médias do Pensamento Crítico traduzido na Cotação Global no Pré e no Pós-Teste.

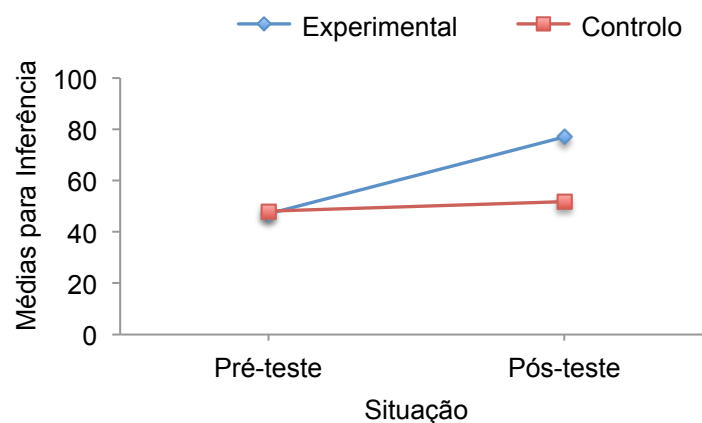


Observa-se que para o pensamento crítico, o grupo experimental apresentava inicialmente uma média mais elevada, acentuando-se esta diferença o suficiente para ser considerada estatisticamente significativa no pós-teste.

Na figura 11 são representados os resultados obtidos no pré e no pós teste para a inferência, traduzida pela cotação parcial. Na situação inicial, o grupo de controlo apresentava uma média superior ao grupo experimental.

Esta situação inverteu-se, verificando-se uma diferença suficientemente grande para ser considerada estatisticamente significativa a favor do grupo experimental no pós-teste.

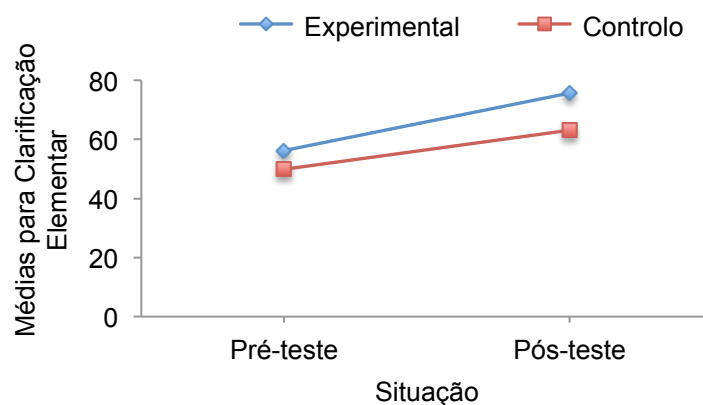
Figura 11 Médias da Cotação Parcial para a *Inferência* no Pré e no Pós-Teste.



Relativamente às áreas *Clarificação Elementar*, *Clarificação Elaborada* e *Estratégias e Táticas*, o efeito que o tratamento produziu a favor do grupo experimental não foi suficiente para se refletir em diferenças estatisticamente significativas entre médias nas

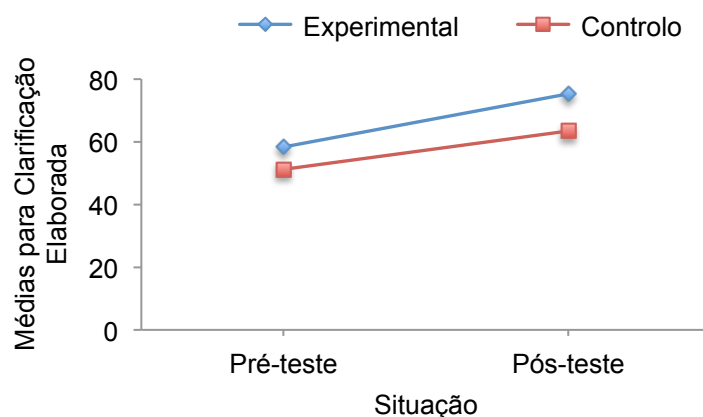
cotações parciais. Designadamente, na clarificação elementar, conforme se pode observar na figura 12, a diferença entre médias dos dois grupos acentuou-se no pós teste a favor do grupo experimental, contudo não se pode considerar esta diferença como estatisticamente significativa pois $t(51)=1.76$, $p=0.08$; eta quadrado=0.06 o que indica uma magnitude do efeito moderada.

Figura 12 Médias da Cotação Parcial para *Clarificação Elementar* no Pré e no Pós-Teste.



A figura 13 representa as diferenças observadas entre a situação inicial e a situação final considerando as médias da cotação parcial referentes à área de pensamento crítico *clarificação elaborada*.

Figura 13 Médias da Cotação Parcial para *Clarificação Elaborada* no Pré e no Pós-Teste.

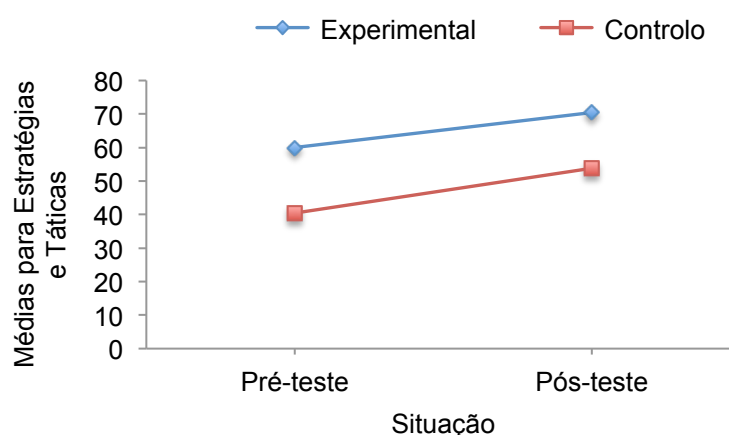


Observa-se que o grupo experimental apresentava inicialmente uma média mais elevada, tendo-se esta diferença acentuado no pós-teste.

Contudo, esta diferença a favor do grupo experimental não pode ser considerada como estatisticamente significativa pois $t(51)=1.37$, $p=0.12$; eta quadrado=0.04 o que indica uma magnitude do efeito pequena.

Relativamente às diferenças entre grupos quanto à área do pensamento crítico *Estratégias e Táticas*, observando a figura 14, pode notar-se que o grupo experimental obteve as médias mais elevadas tanto no pré, como no pós teste. Entre os dois testes, esta diferença a favor do grupo experimental atenuou-se.

Figura 14 Médias da Cotação Parcial para *Estratégias e Táticas* no Pré e no Pós-Teste.



A diferença a favor do grupo experimental no pós-teste não pode ser considerada como estatisticamente significativa pois $t(51)=1.39$, $p=0.17$; eta quadrado=0.04 o que indica uma magnitude do efeito pequena.

Com o propósito de procurar evidências que melhor suportem a confirmação ou infirmação da hipótese formulada neste estudo, ou seja, *o uso de feedback oral e eficaz em sala de aula promove o pensamento crítico dos alunos nas áreas Clarificação Elementar, Inferência, Clarificação Elaborada e Estratégias e Táticas*, considerou-se adequado comparar estatisticamente os dados obtidos por cada grupo antes e após a intervenção relativamente às variáveis dependentes. Assim, recorreu-se a cinco *t testes* de amostras emparelhadas de forma a analisar as diferenças entre as médias obtidas pelos sujeitos de cada grupo no pré e no pós-teste.

A tabela 6 resume os ganhos ocorridos para o pensamento crítico traduzido na cotação global e para as áreas de pensamento crítico *clarificação elementar, inferência, clarificação elaborada e estratégias e táticas*, descritas pelas cotações parciais.

Tabela 6

Ganhos entre o início e o final da intervenção quanto às variáveis dependentes.

Variáveis dependentes	Teste	<i>t</i>	G.L.	<i>p</i>	Erro padrão da média (SEM)
<i>Pensamento Crítico</i>	Experimental	4.83	26	0.00	3.93
	Controlo	2.77	25	0.01	4.13
<i>Clarificação Elementar</i>	Experimental	3.82	26	0.00	5.09
	Controlo	2.64	25	0.01	5.01
<i>Inferência</i>	Experimental	5.72	26	0.00	5.21
	Controlo	0.58	25	0.57	6.61
<i>Clarificação Elaborada</i>	Experimental	3.34	26	0.00	5.08
	Controlo	1.55	25	0.14	7.92
<i>Estratégias e Táticas</i>	Experimental	1.06	26	0.30	10.19
	Controlo	1.20	25	0.24	11.29

Observando esta tabela, verifica-se que os ganhos ocorridos entre o pré e o pós-teste são, em quase todos os casos, maiores no grupo experimental. A exceção ocorreu no respeitante às *estratégias e táticas*, área de pensamento crítico em que o grupo de controlo obteve um ganho mais elevado. A partir dos valores apresentados na tabela 6 pode notar-se que para o grupo experimental, excepto no que se refere às estratégias e táticas, os ganhos foram estatisticamente significativos em todas as variáveis dependentes. Relativamente ao grupo de controlo, observam-se ganhos estatisticamente significativos entre o pré e o pós-teste para as variáveis *pensamento crítico* e *clarificação elementar*. Para as restantes variáveis dependentes, designadamente, *inferência*, *clarificação elaborada* e *estratégias e táticas*, embora se observem ganhos, estes não são estatisticamente significativos.

No grupo experimental, a magnitude do efeito é elevada relativamente ao pensamento crítico ($t(26)=4.83$; eta quadrado=0.47), à clarificação elementar ($t(26)=3.82$; eta quadrado=0.36), à inferência ($t(26)=5.72$; eta quadrado = 0.56) e à clarificação elaborada ($t(26)=3.34$; eta quadrado=0.30). Para estratégias e táticas a magnitude do efeito é baixa ($t(26)=1.06$; eta quadrado=0.04).

No grupo de controlo, a magnitude do efeito é elevada para o pensamento crítico ($t(25)=2.77$; eta quadrado = 0.23), assim como para a clarificação elementar ($t(25)=2.64$; eta quadrado=0.22). Nas restantes variáveis dependentes, a magnitude do efeito é moderada

para a clarificação elaborada ($t(25)=1.55$; $\eta^2=0.09$), e baixa para a inferência ($t(25)=0.58$; $\eta^2=0.01$) e estratégias e táticas ($t(25)=1.20$; $\eta^2=0.05$).

3.2.2.4 Síntese dos resultados

Verificou-se uma melhoria em ambos os grupos no que concerne às médias obtidas nas variáveis dependentes entre o pré e o pós-teste. Contudo, verificou-se que a mudança foi mais acentuada no grupo experimental.

Os grupos constituídos eram inicialmente equivalentes quanto às variáveis dependentes. No final da intervenção, verificou-se a existência de diferenças estatisticamente significativas relativamente às variáveis dependentes *pensamento crítico* e *inferência*, ambas a favor do grupo experimental.

Entre as situações inicial e final, para o grupo experimental verificou-se a ocorrência de ganhos estatisticamente significativos em relação a todas as variáveis dependentes, excepto para *estratégias e táticas*. Para o grupo de controlo, verificaram-se ganhos estatisticamente significativos para as variáveis *pensamento crítico* e *clarificação elementar*.

3.3 Discussão dos resultados

Em função dos resultados obtidos pode-se considerar haver evidências que suportam a confirmação da hipótese colocada neste estudo, isto é, *o uso de feedback oral e eficaz em sala de aula promove o pensamento crítico dos alunos nas áreas Clarificação Elementar, Inferência, Clarificação Elaborada e Estratégias e Táticas*. Em particular, pode-se afirmar que o tratamento administrado, que inclui feedback oral eficaz influenciou significativamente o pensamento crítico dos alunos numa perspectiva global, bem como em capacidades de pensamento crítico classificadas na área *Inferência*.

Estas afirmações são suportadas pelos resultados da análise das mudanças verificadas dentro de cada grupo entre o pré e o pós-teste, relativamente à cotação global, em que os ganhos obtidos os dois grupos entre o início e final da intervenção, embora ambos estatisticamente significativos, revelaram-se maiores para o grupo experimental. Verifica-se também que a média obtida pelo grupo experimental no pós-teste se apresentou significativamente maior, verificando-se uma magnitude do efeito moderada para esta variável. Numa tentativa de explicar este resultado, pode-se ser levado a pensar que este se ficou a dever ao facto da magnitude do efeito na inferência ter sido elevada, o que equilibrou

a magnitude do efeito baixa verificada tanto para a clarificação elaborada como para as estratégias e táticas, traduzindo-se esta num valor moderado para o pensamento crítico, expresso pela cotação global.

Relativamente à inferência, a média obtida no pós-teste é significativamente mais elevada para o grupo experimental, tendo-se observado uma magnitude do efeito elevada, tanto mais, que, na situação inicial a média do grupo experimental era inferior, tendo-se esta situação invertido após a intervenção. A mudança acentuada relativamente a esta variável dependente a favor do grupo experimental foi também observada quando se compararam os ganhos obtidos pelos dois grupos entre testes, revelando-se esta mudança significativamente maior para o grupo experimental. De forma coerente com estes resultados, verificou-se uma magnitude do efeito muito elevada para o grupo experimental (0.56) e baixa para o grupo de controlo (0.01). Desta forma, os resultados obtidos para a área inferência, apontam para se poder considerar que houve um efeito do feedback oral e eficaz dado durante o tratamento. Esta consideração é também suportada pela informação obtida nos questionários *Percepção dos alunos acerca do feedback recebido* e *Percepção do observador acerca do feedback fornecido aos alunos*, relativamente ao item., “Fui levado a pensar e a colocar hipóteses explicativas”, respeitante ao *Tom* do feedback, verificando-se que este foi assinalado pelo observador e por um maior número de alunos como tendo ocorrido *quase sempre* durante as aulas em que decorreu a intervenção, o que poderá significar que os alunos foram levados, muitas vezes a apelar à sua capacidades de pensamento crítico *inferência*, o que poderá justificar os resultados obtidos no pós-teste.

Relativamente às áreas de pensamento crítico *clarificação elementar* e *clarificação elaborada*, os ganhos observados para ambos os grupos revelaram-se maiores e estatisticamente significativos para o grupo experimental, enquanto que para o grupo de controlo ocorreu um ganho estatisticamente significativo em relação à área clarificação elementar. Por outro lado, analisando as diferenças das médias obtidas entre grupos verifica-se que, sendo inicialmente equivalentes, no final da intervenção embora se tenham verificado diferenças a favor do grupo experimental, estas não se mostraram estatisticamente significativas. Com efeito, observou-se uma magnitude do efeito referente à clarificação elementar moderada e baixa para a clarificação elaborada. Procurando apontar razões para estes resultados, ou seja, para o fato de não haver evidências estatisticamente significativas que suportem a conclusão de que o tratamento influenciou a clarificação elementar e a clarificação elaborada, note-se que a área de pensamento crítico *clarificação elaborada* não foi apelada explicitamente aos alunos pelo programa de intervenção, o que justifica os resultados obtidos para esta área de pensamento crítico. Considera-se ainda relevante referir que o ganho verificado para os dois grupos, poderá dever-se à *maturação* e

história dos dois grupos durante a intervenção. Relativamente aos valores obtidos para a clarificação elementar, embora se verifique uma maior evolução das médias entre a situação inicial e o final da intervenção a favor do grupo experimental, estas não foram estatisticamente diferentes entre grupos, o que não seria expectável, pois apelou-se explicitamente à clarificação elementar durante o tratamento administrado aos sujeitos do grupo experimental.

Outro resultado não esperado é o fato de, para a área *estratégias e táticas*, se ter verificado uma diferença nos pós-testes a favor do grupo experimental, mas não estatisticamente significativa, revelando-se menor do que a verificada entre grupos na situação inicial. Para além disto, quando comparados os ganhos dentro de cada grupo verifica-se que o maior é o do grupo de controlo. Esta ganho, embora não seja estatisticamente significativo, não seria de esperar devido ao fato de, durante o tratamento administradas, se ter apelado explícita e sistematicamente às capacidades de pensamento crítico incluídas na área das *estratégias e táticas*, designadamente decidir uma ação, definir um problema, seleccionar critérios para avaliar possíveis soluções e rever e decidir, tomando em consideração a situação no seu todo. Uma possível explicação para estes resultados poderá relacionar-se com o fato dos valores a partir dos quais se realizou a análise estatística do efeito sobre esta variável dependente se terem baseado num item do pré e do pós-teste. Com efeito, como consequência da análise de itens efetuada aos pré e pós-teste decidiu-se excluir três dos quatro itens que mediam esta variável, por se terem verificado não satisfatórios, quanto aos índices de discriminação, mantendo-se assim apenas um item, o que poderá ter sido insuficiente para se tecerem conclusões válidas acerca da área de pensamento crítico *estratégias e táticas*.

CONCLUSÕES

CONCLUSÕES

Assumindo a necessidade reconhecida na comunidade científica de desenvolver e propor estratégias adequadas a valorizar o pensamento crítico dos alunos e que conduzam a aprendizagens efetivas, surgiu este estudo que ensaiou a hipótese: *O uso de feedback oral e eficaz em sala de aula promove o pensamento crítico dos alunos nas áreas Clarificação Elementar, Inferência, Clarificação Elaborada e Estratégias e Táticas.*

Como principais evidências obtidas em função dos resultados, salientam-se as melhorias resultantes da intervenção que apontam para permitir aceitar que se o professor usar feedback oral e eficaz em sala de aula promoverá o pensamento crítico dos alunos. Este efeito destacou-se nos resultados obtidos, especialmente na área *Inferência*, a qual inclui as capacidades de *induzir, avaliar induções, inferir conclusões e hipóteses explicativas*. Por outro lado, a melhoria não estatisticamente significativa obtida pelos alunos sujeitos ao tratamento, para a área *Estratégias e Táticas* apresentou-se inferior à obtida pelos alunos que não foram sujeitos ao tratamento, levando a que seja aconselhável procurar identificar razões que poderão ter impedido a aceitação da hipótese do estudo na sua plenitude.

Assim, refletindo-se sobre as limitações que condicionaram a criação de condições de forma a retirar o máximo benefício da intervenção, salienta-se o fator *seleção*, devido à constituição da amostra ter sido feita por conveniência e não aleatoriamente. No entanto, mesmo não recorrendo à aleatoriedade, conseguiu-se controlar a seleção diferencial, ao estudar a equivalência inicial entre grupos quanto às variáveis dependentes. Uma vez que os grupos se revelaram estatisticamente equivalentes, a seleção diferencial acabou por não constituir uma ameaça à validade interna. Contudo, a maior limitação relaciona-se com o fator *tempo*, tendo sido disponibilizado pela direção da escola, apenas um mês para a intervenção, o que dificultou o efeito de todas as potencialidades que um feedback eficaz, usado sistematicamente, poderia revelar. A esta limitação ficou também a dever-se a inviabilidade de realizar um estudo piloto, o que permitiria aumentar a fiabilidade e validade aos dados obtidos no pré e no pós-teste.

Importa salientar que se verificou ser possível integrar temas desenvolvidos na área da investigação em educação normalmente considerados isoladamente, designadamente o feedback e o pensamento crítico e que, por outro lado, o feedback enquanto estratégia promotora do pensamento crítico é praticável, na medida em que não coloca em risco a implementação das atividades planeadas nem o cumprimento de conteúdos curriculares, podendo, vir a ser considerada do agrado da maioria dos professores.

Assim, no sentido de se continuar a estudar as interligações entre estes dois temas – Feedback e Pensamento Crítico - e decorrendo dos resultados do estudo, em que se verificou um efeito significativamente positivo, sobretudo, para a área *Inferência*, assim como o *Tom* do feedback parecer estar associado a esta mudança, sugere-se a exploração mais profunda de uma possível relação entre estas duas variáveis.

Por outro lado, devido ao resultado não esperado relacionado com a área de pensamento crítico *Estratégias e Táticas*, recomenda-se um estudo posterior de forma a replicar a validade do resultado obtido.

Atendendo aos benefícios do uso em sala de aula de estratégias e conteúdos de feedback oral e eficaz, sugere-se a realização de um estudo que averigue a influência de um programa de formação contínua para professores de todos os níveis de ensino, que contemplem práticas de feedback como estratégia promotora do pensamento crítico dos alunos. A implementação dum programa desta natureza poderia ocorrer em contexto de sala de aula, com recurso a instrumentos de medida do pensamento crítico dos alunos, os quais poderiam ser submetidos a uma situação de pré e pós teste, ou seja antes e após a frequência do programa de formação contínua sobre feedback pelo respetivo professor. A proposta de um estudo com esta especificidade provém do entendimento de que a formação é necessária, pois, um deficiente feedback impede que o mesmo seja eficaz. Acredita-se que, ao participar num programa com tais características, os professores melhorariam o seu conhecimento acerca destes temas e em simultâneo, reconheceriam a importância desta estratégia na promoção do pensamento crítico, sentindo-se motivados para a integrar de forma intencional e sistemática na sua sala de aula. É neste contexto que o presente estudo exploratório poderá consistir numa mais valia, no sentido de contribuir para um melhor entendimento das potencialidades de uma estratégia que se afigura como promotora do pensamento crítico dos alunos.

Por conseguinte, aguarda-se que o feedback enquanto estratégia promotora do pensamento crítico e das aprendizagens preconize brevemente algumas linhas dos programas e metas oficiais para o Ensino, surgindo assumidamente como uma via nova para a construção da intervenção pedagógica e apresentando-se como uma ponte facilitadora da aprendizagem por todos os alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Black, P., William, D. (1998). *Inside the black box: Raising Standards Through Classroom Assessment*. London: School of Education, King's College.
- Brookhart, Susan M. (2008). *How to Give Effective Feedback to Your Students*. Alexandria, USA: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Brookhart, Susan M. (2012). *Preventing Feedback Fizzle. Feedback for Learning*, 70 (1), 24-29. Educational Leadership. Acedido em <http://eric.ed.gov/?id=EJ1002436>
- Cianciolo, A. T., Sternberg, R. J. (2004). *Intelligence, A Brief History*. Australia: Blackwell Publishing, (p. 77)
- Cohen, L., Manion, L. e Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. London and New York: Routledge/Falmer.
- Dias, P., Santos, L. (2008) "*Reflect before you act*" - *Regulatory practice assessment for learning, ICME 11. International Congress on Mathematical Education*. Monterrey, México.
- Ennis, R.H. (1985). *A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills. Educational Leadership*, 43(2), 44-48.
- Ennis, R. H. (1987). *Taxonomy of Critical Thinking Dispositions and Habilities*. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching Thinking Skills Theory and Practice*, (pp. 9-26). New York: W. H. Freeman and Company.
- Ennis, R.H. (1991). *Critical thinking: A Streamlined Conception. Teaching Philosophy*, 14 (1), 5-25.
- Ennis, R. H. (1993). *Critical thinking assessment. Theory into Practice*, 32 (3), 179-186. College of Education. Ohio State University.
- Ennis, R. H. (1996). *Critical thinking dispositions: Their Nature and Assessability*. *Informal Logic*, 18 (2 & 3), 165-182.

- Ennis, R. H (2011) *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking*. Acedido em http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/TheNatureofCriticalThinking_51711_000.pdf
- Ennis, R. H., Fisher, M. B., Kennedy, M. (2013). *Critical Thinking: Literature and Need Research*. In L. I. Beau & F. Jones (Eds) *Educational Values and Cognitive Instruction: Implications for Reform*, (pp. 11-40). Routledge.
- Field, Andy (2013). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. London: SAGE publications.
- FITE - Feedback, Identidade e Trajectórias Escolares: Dinâmicas e Consequências*. Instituto da Educação. Universidade de Lisboa: Acedido em http://www.ie.ul.pt/portal/page?pageid=406,1496364&_dad=portal&_schema=PORTAL.
- Fiuza, E. F. (2010). *Papel do Contexto de Aprendizagem na Resolução de Problemas em Ciência*. (Tese de mestrado não publicada). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Portugal.
- Gall, M. D., Gall, J. P. & Borg, W. R (2007). *Educational Research: An Introduction*. Pearson International Edition: Pearson Education, Inc.
- Hattie, J., Timperly, H., (2007). *The Power of Feedback*. *Review of Educational Research*, 77 (1), 81-112. American Educational Research Association.
- Hattie, J. (2012). *Know Thy Impact. Feedback for Learning. Educational Leadership*, 70(1),18-23.
- Hattie, J. (2013). *Know Thy Impact: Teaching, Learning and Leading. An interview with John Hattie. Educational Leadership*. 4 (2).
- Januário, D., Correia, C., Castro, A. (2013). *7 Explora - Ciências Físico-Químicas. Terra no Espaço, Terra em Transformação*. 7º ano. Porto: Porto Editora.
- Lei de Bases do Sistema Educativo – Lei nº46/86, nº237, I Série, Diário da República de 14 de Outubro de 1986, pp. 3067-3081 (1986).

- Maciel, N., Duarte, C. (2013). *Á Descoberta do Planeta Azul. Ciências Físico-Químicas 7º ano*. Porto: Porto Editora.
- Maroco, J. (2011). *Análise estatística com SPSS Statistics*. Pero Pinheiro: Report Number, Análise e Gestão da Informação.
- Martinez, L.F., Ferreira, A. I. (2008). *Análise de dados com SPSS*. Lisboa: Escolar Editora
- Mertens, Donna M. (2010). *Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating Diversity with Qualitative, and Mixed Methods*. 3rd ed. California: Sage Publications, Inc.
- Ministério da Educação (2001). *Ciências Físicas e Naturais. Orientações Curriculares, 3º Ciclo*. Lisboa: Departamento da Educação Básica do Ministério da Educação.
- Ministério da Educação e da Ciência (2013). *Metas Curriculares do 3º Ciclo do Ensino Básico – Ciências Físico Químicas*. Lisboa: Direção-Geral da Educação.
- Ministério da Educação e da Ciência (2014). *Programa e Metas Curriculares de Física e Química A*. Lisboa: Direção-Geral da Educação.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington DC: National Academy Press.
- NGSS Lead States (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. Washington DC: National Academy Press.
- Oliveira, M. M. (1992). *A Criatividade, o Pensamento Crítico e o Aproveitamento Escolar em Alunos de Ciências*. (Tese de doutoramento não publicada). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal.
- Pallant, J. (2011). *SPSS Survival Manual. A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS*. Maidenhead Philadelphia: Open University Press.
- Paul, R., Elder. L. (2009). *The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools*, Foundation for Critical Thinking, Dillon Beach, CA.

Paul, R., Elder. L..(2010). *A Biographical Sketch*. Acedido em http://www.criticalthinking.org/ABOUT/Fellow_Richard_Paul.cfm

Portal das Escolas - Recursos Educativos Digitais . Acedido em
<http://www.portaldasescolas.pt>.

Rodrigues, A. M. (2010). *O Pensamento Crítico como Área-Chave para a Literacia Científica*. (Tese de doutoramento não publicada). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal.

Santos, L. (2000). *A Internet como Facilitadora do Ensino Experimental Promotor de Pensamento Crítico*. (Tese de mestrado não publicada). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal.

Sternberg, R. J. (1986). *Critical thinking: Its nature, measurement, and improvement* National Institute of Education. Acedido em <http://eric.ed.gov/PDFS/ED272882.pdf>.

Swartz, R. J., Fischer, S. D. & Parks, S. (1998). *Infusing the Teaching of Critical and Creative Thinking into Secondary Science – A Lesson Design Handbook*. Pacific Grove: Critical Thinking Books & Software.

Teixeira, M. A. (2001). *A Interacção de Pares como Estratégia de Desenvolvimento de Capacidades de Pensamento Crítico*. (Tese de mestrado não publicada). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal.

TenBrink, Terry. D. (1974). *Evaluacion: guía práctica para profesores*. Madrid: Narcea, S. A. de ediciones.

Tenreiro-Vieira, M. C. (1999). *A Influência de Programas de Formação Focados no Pensamento Crítico nas Práticas de Professores de Ciências e no Pensamento Crítico dos Alunos*. (Tese de mestrado não publicada). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Portugal.

Tenreiro-Vieira, M. C., Vieira, R. V. (2013). *Estratégias de Ensino e Aprendizagem e a Promoção de Pensamento Crítico*. (pp 3685 – 3690). IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Girona.

Tuckman, B. W. (2012). *Manual de Investigação em Educação – Metodologia para Conceber e Realizar o Processo de Investigação Científica*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Wiggins, G. (2012). *Seven Keys to Effective Feedback. Feedback for Learning. Educational Leadership* 7(1), 10-16. Acedido em <http://bit.ly/SLd3B>

APÊNDICES

APÊNDICE A

PRÉ-TESTE



Escola Básica e Secundária 2,3 Matilde Rosa Araújo

Ciências Físico Químicas 7º ano 2013

Separação dos componentes de misturas

Nome: _____ nº _____ Turma _____

Responde às questões que se seguem:

1. A peneiração é uma técnica muito usada na construção civil, na agricultura, na indústria de panificação e na indústria farmacêutica.

1.1 Em que consiste esta técnica?

1.2 Dá um exemplo de dois componentes de uma mistura que possam ser separados recorrendo a esta técnica.

2. Nas estações de tratamento de lixo, utiliza-se uma técnica de separação que recorre às propriedades de alguns metais, separando-os do restante lixo.

2.1 Qual é o nome desta técnica?

2.2 Tendo em consideração a resposta dada à questão anterior, indica o material necessário utilizar para se proceder a esta técnica de separação.



Figura 1 – Separação do lixo

3. Um aluno, numa aula laboratorial, partiu um tubo de vidro. Os pedaços de vidro misturaram-se com iodo. Sabendo, que o iodo passa facilmente do estado sólido ao estado gasoso, o aluno utilizou a montagem representada na figura 2, o que permitiu a sua recuperação.

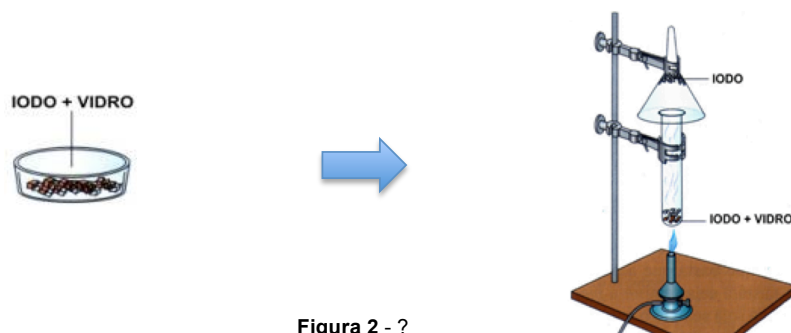


Figura 2 - ?

3.1 Indica o nome da técnica de separação que o aluno utilizou.

3.2 Propõe uma legenda para a figura 2.

4. Observa a figura 3, que ilustra uma imagem de uma mistura heterogénea, constituída por folhas de erva cidreira, depositadas no fundo de uma chávena que contém chá de cidreira.



Figura 3 – Mistura heterogénea de chá e folhas de erva cidreira.

Após se realizar uma decantação para separar o chá das folhas de erva cidreira depositadas no fundo da chávena, reparou-se que ainda existiam pequenas partículas de folhas em suspensão no líquido.

4.1 Que técnica de separação alternativa à decantação, deveria ter sido utilizada para separar, de forma mais eficiente, as folhas de chá do líquido?

4.2 Tendo em consideração a resposta dada à questão anterior, indica em que se baseia essa técnica, identificando o material necessário ao seu procedimento.

4.3 Refere um exemplo de outra mistura, em que se possa utilizar a decantação para separar de uma forma eficaz os seus componentes.

5. O sangue é uma mistura heterogénea constituída por duas fases, glóbulos vermelhos, glóbulos brancos e plaquetas (fase sólida), e plasma (fase líquida). Nos laboratórios de análises clínicas, o sangue é colocado dentro de tubos apropriados, no interior de uma máquina (figura 4) e posteriormente é submetido a rotações elevadas, o que permite a separação dos seus componentes, depositando-se o componente mais denso no fundo do tubo (figura 5).

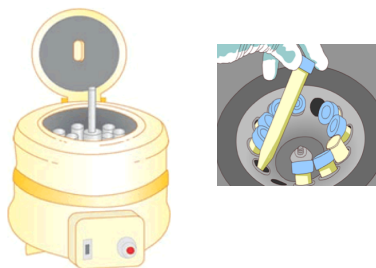


Figura 4 – Máquina para separar o sangue.

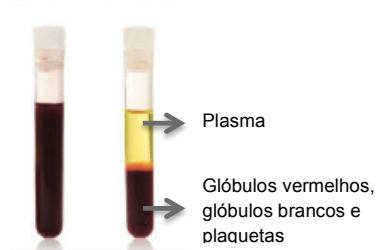


Figura 5 – Tubos de sangue.

5.1 Qual o nome da técnica utilizada?

5.2 Depois de se verificar o depósito do componente sólido, a que técnica se poderá recorrer para separar o componente líquido?

6. Em nossas casas utilizamos a água para diversos fins: no banho, na cozinha, nas máquinas de lavar ou em outras aplicações. Depois de utilizada, esta água passa a designar-se por água residual ou esgoto. A separação dos componentes das águas residuais é feita nas Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR).

Este tratamento garante que a água utilizada pode ser devolvida à Natureza sem a prejudicar em termos ambientais.

Imagina que fazes parte de uma equipa de engenheiros químicos que trabalha numa nova ETAR, do distrito de Lisboa.

A água residual que a ETAR tem que tratar, é uma mistura de água, gordura e areia e, como engenheiro, tens que encontrar um método de separação destes três componentes.

6.1 Indica as técnicas que separação a que poderias recorrer.

6.2 Menciona o material que utilizarias.

6.3 Apresenta resumidamente num texto, como procederias para separar os componentes da referida mistura .

7. Um grupo de ambientalistas desconfia que uma empresa, na Figueira da Foz, está a descarregar os seus resíduos diretamente para o mar, sem tratamento. Pedem, por isso, a um laboratório, a análise de uma amostra de água recolhida na praia. A amostra precisa de ser tratada para posteriormente ser analisada e a etapa inicial é a separação da areia, do sal e da água.

7.1 Qual a sequência de técnicas de separação, na tua opinião, mais adequada à obtenção destes componentes?

7.2 De entre as técnicas de separação que referiste anteriormente, alguma permite recuperar a água existente na amostra?

7.2.1. Se sim, indica-a.

7.2.1. Se não, porquê?

8. Observa a figura abaixo, que representa a montagem laboratorial utilizada num processo de separação de misturas homogéneas.

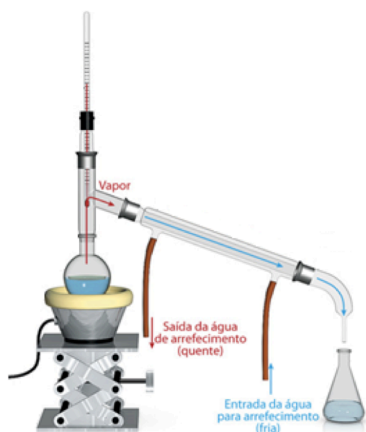


Figura 6 – Montagem para separação de misturas homogéneas.

8.1 Indica o nome da técnica de separação representada nas figura 6.

8.2 Quais as mudanças de estado que ocorrem quando se realiza esta técnica?

8.3 Lê o seguinte texto, adaptado de uma notícia publicada no portal *Ambiente Online* em 16/06/2008.

Vários países em todo o mundo apresentam cenários de escassez de água já a partir da próxima década. Segundo o relatório da Comissão Europeia sobre a desertificação e a seca, dentro de 10 anos Portugal e o resto do Sul da Europa arriscam-se a ter graves faltas de água. Os especialistas portugueses têm deixado o alerta para a necessidade de Portugal tirar proveito de cerca de 1853 km de costa continental, fazendo o aproveitamento da água do mar através da dessalinização. A autarquia de Porto Santo, no arquipélago da Madeira, é a única que utiliza este processo de obtenção de água doce a partir de água salgada.

Tendo em consideração as respostas dadas às duas últimas questões, indica a técnica de separação, que poderá ser usada para proceder a uma dessalinização com vista à obtenção de água doce.

9. Uma amostra de tinta de parede foi recolhida, por peritos da Polícia Judiciária, no local onde ocorreu um crime. Fez-se a sua análise em laboratório e obteve-se o resultado representado do lado esquerdo da figura 8.

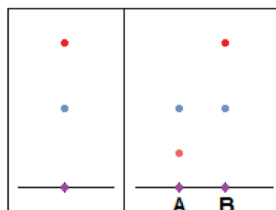


Figura 8 – Resultado da análise da tinta de parede.

Posteriormente, este resultado foi comparado com os resultados da análise da tinta encontrada no vestuário de dois suspeitos, A e B.

9.1 Como se designa a técnica referida?

9.2 Qual dos suspeitos poderá ter estado no local do crime? Justifica a tua resposta.



Bom Trabalho

APÊNDICE B

PÓS-TESTE



Escola Básica 2,3 Matilde Rosa Araújo

Ciências Físico Químicas 7º ano 2013

Separação dos componentes de misturas

Nome: _____ nº ____ Turma ____

Data: ____/____/____

1. A figura 1, representa a separação dos componentes de uma mistura constituída por partículas de cinza, de dimensão muito reduzida, em suspensão na água.

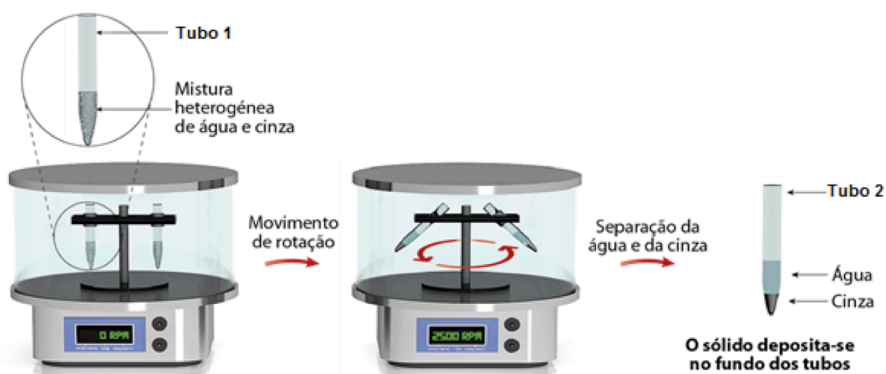


Figura 1 – Separação dos componentes de uma mistura de água e cinza.

- 1.1 Qual o nome da técnica utilizada?

- 1.2 A que técnica se poderá recorrer para separar o componente sólido do líquido no tubo 2?

2. A peneiração é uma técnica muito usada na construção civil para separar a areia do cascalho.

- 2.1 Em que consiste esta técnica?

- 2.2 Dá um exemplo de dois componentes de outra mistura, que possam ser separados recorrendo a esta técnica.

3. Numa Estação de Tratamento de Água (ETA), a água, após captação, passa por sucessivos tanques, à medida que os diferentes processos físicos e/ou químicos são aplicados.



Figura 2 – Processo de tratamento de água potável numa ETA.

Na etapa 1 a remoção de partículas depositadas é feita recorrendo à decantação.

- 3.1 Refere um exemplo de outra mistura, em que se possa utilizar a decantação para separar de uma forma eficaz os seus componentes.

Na etapa 2 procede-se a uma técnica para reduzir a turvação da água, que se verifica devido à existência de pequenas partículas sólidas em suspensão.

- 3.2 Que técnica será utilizada, para reduzir a turvação da água?

- 3.3 Tendo em consideração a resposta dada à questão anterior, indica em que se baseia essa técnica, identificando o material necessário ao seu procedimento.

4. Um produtor de sal teve um acidente com um dos lotes que tinha para entrega. Enquanto o lote era transportado, caiu num tanque que continha terra e água e, o que inicialmente era sal passou a ser uma mistura de água salgada com terra.

- 4.1** Propõe uma sequência adequada de técnicas de separação a que deveria recorrer o produtor para obter de novo sal limpo.

- 4.2** De entre as técnicas de separação que referiste anteriormente, alguma permitiria ao produtor recuperar a água limpa?

4.2.1. Se sim, indica-a.

4.2.1. Se não, porquê?

- 5.** Numa aula laboratorial, foi pedido aos alunos que separassem os componentes de uma mistura de iodo e areia. A seguir, foram informados que o iodo, por aquecimento, passa diretamente do estado sólido ao gasoso e, por arrefecimento, do estado gasoso ao sólido.

A figura 3 representa a montagem utilizada pelos alunos, com a finalidade de obterem o iodo separado da areia.

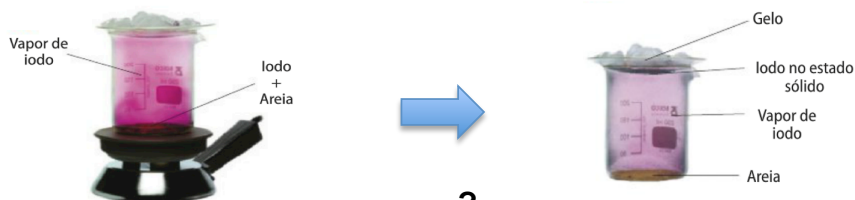


Figura 3 - ?

- 5.1** Indica o nome da técnica de separação que os alunos utilizaram.

- 5.2** Propõe uma legenda para a figura 3.

- 6.** Numa atividade laboratorial, um aluno fez a análise da tinta de um marcador e obteve o resultado representado na figura 4.1. Quando se preparava para repetir o ensaio, verificou que o marcador que tinha usado estava junto a outro, ficando sem saber qual dos dois tinha usado na primeira análise.

Decidiu que seria melhor analisar a tinta dos dois marcadores, A e B, obtendo o resultado representado na figura 4.2.

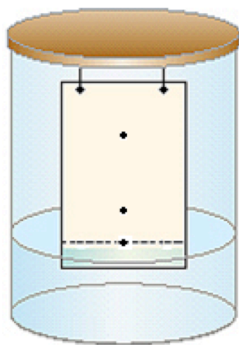


Figura 4.1 – Resultado da primeira análise.

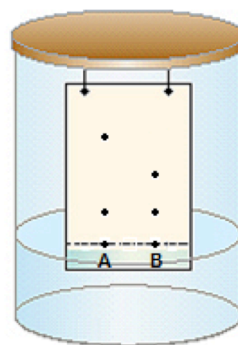


Figura 4.2 – Resultado da segunda análise.

6.1 Como se designa a técnica de separação que o aluno utilizou?

6.2 Qual dos marcadores terá usado na primeira análise? Justifica a tua resposta.

7. As rigorosas leis ambientais obrigam ao tratamento de resíduos das bombas de gasolina. Considera que, numa determinada bomba, foi encontrado um recipiente que continha água residual constituída por uma mistura de óleo, água e areia.

7.1 Indica quais as técnicas a que seria necessário recorrer para separar os três componentes da mistura.

7.2 Menciona o material que deveria ser utilizado.

7.3 Apresenta resumidamente num texto, como se deveria proceder para separar os componentes da referida mistura .

8. Observa as imagens da figura 5, que representam a técnica utilizada na separação dos componentes de uma mistura homogénea constituída por um líquido e um sólido nele dissolvido.

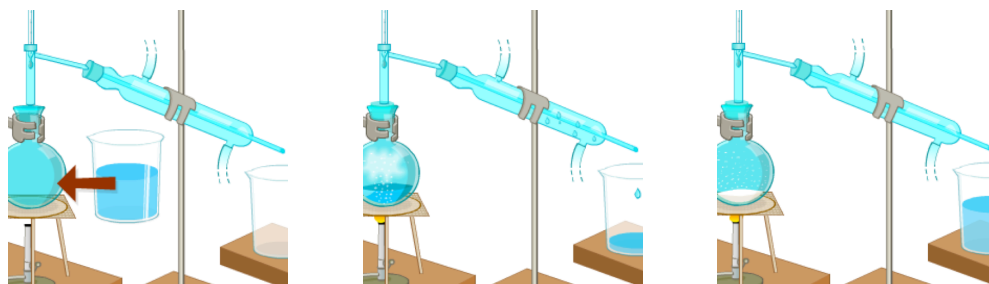


Figura 5 – Separação dos componentes de uma mistura homogénea.

A mistura foi inicialmente aquecida, separando-se e recuperando-se o soluto sólido e o solvente líquido.

- 8.1 Indica o nome da técnica de separação representada na figura 5.

- 8.2 Quais as mudanças de estado que ocorrem quando se realiza esta técnica?

- 8.3 Lê o seguinte texto, adaptado de uma notícia publicada na revista *Visão* em 08/05/2012.

A Comunidade Intermunicipal do Douro (CIM Douro) apresentou hoje aos deputados da Assembleia da República a “exclusividade da produção da aguardente vínica da Região Demarcada do Douro” como essencial para resolver a “grave crise” que atravessa. Segundo o presidente da Câmara de Peso da Régua, Nuno Gonçalves, vogal na CIM Douro, a produção de aguardente vínica “vai permitir escoar o excedente e dizer aos lavradores que terão um rendimento justo pelo trabalho nas suas vinhas”.

A aguardente vínica obtém-se a partir do vinho e é uma mistura homogénea em que os principais componentes são água e etanol.

Tendo em consideração a resposta dada à questão anterior, indica a técnica de separação usada para proceder à preparação de aguardente vínica.



Bom Trabalho

APÊNDICE C

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS



Escola Básica e Secundária 2,3 Matilde Rosa Araújo

Ciências Físico Químicas 7º ano 2013

Separação dos componentes de misturas

Nome: _____ nº _____ Turma _____

Considera as seguintes misturas heterogéneas:

A – Terra + Pregos de Ferro

B – Milho + Farinha

C – Arroz + Água

D – Água + Canela

E – Alface + Água

Planeia experiências adequadas à separação dos componentes das misturas A, B, C, D e E.

Indica:

1. Qual o problema a resolver.
2. O(s) processo(s) adequado(s) à resolução do problema que identificaste.
3. O material de laboratório a utilizar.
4. O resultado obtido no final da separação.

MISTURA A:	
Questão Problema	
Processo(s) usado(s)	
Material utilizado	
Resultado obtido	

MISTURA B:	
Questão Problema	
Processo(s) usado(s)	
Material utilizado	
Resultado obtido	

MISTURA C:	
Questão Problema	
Processo(s) usado(s)	
Material utilizado	
Resultado obtido	

MISTURA D:	
Questão Problema	
Processo(s) usado(s)	
Material utilizado	
Resultado obtido	

MISTURA E:	
Questão Problema	
Processo(s) usado(s)	
Material utilizado	
Resultado obtido	

Bom Trabalho



APÊNDICE D

MATERIAL DE USO CORRENTE DE LABORATÓRIO

MATERIAL CORRENTE DE LABORATÓRIO E SUA UTILIZAÇÃO



Balão redondo de fundo plano

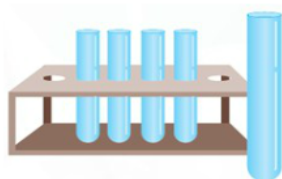
Aquecimento de líquidos ou soluções.
Reações que provoquem libertação de gases.

Balão de Erlenmeyer
Aquecimento de líquidos.
Dissolução de substâncias.
Reações entre soluções.

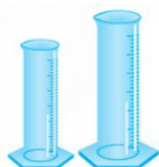


Gobelé
Reações entre soluções,
Dissolução de substâncias.
Reações de precipitação.
Aquecimento de líquidos.

Funil de vidro
Transferência de líquidos.
Filtração, juntamente com papel de filtro, para
retenção de sólidos.



Tubo de ensaio e suporte
Reações em pequena escala.
Aquecimento de soluções.



Proveta
Medição de volumes.
Transferência de líquidos.



Condensador
Destilação.





Pipeta de Pasteur

Transferência de pequenos volumes de líquidos.



Kitasato

Filtrações a pressão reduzida a vácuo. Usado juntamente com funil de Büchner.



Funil de Büchner

Filtrações a baixas pressões e a vácuo. Usado juntamente com papel de filtro.



Almofariz e pilão

Trituração de sólidos.



Funil de separação ou ampola de decantação

Separação de líquidos imiscíveis.



Balão volumétrico

Preparação de soluções de concentração rigorosa.



Garrafa de esguicho

Recipiente para água para lavagem de material e preparação de soluções.



Balão de destilação

Destilações.

APÊNDICE E

SIMULAÇÕES



Escola Básica e Secundária 2,3 Matilde Rosa Araújo

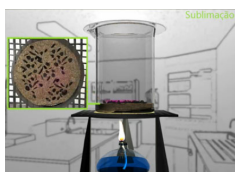
Ciências Físico Químicas 7º ano 2013

Separação dos componentes de misturas

Nome: _____ nº ____ Turma ____

SIMULAÇÕES:

A – Sublimação



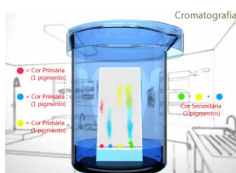
B – Decantação com ampola de decantação



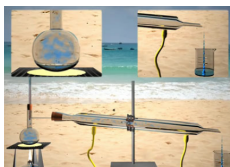
C – Cristalização



D – Cromatografia



E – Destilação simples



Após veres as simulações, completa as tabelas seguintes indicando:

1. Um enunciado de um problema centrado na separação dos componentes de cada mistura.
2. A(s) técnica(s) adequada(s) à separação dos componentes de cada mistura.
3. O material de laboratório a utilizar.
4. Os resultados obtidos.

SIMULAÇÃO A:	
Questão Problema	
Técnicas(s) usada(s)	
Material utilizado	
Resultado obtido	

SIMULAÇÃO B:

Questão Problema	
Técnicas(s) usada(s)	
Material utilizado	
Resultado obtido	

SIMULAÇÃO C:	
Questão Problema	
Técnicas(s) usada(s)	
Material utilizado	
Resultado obtido	

SIMULAÇÃO D:	
Questão Problema	
Técnicas(s) usada(s)	
Material utilizado	
Resultado obtido	

SIMULAÇÃO E:	
Questão Problema	
Técnicas(s) usada(s)	
Material utilizado	
Resultado obtido	

APÊNDICE F

JOGO

A

Peneiração



10



Imagina que vais a uma praia onde o areal contém uma quantidade enorme de pequenos vidros, coloridos e polidos, misturados como a areia fina. Que técnica será adequada para separar alguns desses vidros?



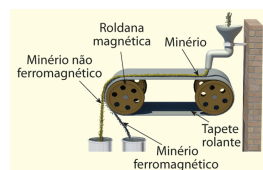
B

Separação Magnética



6

Na mineração, utiliza-se um processo de separação, como forma de separar os minérios de ferro do resto do minério.



Como se designa este processo de separação dos componentes de misturas sólidas?

A

Peneiração



5



Os utensílios da imagem são usados em que técnica de separação dos componentes de misturas?

I

Cromatografia



12



Os doces comerciais em drageias, *Smarties*, são cobertos com corantes alimentares que lhes conferem cores apelativas.

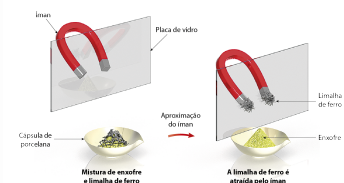
Indica qual a técnica adequada para separar os componentes destes corantes?

B

Separação Magnética



14



Identifica a técnica de separação representada na figura.

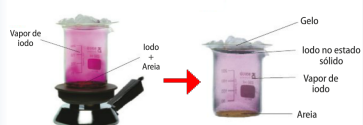
C

Sublimação



8

Observa a imagem.



Qual é a técnica de separação adequada à separação dos componentes de uma mistura de areia e iodo?

I

Cromatografia



3



Na figura a seguir, está representado o resultado da análise da tinta de 2 marcadores.



A técnica utilizada, permite separar e identificar os componentes de pequenas amostras de misturas homogêneas.

Como se designa esta técnica?

C

Sublimação



13

Qual é a técnica adequada à separação dos componentes de uma mistura, quando um dos componentes passa facilmente do estado sólido ao estado gasoso, como é o caso da naftalina?



D

Decantação



16

A que técnica deverás recorrer para separar uma mistura de água e areia depositada no fundo de um recipiente?



E

Filtração



17



Que técnica é usada pelas máquinas de fazer café, quando estas separam a borra do café que vai ser bebido?

E

Filtração



9



Qual é a técnica de separação de misturas representada na figura?

F

Centrifugação



11

Na imagem a seguir, observa-se um tubo com uma mistura de água e cinza em suspensão. Após se recorrer a uma técnica de separação, obteve-se a mesma mistura com a cinza depositada no fundo do tubo.



Como se designa a técnica utilizada?

D

Decantação

E

Filtração

F

Centrifugação



18



Numa quinta, um agricultor preparava-se para sulfatar batatas com uma solução aquosa de sulfato de cobre (II).



Por descuido, misturou esta solução com areia e serradura. Que técnicas de separação de componentes de misturas deverá utilizar para separar a areia e a serradura da solução de sulfato de cobre (II)?

15



Qual a técnica usada nas máquinas de lavar roupa quando se chega à altura final de secagem da roupa?

O tambor roda a elevada velocidade e a água que ensopa a roupa separa-se desta.





Decantação com Ampola de Decantação



4

Qual é a técnica de separação adequada à separação dos componentes de uma mistura de azeite e água?



Cristalização



1

Observa a seguinte figura.



Qual é a técnica de separação de misturas representada na figura?

3

Destilação Simples



2

A separação do sal da água do mar nas salinas, é feita por vaporização lenta da água, por ação do sol, que resulta na obtenção de cristais de sal (cloreto de sódio).



Se fosse necessário obter também a água, que técnica seria adequado efetuar?

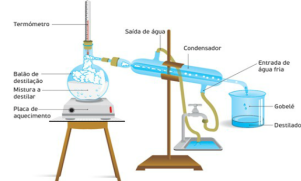
3

Destilação Simples



7

Na separação dos componentes de uma mistura homogénea de água e acetona, utilizou-se a seguinte montagem laboratorial.



Como se designa a técnica utilizada?

APÊNDICE G

QUESTIONÁRIO

Percepção dos alunos acerca do feedback recebido

A tua opinião sobre as atividades realizadas é importante. Responde com sinceridade a todas as questões que se seguem. Obrigada pela colaboração.

Turma: _____

Sexo: Masculino ☐ Feminino ☐

Data de nascimento: ____/____/____

Nota a Ciências Físico - Químicas no ano 2012/2013 1º Período: ____

2º Período: ____

Nota a Ciências da Natureza no ano 2011/2012: ____

No caso de seres repetente, nota a Ciências Físico - Químicas no ano 2011/12: ____

1. Foram-me transmitidos comentários imediatamente após o surgimento de equívocos.

--	--	--	--

Praticamente nunca Algumas vezes Muitas vezes Quase sempre

2. Quando me surgiram dúvidas deram-me tempo para pensar antes de me serem fornecidos comentários.

--	--	--	--

Praticamente nunca Algumas vezes Muitas vezes Quase sempre

3. Os objetivos estabelecidos para cada tarefa foram transmitidos pela professora à turma.

--	--	--	--

Praticamente nunca Algumas vezes Muitas vezes Quase sempre

4. Foram-me feitas demonstrações de “como fazer algo” nos momentos em que necessitava de um exemplo.

--	--	--	--

Praticamente nunca Algumas vezes Muitas vezes Quase sempre

5. Interagiram oralmente comigo.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

6. Interagiram comigo individualmente.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

7. A professora deu explicações dirigidas ao meu grupo.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

8. A professora proporcionou-me ocasiões de revisão de conceitos já abordados nas aulas.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

9. Foram-me descritos os processos que usei para realizar tarefas.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

10. Fizeram-me comentários pessoais.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

11. Os comentários sobre o meu trabalho foram feitos em relação aos objetivos estabelecidos.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

12. O meu trabalho foi comparado com o dos meus colegas.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

13. Foram-me descritos aspetos específicos do meu trabalho.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

14. Fui julgado durante a realização do trabalho.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

15. Fizeram-se comentários positivos para assinalar pontos fortes do meu trabalho.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

16. Fizeram-se sugestões de melhoria quando descreveram aspetos negativos do meu trabalho.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

17. Compreendi os conceitos que me foram explicados.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

18. Deram-me informações suficientemente específicas de forma a que eu soubesse o que fazer, por mim próprio.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

19. Não me deram soluções.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

20. Orientaram-me no sentido de me autocorrigir.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

21. O vocabulário utilizado pela professora levou a que me sentisse responsável pelo meu trabalho.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

22. Fui levado a pensar e a colocar hipóteses explicativas.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

Obrigada pela colaboração.

APÊNDICE H

QUESTIONÁRIO

Percepção do observador acerca do feedback fornecido aos alunos

A sua opinião sobre as atividades realizadas é importante. Responda com sinceridade a todas as questões que se seguem. Obrigada pela colaboração.

Data de nascimento: _____

Situação profissional: _____

Escola em que leciona/leccionou: _____

1. Os comentários foram transmitidos imediatamente após o surgimento de equívocos dos alunos.

Praticamente nunca Algumas vezes Muitas vezes Quase sempre

2. Aguardou-se algum tempo antes de serem fornecidos comentários às dúvidas dos alunos.

Praticamente nunca Algumas vezes Muitas vezes Quase sempre

3. Foi fornecida conferência à turma para explicar os objetivos preconizados para cada tarefa.

Praticamente nunca Algumas vezes Muitas vezes Quase sempre

4. Usaram-se demonstrações de “como fazer algo” nos momentos em que os alunos necessitavam de um exemplo.

Praticamente nunca Algumas vezes Muitas vezes Quase sempre

5. Interagiu-se oralmente com os alunos.

Praticamente nunca Algumas vezes Muitas vezes Quase sempre

6. Interagiu-se individualmente com os alunos.



7. Fizeram-se conferências em pequeno grupo.



8. Houve ocasiões de reensino.



9. Foram descritos os processos usados pelos alunos na realização de tarefas.



10. Fizeram-se comentários pessoais aos alunos.



11. Os comentários sobre o trabalho realizado foram feitos em relação aos objetivos estabelecidos.



12. Comparou-se o trabalho desenvolvido pelos alunos com o dos colegas.



13. Descreveram-se aspetos específicos do trabalho dos alunos.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

14. Fez-se juízos de valor.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

15. Utilizaram-se comentários positivos para assinalar pontos fortes do trabalho desenvolvido.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

16. Descreveram-se aspetos negativos do trabalho realizado, acompanhados de sugestões de melhoria.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

17. Usou-se vocabulário e conceitos compreensíveis para os alunos.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

18. Deram-se informações suficientemente específicas de forma a que os alunos soubessem o que fazer, por si próprios.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

19. Evitou-se fornecer aos alunos soluções.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

20. Orientaram-se os alunos no sentido de se autocorrigirem.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

21. Utilizou-se um vocabulário que posicionou os alunos como responsáveis pelo seu trabalho.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

22. Fomentou-se que os alunos pensassem e inferissem hipóteses explicativas.

Praticamente nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Quase sempre

Obrigada pela colaboração.

ANEXO

ANEXO I

TAXONOMIA DE PENSAMENTO CRÍTICO DE ENNIS

Metas para um Currículo de Pensamento Crítico/de Raciocínio (Oliveira, 1992)

I. Definição operacional: O Pensamento Crítico é uma forma de pensar reflexiva e sensata com o objectivo de decidir em que se deve acreditar ou fazer.

II. Assim definido, o Pensamento Crítico envolve tanto disposições como capacidades (designadas no original por "dispositions" e "abilities", respectivamente):

A. Disposições

1. Procurar um enunciado claro da questão ou tese
2. Procurar razões
3. Tentar estar bem informado
4. Utilizar e mencionar fontes credíveis
5. Tomar em consideração a situação na sua globalidade
6. Tentar não se desviar do cerne da questão
7. Ter em mente a preocupação original e/ou básica
8. Procurar alternativas
9. Ter abertura de espírito
 - a) Considerar seriamente outros pontos de vista além do seu próprio (pensamento dialógico)
 - b) Raciocinar a partir de premissas de que os outros discordam
 - c) sem deixar que a discordância interfira com o seu próprio raciocínio (pensamento baseado em supostos)
 - d) Suspender juízos sempre que a evidência e as razões não sejam suficientes

Tabela 1 (*continuação*)

10. Tomar uma posição (e modificá-la) sempre que a evidência e as razões sejam suficientes para o fazer
11. Procurar tanta precisão quanta o assunto o permitir
12. Lidar de forma ordenada com as partes de um todo complexo
13. Usar as suas próprias capacidades para pensar de forma crítica
14. Ser sensível aos sentimentos, níveis de conhecimento e grau de elaboração dos outros

B. Capacidades

Clarificação elementar

1. Focar uma questão
 - a) Identificar ou formular uma questão
 - b) Identificar ou formular critérios para ajuizar possíveis respostas
 - c) Manter presente em pensamento a situação
2. Analisar argumentos
 - a) Identificar conclusões
 - b) Identificar as razões enunciadas
 - c) Identificar as razões não enunciadas
 - d) Procurar semelhanças e diferenças
 - e) Identificar e lidar com irrelevâncias
 - f) Procurar a estrutura de um argumento
 - g) Resumir

Tabela 1 (*continuação*)

3. Fazer e responder a questões de clarificação e/ou desafio, como por exemplo:

- a) Porquê?
- b) Qual é a sua questão principal?
- c) O que quer dizer com "..."??
- d) Importa-se de exemplificar?
- e) O que é que não seria um exemplo (apesar de ser quase um)?
- f) Em que é que isto se aplica a este caso (descreva um contra exemplo)?
- g) Que diferença é que isto faz?
- h) Quais são os factos?
- i) É isto que quer dizer: "..."??
- j) Diria mais alguma coisa sobre isto?

Suporte Básico

4. Avaliar da credibilidade de uma fonte, segundo os seguintes critérios:

- a) Perita/Conhecedora/Versada
- b) Não há conflito de interesses
- c) Acordo entre as fontes
- d) Reputação
- e) Utilização de procedimentos já estabelecidos
- f) Risco conhecido sobre a reputação
- g) Capacidade para indicar razões
- h) Hábitos cuidadosos

Tabela 1 (*continuação*)

-
5. Observar e avaliar relatórios de observação. Os critérios que devem presidir são:
- a) Um número mínimo de inferências envolvidas
 - b) Um curto intervalo de tempo entre a observação e o relatório
 - c) O relatório ser elaborado pelo próprio observador, em vez de o ser por outra pessoa qualquer (i.e., não por ouvir dizer)
 - d) Ter registos. Se o relatório é baseado num registo, é geralmente preferível que:
 - 1) O registo tenha sido efectuado pouco tempo depois da observação
 - 2) O registo tenha sido feito pelo observador
 - 3) O registo tenha sido feito pelo relator
 - 4) O relator acredite no registo, ou por acreditar previamente na exactidão deste ou pelas observações efectuadas pelo observador serem geralmente correctas.
 - e) Corroboração
 - f) Possibilidade de corroboração
 - g) Condições de bom acesso
 - h) Se a tecnologia for útil, uma utilização competente desta
 - i) Satisfação do observador (e do relator, se se tratar de uma pessoa diferente) em relação aos critérios de credibilidade (item B4).

Tabela 1 (*continuação*)

Inferência

6. Deduzir e avaliar deduções

- a) Lógica de classes
- b) Lógica condicional
- c) Interpretação de enunciados
 - 1) Dupla negação
 - 2) Condições necessárias e suficientes
 - 3) Outras palavras e frases lógicas: só, se e só se, ou, alguma, a não ser que, não, não ambos, etc.

7. Induzir e avaliar induções

a) Generalizar

- 1) Tipificação de dados
- 2) Limitação do campo-abrangência
- 3) Constituição da amostra
- b) Inferir conclusões e hipóteses explicativas

1) Tipos de conclusões e hipóteses explicativas

- a) Afirmações causais
- b) Afirmações acerca das crenças e atitudes das pessoas
- c) Interpretações dos significados pretendidos
- d) Afirmações históricas para que algumas coisas tenham acontecido
- e) Definições relatadas
- f) Afirmações de que algo é uma razão ou conclusão não enunciada
- 2) Investigar
 - a) Delinear investigações, incluindo o planeamento de variáveis controláveis
 - b) Procurar evidências e contraevidências
 - c) Procurar outras explicações possíveis

3) Critérios: a partir de *assumpções* dadas aceitáveis

Tabela 1 (*continuação*)

-
- a) A conclusão proposta explicaria a evidência (essencial)
 - b) A conclusão proposta é consistente com os factos que se conhecem (essencial)
 - c) As outras conclusões alternativas possíveis são inconsistentes com os factos conhecidos (essencial)
 - d) A conclusão proposta parece plausível (desejável)
8. Fazer juízos de valor
- a) Factos antecedentes
 - b) Consequência
- c) A aplicação imediata (*prima facie*) de princípios aceitáveis
- d) Considerar alternativas
 - e) Comparar, pesar e decidir

Clarificação elaborada

9. Definir os termos e avaliar as definições em três dimensões

- a) Forma
 - 1) Sinónimo
 - 2) Classificação
 - 3) Gama
 - 4) Expressão equivalente
 - 5) Operacional
 - 6) Exemplo - não exemplo
- b) Estratégia de definição
- 1) Actos
 - a) Relata um significado (Definição relatada)
 - b) Estipula um significado (Definição estipulada)
 - b) Exprime uma posição sobre uma questão (posicional, inclui uma definição programática e persuasiva)

2) Identificação e trabalho com equívocos

Tabela 1 (*continuação*)

a) Tem em atenção o contexto
b) Tipos possíveis de resposta
i) A resposta mais simples "A definição está pura e Simplesmente errada"
ii) A redução ao absurdo: "De acordo com aquela Definição, há um resultado que não corresponde ao esperado"
iii) A consideração de interpretações alternativas: "Sobre esta interpretação há este problema; sobre aquela há aquele outro"
c) Conteúdo
10. Identificar assumpções
a) Razões não enunciadas
b) Assumpções necessárias; reconstrução de argumentos

Estratégias e táticas

11. Definir uma acção

- a) Definir o problema
- b) Seleccionar critérios para avaliar possíveis soluções
- c) Formular soluções alternativas
- d) Decidir, por tentativas, o que fazer
- e) Rever e decidir, tomando em consideração a situação no seu todo
- f) Verificar cuidadosamente a implementação

12. Interactuar com outros

a) Empregar e reagir a denominações falaciosas incluindo

Tabela 1 (*continuação*)

1) Circularidade
2) Apelo à autoridade
3) Seguir a posição mais em voga
4) Termo que dá nas vistas
5) Apor um nome
6) Plano escorregadio
7) Post hoc
8) Nom sequitur
9) Ad hominem
10) Afirmar o consequente
11) Negar o antecedente
12) Conversão
13) Petição de princípio
14) Ou ... ou
15) Vaguidade
16) Equivocação
17) Ir contra moinhos de vento
18) Apelo à tradição
19) Argumento a partir de analogias
20) Questão hipotética
21) Supersimplificação
22) Irrelevância

- b) Estratégias lógicas
- c) Estratégias retóricas
- d) Argumentar: Apresentar, oralmente ou por escrito, uma Posição

Tabela 1 (*continuação*)

-
- 1) Pensar num determinado tipo de público e ter isso em mente
 - 2) Organizar (esquema mais habitual: assunto principal, clarificação; razões, alternativas; tentativa para refutar desafios prospectivos; resumo, incluindo a repetição do ponto principal)
-

Nota. Esta tabela é apenas uma estrutura global do conteúdo de um curso sobre Pensamento Crítico. Não inclui sugestões de nível, sequência, repetição em maior ou menor profundidade, relevo ou inclusão numa determinada área de conteúdo.

