

# Aprender a ser Crítico com a Matemática: Índice de Massa Corporal e Promoções<sup>1</sup>

Sónia Abreu

Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos Dr. Eduardo Brazão de Castro, Portugal

Elsa Fernandes

Universidade da Madeira, Portugal

## Introdução

A escola deveria produzir as condições da vida social onde o aluno aprenderia a viver em sociedade vivendo. Desta forma a responsabilidade de educar para a cidadania não seria tarefa única e exclusiva da Formação Cívica, área curricular não disciplinar, mas sim de todos aqueles que fazem parte da comunidade escolar (Fonseca, 2000).

Segundo Matos (2003) “dentro das finalidades da educação matemática inclui-se o desenvolvimento do poder dos alunos (...) em sociedade, (...) no sentido de aumentar a sua autodeterminação e o seu envolvimento crítico na cidadania social” (p. 1). Outra finalidade apontada por este autor é a de mudança social no sentido da criação de uma sociedade mais justa e igualitária. Mas, será que a Educação Matemática que temos atualmente nas nossas escolas permite atingir estes objetivos? Pensamos que dificilmente se conseguirá envolver os alunos nas temáticas sociais e levá-los a compreender muitas das decisões tomadas pelos órgãos de gestão do país, se continuarmos a limitar as aulas à transmissão de factos matemáticos.

Skovsmose (2001) refere que se queremos educar criticamente os nossos alunos então “os problemas não devem pertencer a ‘realidades de faz-de-conta’ sem nenhuma significação, exceto como ilustração da matemática como ciência das situações hipotéticas” (p. 24).

Se nas aulas não ‘arranjarmos’ espaço para o diálogo, para a partilha de opiniões e para a discussão dos temas que despertam a curiosidade dos alunos, arriscamo-nos a que, mesmo os mais curiosos e críticos passem a aceitar tudo o que lhes é dito sem questionar. Num determinado tipo de práticas escolares os alunos são levados a agir de forma a assumirem como importante apenas aquilo que o professor diz. Neste tipo de práticas fica bem patente o poder que o professor exerce sobre os alunos e a sua responsabilidade na forma como estes encaram a matemática.

Se os professores assumirem que o seu papel se limita a levar os alunos a aprender determinados conteúdos matemáticos, estarão com certeza a ter uma perspetiva muito redutora do que é efetivamente Educar Matematicamente. Tal como referem Alves e Matos (2008) não devemos basear as aulas em factos pouco realistas, ajustados aos conteúdos que se pretendem lecionar, justificando que estes serão importantes nas aprendizagens futuras dos alunos. Skovsmose e Valero (2002) chamam de ‘ressonância intrínseca’ a esta crença de que as aprendizagens matemáticas tradicionais terão repercussões no desenvolvimento pessoal e social dos jovens e adultos. Mas a ressonância intrínseca não faz ressonância para os alunos que não pretendem prosseguir estudos e que, portanto não veem qualquer utilidade naquilo que aprendem nas aulas.

Os alunos só poderão compreender o significado e a forma como funcionam muitos dos modelos matemáticos que regem a ciência, a política, a economia entre outros, se em vez de ajustarmos as situações aos conteúdos que pretendemos abordar, começarmos por analisar as situações e a partir dessa análise conseguirmos identificar quais são os conteúdos matemáticos que as sustentam.

É do nosso contacto com as ideias da Educação Matemática Crítica que surge a necessidade de refletir sobre o papel que a escola tem desempenhado na sociedade e de compreender qual poderá ser o contributo da disciplina de matemática para o desenvolvimento do sentido crítico e da responsabilidade social dos alunos.

A disciplina de matemática pode contribuir para “confrontar os alunos com situações em que a matemática parece formatar a forma como compreendem e atuam sobre a realidade” (Pais, Fernandes, Matos & Alves, 2012, p. 28) nomeadamente sobre aspetos como a política e a economia, uma vez que estes domínios da vida social baseiam e justificam as suas ações em modelos matemáticos.

Assim propusemo-nos<sup>2</sup> analisar de que forma a Educação Matemática Crítica na escola contribui para a formação de cidadãos críticos e responsáveis. Devido à complexidade do objetivo de investigação dissecámo-lo em duas questões de investigação que passamos a apresentar: (a) Como é que a Educação Matemática Crítica contribui para o desenvolvimento de competências matemáticas nos alunos? e (b) Como é que a Educação Matemática Crítica contribui para o desenvolvimento de sentido crítico e da responsabilidade social nos alunos?

Neste artigo discutiremos apenas a segunda questão. A nossa trajetória será apresentar e discutir as principais ideias da Educação Matemática Crítica seguida da discussão do que é a aprendizagem vista pela perspetiva crítica. Depois apresentamos os aspetos metodológicos da investigação que originou este artigo. Posteriormente, analisamos e discutimos o trabalho dos alunos aquando da realização de duas tarefas de natureza crítica e finalmente apresentamos algumas conclusões decorrentes dessa análise.

## **Educação matemática crítica**

A Educação Matemática Crítica tem as suas raízes na Teoria Crítica que surgiu numa tentativa de alertar a sociedade para os problemas sociais, políticos e culturais, resultantes do

que Adorno (1969) chama de ‘capitalismo tardio’. Este capitalismo tardio caracteriza-se pela transformação crescente da ciência e da tecnologia em forças produtivas.

As origens da Teoria Crítica estão também relacionadas com Karl Marx e o seu entendimento de humanismo e sociedade, mas foi através da Escola de Frankfurt que se tornou conhecida.

Desde os anos 60 que houve uma preocupação de trazer as ideias da Teoria Crítica para a Educação (Skovsmose, 1994).

Em 1989, Henry Giroux defendia que “[a]s escolas têm que ser defendidas como importantes serviços públicos que educam os alunos para serem cidadãos críticos que podem pensar, desafiar, correr riscos e acreditar que as suas ações farão a diferença na sociedade” (referido em Skovsmose, 1994, p. 24).

Nos anos 80, Ole Skovsmose introduz a expressão Educação Matemática Crítica, cunhada em 1994 em *Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education*.

Habitualmente a palavra crítica tem uma conotação negativa, o ser crítico é assumido como aquele que diz ‘mal de tudo’. “Na verdade ‘ser crítico’ envolve não aceitar explicações e visões óbvias e ditas naturais, mas questioná-las nos seus fundamentos, buscando outras explicações” (Pais, Alves, Amorim, Fernandes, Gerardo, Matos & Mesquita, 2008, p. 727). Ser crítico é muito mais do que não concordar com alguns assuntos. É ser capaz de perante uma determinada situação, analisar e identificar os prós e os contras, apontar alternativas e efetuar escolhas baseadas em conhecimentos, já existentes ou fruto de uma investigação efetuada para o efeito.

Um indivíduo crítico vive desperto para os assuntos que o rodeiam, analisa as situações sociais, identifica problemas e tenta através da sua participação solucioná-los. “Esta perspectiva conduz ao crescimento do indivíduo enquanto cidadão activo e participativo (...) o que o torna socialmente competente” (Pais, *et al.*, 2008, p. 727).

Será que existe alguma relação entre o facto de sermos socialmente competentes e sermos matematicamente competentes? Não temos a resposta imediata a esta pergunta, mas com certeza que estas duas competências estão relacionadas. A educação deve ser encarada como um todo e não como fragmentos de um todo. Não podemos separar a formação académica da formação pessoal e social. Dificilmente seremos capazes de encarar a sociedade e a forma como esta está estruturada se não tivermos ferramentas que nos permitam compreendê-la. Seremos então matematicamente competentes quando conseguirmos utilizar os conhecimentos matemáticos para compreender as estruturas (matemáticas ou não) que sustentam o nosso dia-a-dia.

Se um dos objetivos da Educação Matemática é tornar os alunos matematicamente competentes, então temos que promover situações que lhes permitam desenvolver o pensamento crítico, de modo a poderem analisar as situações baseadas em factos matemáticos e não apenas em suposições.

“Of course a central shared set of knowledge and skills is needed by all, but in the eleven years of schooling from ages 5 to 16 years there is room for much more than this in the mathematics we teach”. (Ernest, 2001 em Alves, 2008, p. 40)

Na Educação Matemática Crítica, o professor assume um papel de mediador e não o de detentor do conhecimento. Tal como referem Alro e Skovsmose (2006) a “(...) educação é caracterizada pelo encontro de dois ‘agentes’” (p. 49). Desta forma, o processo ensino/aprendizagem, deixa de ser unilateral e passa a ser da responsabilidade do professor e dos alunos.

Para que os alunos passem a ter um papel ativo no processo de aprendizagem, não é suficiente a mudança na postura do professor, é também necessário mudar a forma como os conteúdos são abordados e trabalhados nas aulas. O ensino tradicional da matemática baseia-se naquilo a que Skovsmose (2000) chamou de ‘paradigma do exercício’. O professor explica um conteúdo e em seguida os alunos replicam aquilo que supostamente aprenderam, resolvendo uma ‘bateria’ de exercícios idênticos.

A Educação Matemática só poderá desenvolver um carácter crítico se incidir em atividades de carácter investigativo e utilizar modelos reais ou semirrealistas, isto é que, tal como refere Skovsmose (2001), não pertençam a ‘realidades de faz-de-conta’, onde as questões colocadas poderão ter múltiplas respostas, ou seja, não exista ‘a resposta certa’. De acordo com esta perspetiva o professor terá de abandonar a sua confortável posição de detentor do saber e do poder e estar disposto a discutir e a ouvir as opiniões dos alunos. Desta forma a narrativa, que era a base do ensino tradicional, dá lugar ao diálogo<sup>3</sup>. A comunicação entre o professor e os alunos passa a ocorrer de forma mais natural e desenvolve-se uma relação de confiança entre estes. A relação entre o professor e os alunos influencia o diálogo e por conseguinte a aprendizagem dos alunos. Para Freire (1972), em Alro e Skovsmose (2006), “dialogar é um elemento fundamental para a liberdade de aprender”. A noção de diálogo é inerente a conceitos como ‘empowerment’<sup>4</sup> (p. 13). Freire define diálogo como sendo “(...) o encontro entre pessoas, a fim de ‘dar nome ao mundo’ ”(Freire, 1972 em Alro & Skovsmose, 2006, p. 13).

Através do diálogo e da escolha de tarefas que sejam do interesse dos alunos, que estejam adequadas à sua idade, ao seu contexto social, relacionadas com o seu ‘background’<sup>5</sup> e o seu ‘foreground’<sup>6</sup>, contribuiremos para o engajamento dos mesmos na prática desenvolvida ao longo das aulas. Desta forma estarão despertos para analisar e identificar situações do dia-a-dia onde a matemática é utilizada de forma abusiva ou falaciosa, com o propósito de manipular a informação e enganar os menos atentos, bem como quando aparece de forma oculta e utilizando modelos matemáticos mais complexos. Ao abordarmos a Educação Matemática de uma forma crítica, estaremos a contribuir para o desenvolvimento da ‘matemacia’, que segundo Alro e Skovsmose (2006) é “mais que um entendimento de números e gráficos, é também uma habilidade para aplicar números e gráficos a uma série de situações” (p. 143).

Na Educação Matemática Crítica a educação é centrada nas pessoas e esta “(...) prepara o aluno para a democracia, ao passo que o modo tradicional orienta os alunos para a obediência a estruturas de poder e de controle” (Rogers, 1994 em Alro & Skovsmose, 2006, p. 14).

Acreditamos que professores e alunos, em conjunto, têm a possibilidade de mudar a sua forma de encarar a matemática e, sem grande exagero, até a forma como veem o

mundo. Para isso não nos podemos resignar à impotência do sistema, reforçando a ideia de que este não permite abordar a matemática de outra forma, mas antes investigar e procurar soluções adequadas ao meio onde estão inseridos os seus alunos. “Como professor devo saber que sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo nem ensino.” (Freire, 2007, p. 85).

### **Aprendizagem vista pela Educação Matemática Crítica**

“Certain qualities of communication, which we try to express in terms of dialogue, support certain qualities in learning of mathematics, which we refer to as critical learning of mathematics manifested by the competence of mathemacy”. (Alro & Skovsmose, 2004, p. 10)

Esta abordagem da aprendizagem da matemática centra-se na comunicação e argumenta que as qualidades da comunicação são qualidades da aprendizagem. As qualidades da comunicação podem ser expressas em termos das relações interpessoais. A aprendizagem está enraizada no ato de comunicar e não apenas na informação veiculada de uma parte para outra. Nesta perspetiva comunicar toma um significado mais profundo (Alro & Skovsmose, 2004, p. 2) do que o do senso comum. A aprendizagem acontece em contextos sociais de relações interpessoais. Sendo assim, o contexto no qual as pessoas comunicam afeta o que é aprendido. As ‘qualidades da comunicação’ podem ser clarificadas em termos de diálogo. Mas esta visão de aprendizagem tem entrançada nela a ideia de ação — aprendizagem-como-ação.

### **Aprendizagem-como-ação**

“Ação pode ser associada com termos como objetivo, decisão, plano, motivo, propósito e intenção.” (Alro & Skovsmose, 2004, p. 43). Para que uma atividade possa ser classificada como ação, uma certa intencionalidade tem de fazer parte dela e a escolha deve ser possível, ou seja, ação pressupõe tanto o envolvimento da pessoa como a abertura da situação. ‘Aprendizagem-como-ação’ tanto pode ser vista em ambientes formais como informais de aprendizagem. No que se refere a ambientes mais formais de aprendizagem, como por exemplo a sala de aula de matemática, a abertura da situação de aprendizagem proporciona aos alunos a possibilidade de encontrarem motivos ligados ao seu *background* e/ou *foreground* que despoletem a intencionalidade para se envolverem na exploração da situação proposta.

A intenção e a ação estão fortemente relacionadas. As pessoas não têm, a intenção de aprender antes de se deixarem envolver na aprendizagem. A intenção emerge no e do processo de aprendizagem. O diálogo é importante em todo este processo. Será então importante discutir e clarificar em que sentido é usada a palavra diálogo neste contexto. Alro e Skovsmose (2004) concentram-se em três aspetos do diálogo: “(1) questionar; (2) correr risco e (3) manter a igualdade” (p. 118).

Questionar significa mover-se da certeza para a curiosidade — engajar-se conjuntamente em reflexões onde os parceiros de discussão tentam encontrar um sentido partilhado da situação. Questionar implica explorar o que ainda não sabemos e partilhar a vontade de ter novas experiências (Sentoft, 2006). Não será difícil compreender a importância que tem a postura dos vários envolvidos no diálogo, pois construir um sentido partilhado da situação implica ser capaz de suspender a sua própria perspetiva, enraizada nos seus *backgrounds* e *foregrounds*, para construir uma nova. O ‘questionar’ relaciona-se fortemente com aquilo a que Alro e Skovsmose (2004) definiram como terceiro aspeto importante no diálogo — manter a igualdade. Manter a igualdade refere-se a uma relação interpessoal essencial como característica do diálogo. O diálogo é baseado no princípio da igualdade. No diálogo não existem demonstrações de poder. Mas como podemos olhar por este prisma, para a sala de aula, onde o processo de ensino/aprendizagem está fortemente relacionado com os papéis do professor e do aluno, estando os dois numa relação assimétrica? Professores e alunos são profissionalmente diferentes, mas podem manter a igualdade ao nível das relações interpessoais e da comunicação se o modo de produção do produto em causa — o conhecimento (matemático) — for trabalhado de forma dialógica. Manter a igualdade não significa manter concordância e uniformidade mas sim a equidade. Isto depende da capacidade dos participantes no diálogo para compreender e aceitar a diversidade (Alro & Skovsmose, (2004).

Correr riscos — o segundo aspeto que Alro e Skovsmose (2004) consideraram relevante no diálogo — é uma forma de expressar a incerteza e a imprevisibilidade das direções e dos resultados de um diálogo.

O diálogo não pode ser entendido como qualquer tipo de atos de discurso. O objetivo é identificar um certo grupo de atos comunicativos, nomeadamente os atos dialógicos. Alguns atos podem expressar poder, controlo ou uma parte como sendo superior à outra. Estes podem ser considerados atos de discurso mas não são atos dialógicos. Atos dialógicos envolvem, pelo menos, duas pessoas numa relação semelhante. Dialógico envolve questionar, correr riscos e manter a igualdade (Alro & Skovsmose, 2004). Participar num diálogo é um processo de ação e de produção de significado através do uso da linguagem. Diálogo significa aprender em cooperação (Alro & Skovsmose, 2004).

Assim o que anteriormente foi chamado de aprendizagem-come-ação passa agora a ser especificado como aprendizagem como ação dialógica.

“(…) if learning is to support the development of citizenship then dialogue must play a basic role in the classroom. Thus, a critical theory of learning comes to contain dialogue as a defining concept”. (Alro & Skovsmose, 2004, p. 135)

Alro e Skovsmose (2004) defendem que Aprendizagem Crítica da Matemática tem associada as ideias de intenção, reflexão e crítica visto que olham para a ação e para a reflexão como conceitos mestres na aprendizagem. Enquanto a intenção surge na ação e refere-se ao envolvimento da pessoa, a reflexão refere-se às considerações trazidas pela pessoa para o diálogo. Aprender matemática criticamente significa que certos aspetos da reflexão têm

que ser considerados, nomeadamente a confiança e a responsabilidade. Confiança em aspetos gerais de lidar com a matemática e com os resultados encontrados aquando da resolução de problemas (no sentido lato) e responsabilidade relacionada com a tomada de decisões baseadas nos resultados encontrados.

O diálogo é a parte pública do processo de Aprendizagem Crítica da Matemática. A aprendizagem crítica fundamenta-se na colaboração em termos de atos dialógicos. Em particular, a matemática é vista como uma competência que emerge da aprendizagem crítica da matemática (Alro & Skovsmose, 2004).

## Metodologia de investigação

A investigação apresentada neste artigo tem uma natureza qualitativa de carácter interpretativo, em que o principal objetivo é tentar compreender melhor o comportamento e a experiência humana, tal como é referido por Bogdan e Biklen (1994). Neste caso específico, compreender de que forma a Educação Matemática Crítica pode contribuir para o desenvolvimento de cidadãos críticos e responsáveis. A opção por este tipo de metodologia prende-se com a natureza do problema e das questões de investigação.

Este tipo de abordagem metodológica assume um cariz naturalista e descritivo incidindo sobre a observação empírica do comportamento dos alunos, perante determinadas situações, nomeadamente na realização de tarefas de natureza crítica.

Com este tipo de abordagem metodológica é dada maior relevância ao processo do que ao produto, tendo a preocupação de retratar a perspectiva dos participantes (Bogdan & Biklen, 1994), pois os sujeitos cuja prática está a ser investigada “(...) têm uma palavra a dizer no tocante à regulação da relação, tomando decisões constantes relativamente à sua participação” (p. 76). Desta forma o observador procura aproximar-se desses sujeitos tentando ‘ver o mundo como estes o veem’. Como a investigadora envolvida na recolha de dados era professora dos alunos, com quem trabalhou no âmbito desta investigação, assumiu o papel de observadora participante. Tornou-se por vezes difícil conjugar o papel de professora, que tinha que orientar a tarefa, esclarecer dúvidas, colocar questões de modo a criar um ambiente propício ao trabalho dos alunos, com o de observadora que tentava perceber qual a perceção dos alunos perante as tarefas apresentadas e quais as suas opiniões sobre os assuntos abordados nas mesmas.

## Os Participantes e a Recolha de Dados

A recolha de dados realizou-se numa turma de 8.º ano de uma escola básica dos 2.º e 3.º ciclos do Funchal localizada entre dois bairros sociais. A turma era constituída por 23 alunos, 10 rapazes e 13 raparigas, na sua maioria alunos interessados que tinham, como objetivo, frequentar o ensino superior (*fazia parte dos foregrounds* destes alunos). Existia uma grande cumplicidade entre eles, pois frequentavam a mesma turma desde o 5.º ano. Eram muito unidos e solidários, o que foi bem visível na sala de aula, onde foi notória a entreajuda durante a realização de trabalho de grupo. Existia uma relação de

proximidade, empatia e confiança entre a investigadora envolvida na recolha, era professora destes alunos desde o 7º ano, e os alunos. Assume-se, pois toda a subjetividade de que uma investigação desta natureza se reveste.

A recolha de dados ocorreu entre os meses de janeiro e junho de 2012. A primeira tarefa, IMC — Índice de Massa Corporal, foi explorada pelos alunos durante duas aulas de noventa minutos, na terceira semana de janeiro. A quarta tarefa, Promoções numa cadeia de supermercados (segunda deste artigo), foi objeto de estudo durante três blocos de noventa minutos, nas primeiras duas semanas de junho.

Para que a recolha de dados fosse minuciosa e retratasse fielmente as situações que foram objeto de estudo foram utilizados diversos métodos e instrumentos para o efeito. De entre os métodos utilizados, começamos por salientar a observação direta, que desempenhou um papel muito importante, pois permitiu perceber a forma como os alunos encaravam as situações e as tarefas propostas.

Como os alunos estavam perfeitamente à vontade com a presença da professora/investigadora, eram sinceros e genuínos nas suas observações e comentários. Assim sendo e, para que nada fosse deixado ao acaso, enquanto a professora circulava pela sala procedia ao registo informal dos comentários e observações mais relevantes, para o estudo em questão.

Procedeu-se também à gravação em áudio e vídeo de algumas aulas, especialmente na tarefa realizada no final do terceiro período sobre as promoções de uma cadeia de supermercados. Esta recolha revelou-se bastante profícua pois através da mesma foi possível escutar a opinião de alguns alunos que, por serem mais tímidos e introvertidos, não costumam partilhar com o grande grupo as suas opiniões.

Antes de proceder à recolha de imagens e à gravação áudio e vídeo das atividades realizadas, foi necessário explicar aos alunos o propósito desta recolha. Durante essa conversa, foi referido que os registos só seriam utilizados para o estudo empírico da influência da Educação Matemática Crítica na formação de cidadãos críticos e responsáveis. A investigadora reforçou ainda que seria mantida a confidencialidade destes dados e sempre que os diálogos fossem transcritos seriam utilizados pseudónimos. Depois desta explicação, foi solicitada a autorização aos encarregados de educação através de uma carta redigida para o efeito.

Após a resolução das propostas de trabalho, foram recolhidos os documentos escritos produzidos pelos alunos, de modo a permitir uma análise mais detalhada das opiniões e explicações apresentadas.

### **Análise e Interpretação dos Dados**

A análise e a interpretação dos dados foram efetuadas ao longo de todo o trabalho mas só ocorreram de uma forma mais sistemática na fase final da investigação. Numa primeira fase foram registados alguns comentários, observações e diálogos que foram surgindo ao longo das aulas. Para analisar estes registos procurou-se encontrar um padrão na argumentação dos alunos aquando da resolução das propostas bem como nas observações, dúvidas e comentários realizados pelos alunos na discussão das referidas atividades.



Da análise destes registos surgiram algumas decisões de atuação em situações futuras pois estes relatavam a posição dos alunos relativamente aos assuntos abordados, o interesse ou o desinteresse manifestado e a forma como estes viam a matemática no quotidiano.

Numa segunda fase, procedemos ao visionamento dos vídeos e à audição das gravações áudio de algumas discussões efetuadas nos grupos e das discussões finais no grande grupo de modo a tentar compreender a forma como argumentavam à luz da teoria escolhida para pensar sobre a aprendizagem da matemática. Nesta fase começou-se a estabelecer conexões com as ideias teóricas previamente ‘estudadas’. Deste olhar para os dados surgiu a necessidade de ir compreender melhor as ideias teóricas. Foi nesta ação dialógica entre os dados e a teoria que foi sendo feita a análise.

Foram igualmente analisados os documentos escritos pelos alunos, aquando da resolução das tarefas, seguindo um processo semelhante ao anteriormente descrito.

### As Tarefas Propostas

Para a elaboração das tarefas a propor aos alunos começamos por recorrer a fundamentos teóricos que sustentassem a visão da Educação Matemática Crítica.

A primeira tarefa, IMC — Índice de Massa Corporal, surgiu numa tentativa de sensibilizar os alunos, em particular uma aluna que evidenciava alguns distúrbios alimentares, para as complicações que podem advir de uma alimentação pouco equilibrada e/ou pouco adequada às suas necessidades físicas. Tentou-se ter em conta tanto os *backgrounds* como os *foregrounds* dos alunos (nestas idades as adolescentes aspiram ser manequins). Se por um lado, pretendíamos educar os alunos, através da e com a matemática, para as doenças que afetam muitos jovens adolescentes — anorexia/obesidade, por outro lado, existiam as preocupações com os conteúdos matemáticos a abordar. Assim encontrou-se na Meta de Aprendizagem n.º 25 — a qual explicita que os alunos devem compreender os diferentes papéis dos símbolos em Álgebra, mais especificamente no 8º ano, devem ser capazes de distinguir ‘expressão algébrica’ de ‘fórmula’ — o suporte para a realização deste trabalho na sala de aula, com vista a abordagem de determinados conteúdos matemáticos. Além do cálculo do IMC (índice de massa corporal) foi ainda sugerido que os alunos calculassem as suas necessidades energéticas tendo em conta a sua atividade física, altura, massa, entre outras variáveis presentes na fórmula do IMC. Com esta tarefa visávamos atingir dois objetivos: os alunos compreenderem que as fórmulas matemáticas estão patentes nas mais diversas situações e que por isso é importante compreendê-las e saber utilizá-las e desenvolver o sentido crítico dos alunos, utilizando os conhecimentos matemáticos, perante certas afirmações e ideologias transmitidas nos meios de comunicação.

Depois os alunos trabalharam outras duas propostas de trabalho, no âmbito da Educação Matemática Crítica. Numa delas, tiveram que escolher um tarifário de telemóvel que mais se adequasse às necessidades do grupo, no qual estavam inseridos, baseando a escolha na análise do perfil dos elementos do grupo enquanto utilizadores desse serviço. Na outra proposta analisaram o rótulo de um creme de rosto, tendo em conta os argumentos utilizados pela marca desse creme para comprovar a eficácia do mesmo. Estas tarefas — tarifário do telemóvel e análise do rótulo de um creme — não serão discutidas neste artigo.

A última tarefa apresentada aos alunos (segunda neste artigo) surgiu de um diálogo com os alunos sobre a polémica promoção realizada por uma conhecida cadeia de supermercados, no dia 1 de maio de 2012. Nessa conversa os alunos demonstraram curiosidade pelo assunto mas mostraram também estar algo desinformados sobre a promoção e as suas consequências. Para elaborar esta tarefa utilizamos excertos de notícias relacionadas com o evento e algumas questões orientadoras<sup>7</sup>. Também sentimos necessidade de pesquisar o significado de alguns termos que consideramos importante discutir com os alunos. Aliado a esta curiosidade demonstrada pelos alunos surge o tema consumo e o facto de vivermos numa sociedade cada vez mais consumista, sendo importante consciencializar os alunos para o consumo exagerado de bens essenciais mas sobretudo de bens supérfluos.

Através da análise desta situação discutiu-se aspetos económicos, como por exemplo procura e oferta, margens de lucro, preço de produção e *dumping*. Também debateu-se o efeito que as promoções — saldos e descontos — têm habitualmente nos consumidores e se estes fazem as suas escolhas de forma consciente e crítica.

Depois de os alunos lerem e analisarem as notícias facultadas, foi efetuada uma discussão no grande grupo, de modo a poderem esclarecer algumas dúvidas. Tiveram, ainda mais uma aula de noventa minutos para investigar um pouco mais sobre o assunto. Na terceira aula os alunos redigiram um texto onde referiram os aspetos que consideraram mais importantes e expressaram a sua opinião sobre esta promoção.

## Educação matemática crítica na sala de aula

### IMC — Índice de Massa Corporal

Os alunos começaram por ler a notícia intitulada “Magreza Extrema”, que se segue:

Assustadoramente magra. É assim que **Kate Middleton** tem sido descrita ultimamente, sobretudo desde a visita oficial que fez com o príncipe **William** ao Canadá e aos EUA. Durante aquelas duas semanas, Kate foi fotografada com algumas dezenas de vestidos que, em comum, tinham a particularidade de ser cintados.



Desta forma, tornou-se inequívoco que Kate já ultrapassou, há muito, a linha que separa o baixo peso da magreza extrema, passando a estar numa zona perigosa, sobretudo para quem, como ela, quer engravidar brevemente, de forma a assegurar descendência, de preferência o desejado herdeiro varão que um dia se sentará no trono britânico.

Ora um dos maiores perigos da magreza excessiva nas mulheres é, precisamente, o desequilíbrio hormonal, que provoca alterações menstruais e pode causar infertilidade. Kate Middleton terá, por isso, que reverter este processo de emagrecimento que iniciou antes do seu casamento, que é normal e comum a muitas noivas, devido ao nervosismo associado ao momento, mas que no seu caso resultou na perda de muito mais quilos do que seria desejável.

Sublinhe-se que Kate pesa apenas 43 kg e, uma vez que é alta (mede 1,78 m), o seu índice de massa corporal é de apenas 13,60, um nível muito abaixo do considerado normal.

**Wallis Simpson**, duquesa de Windsor, defendia que “*uma mulher nunca é rica demais ou magra demais*”. Espera-se que Kate Middleton não acredite nesse lema e tente recuperar rapidamente o peso ideal, de forma a não pôr em risco a sua saúde. Até porque é um ídolo para inúmeras jovens de todo o mundo, sendo vista como um exemplo a seguir e esta extrema magreza poderá contribuir até para o aumento de casos de anorexia e bulimia que atualmente já afetam de um a cinco por cento de mulheres em todo o mundo.

14 de Agosto de 2011

Disponível em: <http://caras.sapo.pt/realiza/inglaterra/2011/08/14/magreza-extrema-da-princesa-kate-podera-impedi-la-de-engravidar>

Depois da leitura da notícia, os alunos colocaram algumas questões à professora evidenciando o que não sabiam e mostrando a vontade de querer saber mais sobre o assunto. Esta aproveitou a oportunidade e dialogou com os alunos, questionando-os na tentativa de partilharem alguns significados nomeadamente a relação entre a massa corporal de uma pessoa e a sua altura, quando é que esses valores são normais e quais as implicações quando essa relação não é a mais adequada. Desse diálogo surgiu a necessidade de investigar sobre o significado de índice de massa corporal (IMC) e sobre os seus valores de referência. Os alunos pesquisaram na internet como poderiam determinar o IMC. Ao criar esta possibilidade a professora abriu ‘espaço’ para os alunos trazerem as suas perspetivas (com base nos seus *backgrounds* e *foregrounds* e informados pela pesquisa) e para que a incerteza e imprevisibilidade do processo dialógico entrassem na sala de aula (correr riscos). Também abriu-se espaço para a ação dos alunos.

A abertura da situação proposta e a forma de trabalho fizeram emergir intencionalidade de aprender sobre o significado do IMC. Foi notório o interesse e entusiasmo com que os alunos procuraram a informação necessária. Encontraram diversos sítios onde bastava inserir a altura, em metros, e o peso, em quilogramas, e obtinham o índice de massa corporal. Mas os alunos depressa perceberam que isso não era suficiente para determinarem entre que valores deveria variar o peso da princesa de modo a que o seu IMC estivesse num nível considerado normal, uma vez que nesses sítios eles conseguiam calcular o valor do IMC introduzindo o valor da massa corporal e da altura mas não conseguiam obter o valor da massa corporal se conhecessem o valor do IMC e da altura. Os alunos

tiveram mesmo que pesquisar o modelo matemático que permitia calcular o índice de massa corporal, interpretá-la e negociar o seu significado em conjunto. É pelo facto de manterem a igualdade no diálogo, no sentido de aceitarem a diversidade (de ideias), que conseguem interpretar e negociar os significados. Embora os alunos já tivessem utilizado outras fórmulas matemáticas, noutros contextos, sentiram alguma dificuldade em responder à questão colocada utilizando a fórmula encontrada, ou seja tiveram dificuldade em relacionar a fórmula matemática com a questão aparentemente não matemática. Foi necessário o questionamento dos alunos e da professora para que os alunos pudessem continuar a resolver a tarefa. Essa dificuldade pode ser ilustrada por um dos diálogos mantido com uma aluna.

*Aluna S.:* Professora eu já tenho aqui a fórmula do IMC,

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{altura}^2 \text{ (m)}},$$

mas agora não sei o que fazer?

*Professora:* Para começar, deves analisar o que significa cada uma das variáveis que fazem parte da fórmula.

*Aluna S.:* Ok. O que está em cima é o peso e o que está em baixo é a altura ao quadrado.

*Professora:* Muito bem. Agora como podes a partir dessa informação, e daquilo que é referido no artigo, responder à questão 2?

*Aluna S.:* Continuo sem saber o que fazer! Só sei que ela tem 1,78 metros e 43 quilos.

*Professora:* Vamos lá então analisar o que é pretendido na pergunta. Queremos saber entre que valores deveria variar o peso de Kate Middleton de modo a que o seu índice de massa corporal seja normal. O que significa isso, ou seja, quando é que o índice de massa corporal é considerado normal?

*Aluna S.:* Quando varia entre 18,6 e 24,9.

*Professora:* Exatamente. Então como achas que podes encontrar aquilo que é pretendido na questão?

*Aluna S.:* Talvez colocando o 18,6 no lugar do IMC e na altura o 1,78.

*Professora:* Acho que deves experimentar e verificar se o valor obtido é coerente com o esperado.

A aluna e a colega que com ela trabalhava substituíram corretamente os valores na fórmula mas sentiram alguma dificuldade em dar continuidade à resolução da equação obtida, ou seja, em interpretar os resultados obtidos à luz do que tinham que responder. Após a professora ter esclarecido as dúvidas conseguiram determinar que o peso que a princesa Kate Middleton deveria ser de aproximadamente 58,94 kg para que o seu IMC fosse igual a 18,6.

Foram evidentes as dificuldades que os alunos sentiram no que diz respeito à leitura da notícia e identificação dos modelos matemáticos que estão subjacentes à mesma, bem como associar essas situações aos conteúdos lecionados nas diferentes disciplinas. Estes aspetos estão ligados à falta de confiança em lidar com a matemática (aprendizagem importante de acordo com a educação matemática crítica) em situações que eles não identificam com matemática escolar. Provavelmente porque as situações abordadas nas aulas são na sua grande maioria hipotéticas e pouco realistas.

Existiram alguns alunos que referiram mesmo não gostar de trabalhar situações introduzidas ou baseadas num texto. Uma aluna confidenciou-nos que prefere não misturar as 'coisas'. "Matemática é matemática e o que se passa no dia-a-dia é outra 'coisa'". Pensamos que esta forma de pensar é fruto de uma escolaridade onde tudo está compartimentado, não existe ligação entre os conteúdos e os alunos são chamados poucas vezes a participar e a intervir ativamente e a refletir sobre os modelos matemáticos que 'sustentam as suas vidas'.

Outra questão que consideramos interessante analisar foi a que pedia aos alunos para comentarem a frase de Wallis Simpson, "uma mulher nunca é ... magra demais". Alguns alunos consideraram esta questão bastante pertinente, outros acharam que esta questão não fazia grande sentido numa tarefa de matemática.

*Aluno C.:* Ó professora, não estou a perceber o que quer que diga nesta questão?

*Professora:* O que se pretende nesta questão é que após a reflexão que efetuaste nas questões anteriores exprimas a tua opinião sobre essa frase.

*Aluno C.:* E o que é que isso tem a ver com matemática?

*Professora:* Que opinião terias sobre esta frase se a lessees noutra contexto, isto é, fora da sala de aula e antes de pesquisares o que é o índice de massa corporal e os níveis que definem o grau de obesidade de um indivíduo?

*Aluno C.:* Se calhar dizia que as preferia magras.

*Professora:* E agora qual é a tua opinião?

*Aluno C.:* Bem, se calhar é pouco saudável e o melhor é terem um IMC normal.

*Professora:* Achas que esta questão já faz mais sentido?

*Aluno C.:* Pois, conseguimos ver as coisas melhor quando sabemos um bocadinho mais sobre as coisas. Prefiro nem pensar onde se pode encontrar a matemática... em tanto lado.

Muitas vezes os alunos baseiam e fundamentam as suas opiniões no senso comum. Não estão predispostos a pesquisar mais sobre os assuntos que leem ou em utilizar os conhecimentos que já adquiriram para compreender melhor aspetos económicos, sociais e políticos. Também não é comum fazer este tipo de trabalho na escola em disciplinas como a Matemática. Neste episódio podemos ver que, através do diálogo, a professora levou os alunos a refletir sobre uma frase utilizando, para tal, a Matemática.

Consideramos que é muito importante a análise de situações reais na sala de aula, onde os alunos consigam estabelecer conexões entre os conteúdos abordados e o seu dia-a-dia. Desta forma os alunos poderão desenvolver competências que lhes permitam um crescimento pessoal e social contribuindo para que aprendam a ser cidadãos críticos e responsáveis.

Outro aspecto importante que emergiu desta situação de aula foi o facto de os alunos apresentarem (sem que tivesse sido solicitado pela professora) esta tarefa aos seus familiares, evidenciando que reconheceram este problema como sendo “o seu problema” (Skovsmose, 2001, p. 24). Em seguida é apresentado o testemunho de uma aluna que calculou o IMC dos seus pais e verificou se o valor obtido estava dentro dos níveis normais.

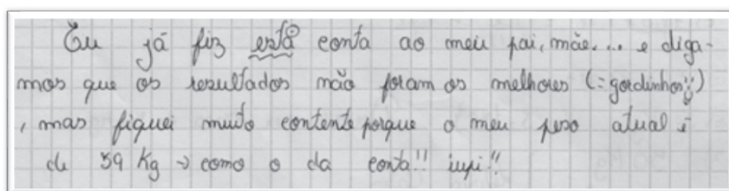


Figura 1. Comentário de uma aluna sobre a tarefa “Magreza extrema”

No final da tarefa os alunos mostraram-se surpresos com o facto de uma área como a nutrição necessitar de utilizar tantas fórmulas e alguns reforçaram ainda que “a matemática encontra-se em toda a parte” e que por essa razão é muito importante analisar, compreender e criticar os modelos matemáticos adotados pela sociedade.

### Promoções numa cadeia de supermercados

Os alunos tinham demonstrado grande interesse em discutir a situação das promoções numa cadeia de supermercados na altura em que ela aconteceu. Assim, fazer emergir a intencionalidade de se envolverem na aprendizagem e compreensão desta temática, não foi difícil. Estes começaram por ler as notícias<sup>8</sup> relacionadas com as promoções efetuadas numa cadeia de supermercados e, após essa leitura, surgiram algumas dúvidas relacionadas com alguns dos termos presentes nos textos, cujo significado era desconhecido para os mesmos (como, por exemplo, preço de custo, *dumping*, etc). Após a discussão do significado desses termos, os grupos continuaram o seu trabalho. No entanto, alguns deles mostraram alguma hesitação em redigir o texto que lhes tinha sido solicitado, pois não sabiam bem por onde começar.

*Aluno F:* Professora o que é para fazer?

*Professora:* Bom, a ideia é que escrevam um texto com a vossa opinião sobre as notícias que acabaram de ler.

*Aluno V:* E falamos sobre tudo?

*Professora:* Podem começar por analisar o primeiro ponto. Como foi a afluência aos hipermercados? Foi grande ou foi pequena?

*Aluno F:* Foi grande, porque era 50% de desconto a partir dos 100 euros de compras.

*Aluno P.B.:* Se fizessem 100 euros de compras só pagavam 50.

*Professora:* Será que essa foi a única razão que levou tanta gente a esta cadeia de supermercados?

*Aluno P.B.:* Também a crise, como está em crise as pessoas quiseram aproveitar e gastar o menos possível.

*Aluno V:* Por causa da crise.

*Professora:* Vocês podem ainda pesquisar mais um pouco e averiguar se existiram outras razões para tamanha afluência.

Houve a necessidade de orientar e estimular o trabalho dos alunos de modo a que estes não se ‘dispersassem muito’. Essa orientação não foi dada com o intuito de conduzi-los às mesmas conclusões, mas sim no sentido de expressarem as suas opiniões e os seus pontos de vista desenvolvendo o seu espírito crítico. Até porque alguns deles não estavam habituados a fazê-lo.

Os alunos apontaram a conjuntura económica atual como principal justificação para a elevada afluência dos Portugueses à promoção dos 50% de uma cadeia de supermercados, evidenciando alguma capacidade de reflexão.

Foram apontados pelos alunos alguns dos objetivos da gerência da cadeia de supermercados ao efetuar esta promoção.

É claro que o objetivo da gerência do grupo [ ] (reforçar as oportunidades de preço para os consumidores portugueses e apoiá-los na gestão de um orçamento familiar cada vez mais reduzido) foi alcançado, pois esta campanha chamou clientes e fez com que o Pingo Doce fosse notícia em todos os meios de comunicação, usufruindo de publicidade gratuita e transmitindo uma mensagem de solidariedade para com os consumidores portugueses que atravessam uma fase complicada das suas vidas (baixos rendimentos, desemprego, cortes nos subsídios devido à crise).

Figura 2. Excerto do texto apresentado pelo grupo 1

Os objetivos da gerência do grupo [ ] para realizar esta campanha é colocar os preços dos produtos mais baixos dando assim oportunidade aos portugueses, nesta época de crise de gastarem menos dinheiro.

Figura 3. Excerto do texto apresentado pelo grupo 2

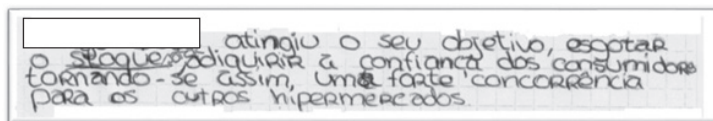


Figura 4. Excerto do texto apresentado pelo grupo 6

As opiniões foram divergentes sobre os benefícios que esta campanha trouxe aos consumidores. Nalguns casos, os alunos apontaram apenas benefícios, tais como os consumidores terem a possibilidade de adquirir produtos que habitualmente não o faziam devido ao seu elevado custo. Noutros, frisaram que o consumo desenfreado, o adquirir por adquirir, tinha prejudicado os consumidores, pois além destes levarem a que as prateleiras dos supermercados ficassem vazias, traduziu-se também num gasto excessivo para o orçamento de muitas famílias.

Um dos grupos referiu ainda que os consumidores tiveram que esperar longas horas, o que comprometeu a qualidade dos produtos, especialmente dos congelados.

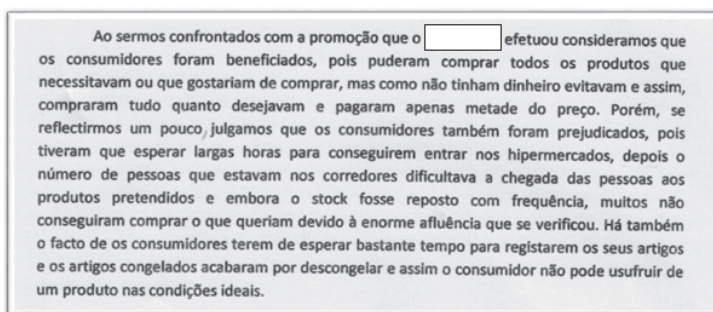


Figura 5. Excerto do texto apresentado pelo grupo 1

Alguns alunos mostraram-se indignados com o facto de as grandes superfícies 'obrigarem' os produtores a suportar parte dos custos inerentes às promoções e campanhas através da renegociação dos contratos.

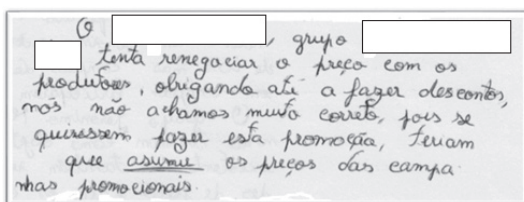


Figura 6. Excerto do texto apresentado pelo grupo 9

Esta opinião reflete a consciencialização que os alunos foram adquirindo ao longo da resolução desta tarefa sobre a capacidade que as grandes cadeias de hipermercados têm para



negociar preços aumentando drasticamente a sua margem de lucro. Após os alunos, nos diferentes grupos de trabalho, terem concluído o texto, deu-se início à discussão no grande grupo. Dessa discussão surgiram vários aspectos que não estão referidos nos textos produzidos pelos grupos, mas que são reflexo da forma como os alunos foram explorando e refletindo sobre a situação proposta. Vejamos então alguns desses diálogos:

*Professora:* Após a leitura das notícias e a redação do texto, o que me podem dizer sobre o que aprenderam de novo?

*Aluna G.:* Eu não sabia que estas promoções prejudicavam os produtores.

*Aluno R.:* Porque o preço é vendido abaixo do custo.

*Professora:* Então nesse caso R., existiu *dumping*? Como é explicado numa das notícias, existe *dumping* quando os produtos são vendidos abaixo do custo de produção.

*Aluno R.:* Sim, alguns produtos foram vendidos muito baratos.

*Professora:* Onde é que era efetuado o desconto de 50%? Nas prateleiras?

*Aluna G.:* Não, o desconto era feito na caixa. Os preços eram registados e só depois se fazia o desconto.

*Professora:* Por essa razão o desconto era efetuado no talão e não produto a produto.

Desta discussão surgiu ainda a necessidade de clarificar o significado de ‘vender abaixo do preço de custo’, isto é, do custo dos produtos comprados aos produtores. Muitos alunos nunca tinham refletido sobre este assunto por isso a professora utilizou como exemplo o preço de custo de uma maçã. Foi necessário pedir-lhes que se colocassem no lugar de produtores e que imaginassem todo o trabalho e todos os custos que envolvem a produção de maçãs, desde a plantação das macieiras até à colheita das maçãs.

Após esta discussão alguns alunos chegaram à conclusão que a única forma de os hipermercados não terem praticado *dumping* era se tivessem, habitualmente, um lucro igual ou superior a 50% em todos os seus produtos, evidenciando interessantes reflexões sobre itens mais ou menos ocultos desta promoção, exibindo confiança em aspectos gerais de lidar com a matemática o que evidencia aprendizagem a este nível. Como um dos alunos referiu que alguns produtos foram vendidos a preços muito baixos, resolvemos explorar um pouco mais sobre os factores que determinam a fixação dos preços dos produtos, tentando descobrir se os alunos faziam alguma ideia sobre a forma como estes eram determinados.

*Professora:* O que é que vocês acham que está na base da definição do preço de um produto?

*Aluno H.:* A qualidade do produto.

*Aluna J.A.:* A quantidade existente desse produto.

*Aluno P.B.:* Se for um produto biológico é mais caro do que os outros.

*Aluno H.:* Mas isso já é a qualidade.

*Aluna G.:* Porque a produção custa mais nesse caso.

*Professora:* Então quais são os aspetos que influenciam o custo de produto?

*Aluno H.:* Ah! Já sei. É como as melancias que no verão são mais caras porque são mais procuradas?

*Professora:* Todos partilham esta opinião?

*Aluna J. A.:* Quando tem menos é mais caro, então no verão as melancias vão ser mais baratas.

*Aluno H.:* Mas é também no verão que as pessoas procuram mais melancias.

*Professora:* Foram aqui referidos dois aspetos, a procura e a oferta.

Alguns alunos apresentaram dúvidas sobre o significado das palavras ‘procura’ e ‘oferta’ o que motivou algumas conversas paralelas. Depois de darem alguns exemplos os alunos compreenderam que quando a procura é maior do que a oferta verifica-se um aumento no preço do produto e que quando a procura é menor do que a oferta significa que existe produto em excesso e que por isso o seu preço diminui. Os alunos concluíram que a relação entre a procura e a oferta assemelha-se a um “ciclo” ou um “jogo”.

*Aluno V.:* Então isto entre a procura e a oferta é como se fosse um jogo?

*Aluno H.:* Professora e quem é que ganha o jogo?

*Professora:* O que é que vocês acham?

*Aluno P.D.:* Hora ganha um, hora ganha outro.

*Aluno H.:* Deve ficar no meio.

*Professora:* No meio? ... Talvez existir um equilíbrio entre os dois?

*Aluno H.:* Sim era isso que eu queria dizer.

A relação entre a procura e a oferta poderia ser o mote para um novo cenário de investigação. Mesmo que não tenhamos tido a oportunidade de o fazer, consideramos que os alunos tiraram conclusões importantes e estarão com certeza mais despertos e provavelmente possuidores de maior responsabilidade social e por isso mais atentos às campanhas e promoções com as quais são confrontados quase diariamente.

A maioria dos alunos afirmou ter conhecimento das conexões existentes entre a matemática e determinados fenómenos sociais. No entanto, também assumiram que nem sempre são capazes de reconhecer os modelos matemáticos que sustentam esses fenómenos.

Apesar de frequentemente os alunos referirem que “a matemática está por todo o lado” normalmente só a reconhecem se esta surgir na forma de números ou de algoritmos. A verdade é que os alunos reconheceram ser importante a análise deste tipo de situações na aula de matemática, pois consideram ser inevitável depararem-se futuramente com situações idênticas e nessa altura sentir-se-ão mais confiantes e preparados para as analisar.

## Conclusões

Nas últimas décadas têm-se verificado grandes avanços tecnológicos, que proporcionaram transformações ao nível social, político, cultural e económico. Estas transformações contribuíram para que as estruturas que sustentam a sociedade se tornassem cada vez mais complexas e fortemente apoiadas em modelos matemáticos. Esta modificação veio introduzir na Educação Matemática um novo desafio — tornar os alunos matematicamente competentes para que possam compreender estes modelos matemáticos ocultos nas situações com que lidam diariamente. Foi com este propósito que levámos a Educação Matemática Crítica para a sala de aula de Matemática.

Um primeiro ponto que queremos destacar é o facto de ser fundamental, num trabalho desta natureza, que os problemas abordados se relacionem com situações reais, pois tal como é referido por Skovsmose (2001) não podemos recorrer a situações hipotéticas se queremos educar criticamente os nossos alunos. Esta foi uma das razões que nos levou a recorrer a notícias de jornais e revistas, que fossem atuais e que estivessem, de algum modo, relacionadas com os *backgrounds* e *foregrounds* dos alunos de forma a despoletar a intencionalidade de aprender sobre o assunto, e de forma a proporcionar a aprendizagem como ação. De facto, este aspecto relevou-se importante nesta investigação e propiciou o ambiente com as características de aprendizagem que se almejava.

As tarefas propostas e a forma de trabalho adotada permitiram que o diálogo propiciasse as características fundamentais para a aprendizagem crítica da Matemática, como sejam o deixar entrar a incerteza e a imprevisibilidade, bem como o questionamento na aula de Matemática. Os alunos quando discutiram os assuntos referidos nas notícias apresentadas, mesmo quando não compreendiam todos os aspetos matemáticos que as sustentavam, procuravam apresentar justificações apoiadas em conceitos matemáticos. Esta ideia é corroborada por Alro e Skovsmose (2004) que defendem que o diálogo assume um papel muito importante na abordagem crítica da matemática, uma vez que este pode influenciar a qualidade da aprendizagem matemática.

Assumiu particular relevância neste estudo o facto de os conteúdos matemáticos abordados terem emergido do diálogo, das experiências vivenciadas pelos alunos e dos conhecimentos pré-existentes. Foram surgindo naturalmente, não querendo isto dizer que não houvesse intencionalidade da professora em os abordar. Mas, o ponto de entrada nas tarefas propostas não foi a matemática mas sim os problemas sociais presentes em cada uma delas. Desta forma os alunos puderam constatar que, tal como é referido por Alves e Matos (2008), a Matemática confere uma dimensão muito poderosa aos modelos

matemáticos adotados pela sociedade e que por essa razão é importante analisar, desconstruir e criticar esses modelos.

A aprendizagem crítica da Matemática tem subjacente a importância da reflexão, nomeadamente de aspectos como a confiança com que a Matemática é utilizada e na responsabilidade com que os valores encontrados com a Matemática são utilizados. Não podemos afirmar que este aspecto tenha sido completamente aprendido pelos alunos. No entanto, apresentamos evidências de alguma evolução/aprendizagem dos alunos neste sentido.

O desenvolvimento do sentido crítico e da responsabilidade social nos alunos, com a Matemática, requer tempo e continuidade de trabalho. Assim, não podemos afirmar que estes alunos, com estas quatro tarefas completaram o ‘ciclo’ de aprendizagem crítica da Matemática. Contudo, podemos afirmar que estiveram a trabalhar aspectos importantes deste ‘ciclo’ e que este trabalho contribuiu para o ‘empowerment’ destes alunos em termos do desenvolvimento do sentido crítico e da responsabilidade social, utilizando a Matemática.

## Notas

<sup>1</sup> Este artigo baseia-se na investigação efetuada no âmbito do mestrado em Ensino da Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e Secundário da primeira autora, na Universidade da Madeira.

<sup>2</sup> Abreu (2012).

<sup>3</sup> Diálogo no sentido de Alro e Skovsmose (2004).

<sup>4</sup> Empowerment no sentido de Alro e Skovsmose (2004) “significa dar poder a; dinamizar a potencialidade do sujeito, investir-se de poder para agir” (p. 13).

<sup>5</sup> Background de acordo com Skovsmose (1994) é uma rede de relações e significados construídos socialmente, os quais pertencem à história de cada indivíduo.

<sup>6</sup> Foreground de acordo com Skovsmose (1994) constitui um conjunto de expectativas criadas por situações sociais que se apresentam como possibilidades para o indivíduo. Pode ser definido como a interpretação que o indivíduo faz das suas possibilidades de aprendizagem ou ‘oportunidades de vida’, em relação ao que o contexto sociopolítico parece tornar aceitável ou disponível para o mesmo (Skovsmose, 2005).

<sup>7</sup> Disponíveis em Abreu (2012).

<sup>8</sup> Disponíveis em (Abreu, S., 2012).

## Referências

- Abreu, S. (2012). *Educação Matemática Crítica: O seu contributo na formação de cidadãos críticos e responsáveis*. Relatório da Prática de Ensino Supervisionada para Obtenção de Grau de Mestre em Ensino da Matemática para o 3.º Ciclo e Secundário. Universidade da Madeira. Funchal.
- Adorno, T. (1969). *Educação e Emancipação*. Editora Paz e Terra. Consultado a 5 de julho de 2012 em <http://xa.yimg.com/kq/groups/22588188/2088861776/name/Adorno,%2BTheodor.%2BEduca%C3%A7%C3%A3o%2Be%2BEmancipa%C3%A7%C3%A3o.pdf>
- Alro, H. & Skovsmose, O. (2004). *Dialogue and learning in mathematics education — intention, reflection, critique*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Alro, H. & Skovsmose, O. (2006). *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Alves, A. (2008). *Educação Matemática Crítica na Sala de Aula*. Dissertação de Mestrado em Educação, Especialidade de Didática da Matemática. Universidade de Lisboa. Lisboa.
- Alves, A. S. & Matos, J. F. (2008). Educação Matemática Crítica na Escola. In *Proceedings of the XIX Seminário de Investigação em Educação Matemática*. September 4–6, 2008. Badajoz, Spain.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Fonseca, A. (2000). *Educar Para a Cidadania: Motivações, Princípios e Metodologias*. Porto: Porto Editora.
- Freire, P. (2007). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. (35ª. ed.) São Paulo: Paz e Terra.
- Matos, J. F. (2003). *A educação Matemática como fenómeno emergente: desafios e perspectivas possíveis*. Consultado a 10 de julho de 2012 em [www.educ.fc.ul.pt/docentes/jfmatos/comunicacoes/cibeam.doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jfmatos/comunicacoes/cibeam.doc)
- Pais, A., Alves, A. S., Amorim, I., Fernandes, E., Gerardo, H., Matos, J. F. & Mesquita, M. (2008). O Conceito de Crítica em Educação Matemática e Perspectivas de Investigação. In R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho & L. Blanco, (Eds.), *Investigación en educación matemática XII* (pp. 725–734). Badajoz: Sociedad Española Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Pais, A., Fernandes, E., Matos, J.F. & Alves, S. (2012). Recovering the meaning of “critique” in critical mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, Vol. 32, No. 1, 2012, pp. 28–33.
- Skovsmose, O. (1994). *Towards A Philosophy Of Critical Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para a Investigação. *Bolema*, n.º14, pp. 66–91.
- Skovsmose, O. (2001). *Educação Matemática Crítica: A Questão da Democracia*. São Paulo: Papyrus Editora.
- Skovsmose, O. (2005). Foregrounds and Politics of Learning Obstacles. *For the Learning of Mathematics*, 25, 4–10.
- Skovsmose, O. & Valero, P. (2002). Quebrando a neutralidade política: o compromisso crítico entre a educação e a democracia. *Quadrante*, vol. XI, 1, pp. 7–28.
- Stenoft, D. (2006) Research as an act of learning: exploring student *backgrounds* through dialogue with research participants. *Proceedings of the 4th CERME*. ed. / M. Bosch. CERME, 2006.

### **Aprender a ser Crítico com a Matemática: Índice de Massa Corporal e Promoções**

**Resumo.** Neste artigo apresentamos parte de uma investigação cujo propósito era discutir de que forma a Educação Matemática Crítica na escola contribui para a formação de cidadãos críticos e responsáveis. A base empírica deste estudo consistiu na implementação de um cenário de aprendizagem cujo propósito era trabalhar com os alunos a análise crítica de algumas notícias de jornais e de revistas cujas temáticas se centravam no índice de massa corporal e nas promoções. Neste sentido uma das questões de investigação consistiu em compreender: Como é que a Educação Matemática Crítica contribui para o desenvolvimento do sentido crítico e da responsabilidade social nos alunos? Atendendo à questão enunciada optou-se por uma metodologia de investigação de natureza qualitativa de carácter interpretativo, em que o principal objetivo é tentar compreender melhor o comportamento e a experiência humana.

Da análise efetuada podemos destacar a importância das tarefas abordadas pelos alunos estarem relacionadas com situações reais e de algum modo ligadas aos *backgrounds* e *foregrounds* dos alunos, para o propósito de despoletar neles a intencionalidade de aprender e a aprendizagem como ação.

Podemos também afirmar que neste cenário os alunos estiveram a trabalhar ao nível do desenvolvimento do sentido crítico e da responsabilidade social utilizando a Matemática.

*Palavras-chave:* Educação matemática crítica, Cidadãos críticos.

**Learning to be critical with Mathematics: Body Mass Index and Promotions**

**Abstract.** This article presents part of an investigation whose purpose was to discuss how the Critical Mathematics Education in school contributes to the formation of critical and responsible citizens. The empirical basis of this study consisted in the implementation of a learning scenario which purpose was to work with students the critical analysis of some news in journals and magazines whose topics were focused on body mass index and promotions. In this sense one of the research questions was to understand: How does the Critical Mathematics Education contributes to the development of critical thinking and social responsibility in students? Given the stated question, we choose a qualitative research methodology with interpretative nature, in which the main purpose is to try to better understand the behavior and the human experience.

From the data analysis we can highlight the importance of the tasks covered by the students being related with real situations and somehow linked to the students' *backgrounds* and *foregrounds*, for the purpose of triggering in them the intention to learn and learning as action.

We can also say that with this scenario students have been working at the level of critical thinking development and social responsibility using mathematics.

*Keywords:* Critical mathematics education, Critical citizens.

■■■

SÓNIA ABREU

Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos Dr. Eduardo Brazão de Castro, Portugal  
soniaabreu@live.madeira-edu.pt

ELSA FERNANDES

Universidade da Madeira, Portugal  
elsa@uma.pt

(Recebido em abril de 2013, aceite para publicação em fevereiro de 2015)