

A gestão curricular em Matemática¹

Cláudia Canha Nunes, EB 2/3 de Marvila, Lisboa

João Pedro da Ponte, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Resumo. Este artigo analisa de que forma o professor faz a gestão do currículo de Matemática, em especial como utiliza o manual escolar no planeamento da sua prática lectiva e a avaliação para regular o processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Trata-se de um estudo de caso de natureza qualitativa e interpretativa. A recolha de dados inclui observação participante, entrevistas e recolha documental. Os resultados indicam que a gestão do currículo no contexto do grupo pode gerar tensões, em particular quando o professor toma decisões para a sua prática que divergem das tomadas no grupo. Mostram, igualmente como o professor gere o currículo compatibilizando as expectativas dos diferentes actores educativos (alunos e encarregados de educação) e as suas próprias expectativas.

Palavras-chave. Práticas de ensino; Gestão curricular; Mudança curricular; manuais escolares; Avaliação.

Abstract. The paper aims to analyze how a mathematics teacher manages the curriculum, especially using the textbook to plan his practice and the assessment to regulate mathematics teaching and learning. This is a qualitative and interpretative case stud. Data collection includes participant observations, interviews and documents. The results show that curriculum management in the context of the group may generate tensions, in particular when the teacher makes decisions for his/her practices that diverge from those assumed by the group. They also show how the teacher manages the curriculum adjusting the expectations of different educational actors (students and parents) and his/her own expectations.

Keywords. Teaching practice, Curriculum management, Curriculum change, Textbooks, Assessment

Um dos aspectos fundamentais da prática profissional do professor é o modo como este gere o currículo, de modo a atender aos objectivos e temas nele indicados, e tendo em conta as características dos seus alunos e as condições e recursos da sua escola. Esta gestão do currículo torna-se particularmente complexa na medida em que aumenta a tensão social relativa aos fracos resultados dos alunos na disciplina de Matemática, de acordo com as avaliações nacionais (GAVE, 2002) e internacionais (OCDE, 2004) e na medida em que as práticas profissionais inovadoras são cada vez mais contestadas em muitos fóruns, nomeadamente na comunicação social. Este artigo tem por objectivo descrever e analisar de que forma o professor do ensino secundário gere o currículo, nomeadamente as estratégias e recursos que usa e como avalia a aprendizagem dos seus alunos.

Gestão curricular em Matemática

É usual distinguir diversos significados de currículo. Assim, fala-se do currículo *prescrito* (ou *formal*) dos normativos legais, do *currículo mediado*, por exemplo, pelos manuais escolares, do *currículo planificado* (ou *moldado*) pelo professor, do *currículo em acção* posto em prática pelo professor na sua sala de aula, do *currículo aprendido*

¹ Nunes, C. C., & Ponte, J. P. (2008). A gestão curricular em Matemática. In R. Luengo-González, B. Gómez-Alfonso, M. Camacho-Machín & L. B. Nieto (Eds.), *Investigación en educación matemática XII* (pp. 619-627). Badajoz: SEIEM

pelos alunos e do *currículo avaliado*, por exemplo, através de exames nacionais (Gimeno, 1989; Ponte, 2005; Stein, Remillard & Smith, 2007).

Por gestão curricular entende-se o conjunto de acções do professor que contribuem para a construção do currículo na turma (Gimeno, 1989; Ponte, 2005). O foco do processo de gestão curricular é o aluno, sendo em função dele (pelo menos em teoria) que se tomam as decisões. Como refere Ponte (2005), a gestão curricular tem a ver, essencialmente, com o modo como o professor interpreta e molda o currículo, em dois níveis: um *macro*, mais geral, que respeita à planificação da prática lectiva, e um nível *micro*, mais particular, que corresponde à sala de aula, com a realização da sua prática lectiva. Tendo em conta uma avaliação e reflexão periódica das práticas profissionais do professor, o currículo está sempre sujeito a reajustes.

Como gestor do currículo, o professor tem hoje novos desafios a enfrentar. Pires (2001) refere que a diversificação do público escolar impõe a implementação e gestão de um currículo dinâmico que procure responder às exigências da sociedade moderna. Nos documentos curriculares para o ensino da Matemática, o papel do professor, mais do que o de “distribuidor” de conhecimentos, passou a ser o de agente facilitador das aprendizagens (Brooks & Suydam, 1993, Ponte, 2005).

Ao planificar a prática lectiva, o professor selecciona um conjunto de tarefas de natureza homogénea (exercícios) ou diversa (incluindo, por exemplo, exercícios, problemas, investigações, projectos e tarefas de modelação) (Ponte, 2005). As tarefas podem ter um enunciado apenas com terminologia matemática ou remeterem para contextos diversos. De acordo com os documentos curriculares actuais (ME-DGIDC, 2007; NCTM, 2000), as tarefas a propor devem contribuir para uma visão abrangente do aluno sobre a actividade matemática, promover a sua compreensão dos processos matemáticos e ajudá-los a desenvolver o seu raciocínio matemático.

Outro elemento importante da gestão curricular são os materiais curriculares. A sua utilização varia de acordo com as diferentes interpretações e formas de os usar em diferentes contextos (Ponte, 2005). O *Relatório Matemática 2001* (APM, 1998) indica que o manual escolar é o material didáctico mais utilizado pelos professores dos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e do ensino secundário (82% usa-o muito nas suas aulas ou sempre ou quase sempre). O manual tem uma grande tradição no contexto educativo e ocupa um papel central na sala de aula, influencia o trabalho dos professores e contribui para delimitar o conhecimento dos alunos (APM, 1998; Ponte, 2005). De um modo geral, os professores usam o manual escolar para seleccionar tarefas para organizar o seu trabalho lectivo e para propor aos alunos na sala de aula ou como trabalho de casa. Neste sentido, o manual constitui um mediador fundamental entre as diversas dimensões do currículo, nomeadamente, o currículo enunciado e prescrito pela administração central e o currículo aprendido pelos alunos (Pires, 2005; Ponte, 2005).

A avaliação está estritamente ligada à gestão curricular, desempenhando um papel regulador do processo de ensino-aprendizagem. Santos (2002), por exemplo, sustenta a ideia que a avaliação deve ser diversificada e acontecer em situações formais e informais, com a participação activa dos seus actores, contribuindo para a sua evolução e para o sucesso da aprendizagem. A negociação e a instituição de um contrato de avaliação são factores que podem determinar o sucesso da aprendizagem dos alunos e do processo de avaliação (Nunes, 2004).

Assim, a gestão curricular constitui um processo complexo, podendo ser feita a nível mais geral, para todo o ano ou unidade didáctica, ou mais específico, para uma aula ou várias aulas. Cabe ao professor tomar decisões e adaptar o currículo, seleccio-

nando tarefas, estratégias e materiais curriculares que se adequam aos objectivos e finalidades do ensino da Matemática. Igualmente, cabe-lhe a responsabilidade de avaliar a aprendizagem dos alunos e reflectir sobre as suas práticas, regulando o processo de ensino-aprendizagem.

Metodologia

Este estudo segue uma abordagem de investigação qualitativa e investigativa (Erickson, 1986), com o *design* de estudo de caso (Stake, 1994; Yin, 1989). O estudo centra-se num grupo de Matemática com 14 professores do de uma escola secundária com 3.º ciclo do interior do país. O grupo tem uma vasta experiência de trabalho colaborativo e nos últimos anos tem desenvolvido diferentes projectos de Matemática na escola. A maioria destes projectos emerge da necessidade sentida pelos professores de melhorar a prática ou para superar dificuldades dos alunos. Durante o ano lectivo de 2007/08 o grupo desenvolveu o projecto *As tarefas de investigação, demonstrações e os problemas nos manuais escolares e na gestão do currículo*, abrangendo todas as turmas do 7.º ao 12.º ano. Este projecto tem por objectivo diversificar as tarefas na aula de Matemática, de modo a promover a aprendizagem dos alunos.

Decidiu-se estudar caso do grupo de professores do projecto e dentro desse grupo, três professores: Ana, a coordenadora do grupo disciplinar, Matilde, uma professora recém chegada à escola e ao grupo, e Simão, um professor já na escola há bastante tempo. Estes casos têm características que poderão permitir compreender e contrastar muitos aspectos particulares dos fenómenos (Yin, 1989), nomeadamente, relacionados com o conhecimento profissional e a gestão curricular, e com a colaboração e a liderança em contexto escolar. Neste artigo, apresentamos o caso de Simão e damos atenção à gestão curricular. A recolha de dados que decorre durante o ano lectivo de 2007/08 é feita pela primeira autora do artigo e inclui: observação participante (Jorgensen, 1989) das sessões de trabalho e de duas aulas, com registo no diário de campo (Adler & Adler, 1994), duas entrevistas com cada um dos professores seleccionados para estudo de caso (Patton, 2002) e recolha documental (Yin, 1989). De acordo com o plano de investigação, o primeiro momento de análise de dados é feita em simultâneo com a recolha de dados, permitindo identificar a necessidade de novas recolhas de dados. O segundo nível de análise envolve o desenvolvimento de categorias, temas ou classes susceptíveis de fornecer uma interpretação dos dados. O terceiro nível de análise transcende a formação de categorias, na medida em que se pretende explicar o significado dos dados, de modo a proporcionar contributos para a compreensão do fenómeno em estudo (Merriam, 1988).

Simão: Gerindo o currículo

Simão é professor titular com cerca de 26 anos de serviço a leccionar Matemática a turmas do 3.º ciclo e do secundário. Ao longo do seu percurso profissional exerceu várias funções na escola, nomeadamente, de gestão, coordenação de departamento, passando pela dinamização e coordenação de diferentes projectos (uns de Matemática, outros mais gerais da escola). É formador num centro de formação contínua de professores e pertence a vários grupos de trabalho associativos.

A planificação. No início do ano lectivo, Simão faz a planificação anual em conjunto com os colegas que estão a leccionar o mesmo ano. Este ano lectivo tem apenas turmas do 12.º ano. A metodologia de trabalho que utilizam passa por um primeiro momento em que, folheando o manual escolar adoptado, fazem em conjunto alterações na planificação anual do ano anterior. Sempre que surgem dúvidas, em particular, quanto ao número de aulas a atribuir a cada unidade, o grupo recorre ao programa de Matemática e respectivo roteiro com as orientações metodológicas para o processo de ensino-

aprendizagem. Depois de feita a planificação a longo prazo, ele e os seus colegas orientaram o seu trabalho para a planificação da primeira unidade [ST², 11/Set/07]. Nesta fase, do interior do seu manual Simão faz surgir um grupinho de folhas A5, manuscritas a lápis. Numa tabela com apenas duas colunas está registada uma análise de todas as tarefas do manual, seguindo uma sequência uniforme:

Esta é a minha “gestão curricular”. Estas folhinhas valem ouro! Tenho isto feito para todos os manuais que utilizo. (...) A primeira abordagem é sempre o manual. Resolvo todos os exercícios (...) Este símbolo [um círculo], aqui à volta do número da tarefa indica os que são muito importantes e que eu corrijo nas aulas, os que são mais difíceis [marcado com uma seta] e os que não interessam, porque estão mal estruturados ou têm erros [marcado com uma cruz]. Eles [professores do grupo] perguntam-me sempre por estas minhas folhinhas. [ST, 11/Set/07]

Eles [alunos] sabem que tudo aquilo que eu lhes passo eu já resolvi antes. Vejo também outros manuais, principalmente quando estou a introduzir novos capítulos. [E 1]³

Simão procura estar bem preparado para a sua prática lectiva. Por isso, conhece bem o manual que utiliza, lendo as secções relativas ao assunto que vai leccionar e resolvendo os exercícios. O seu trabalho individual de planificação apoia-se na sua visão sobre o ensino da Matemática. Para ele, o mais importante é que os seus alunos gostem daquilo que estão a fazer e desenvolvam capacidades que lhes permitam ser autónomos e matematicamente competentes:

Para eles aprenderem eles têm que gostar do que estão a fazer, e depois o que eu mais gostava era que eles se desenrascassem. Conseguissem, primeiro ler um problema e não pusessem os braços para baixo, não desanimassem, portanto agarrassem esse problema. (...) Conseguir que com as minhas aulas eles arranjam armas para conseguir agarrar e resolver os problemas que lhes vão surgindo. [E 1]

Para atingir estes objectivos Simão procura diversificar não só as tarefas que propõe aos seus alunos, mas também as estratégias que utiliza para as desenvolver. No entanto, começa por assumir que nem sempre é possível gerir o currículo de Matemática de forma a diversificar os momentos de aprendizagem dos alunos. O grande obstáculo é o tempo, ou a falta dele, associado à necessidade de cumprir o programa, tendo em vista a avaliação externa dos alunos:

Eu, aquilo que tenho mais em mente, mas nem sempre o faço, é a diversidade, tanto de tarefas como de recursos e eu penso que isso torna as aulas atraentes. Coisas difíceis, coisas fáceis, abertas, fechadas, umas em grupo, outras individuais (...) Recursos, vários: calculadoras, computadores, manipuláveis, o que houver... Acho que às vezes devia fazer mais! Até ao 12.º [ano] faço. No 12.º acabo por fazer muito pouco, a calculadora com muita força. [E 1]

As tarefas. Para além das tarefas sugeridas no manual escolar Simão procura seleccionar e/ou construir outras com o objectivo de oferecer aos alunos uma diversidade de propostas de trabalho que lhes permita desenvolver todos os aspectos da competência matemática. No entanto, no 12.º ano isso nem sempre acontece, sendo perceptível que

² ST – Sessão de trabalho.

³ E – Entrevista.

as tarefas que mais valoriza são os problemas que requerem o uso da calculadora e as tarefas que promovem o desenvolvimento da comunicação escrita em Matemática. Nesse trabalho, valoriza muito o manual:

(...) Primeiro o manual, depois as outras coisas. (...) Nós temos um manual de 12.º ano que tem tanta coisa que nós temos dificuldade em seleccionar o que há. (...) Nós temos de dar quase tudo e então não temos tempo para mais nada! (...) Infelizmente, não tem coisas muito abertas, mas (...) resolução de problemas, tem imenso. E sugere a utilização de tecnologia também, pouco computador, muita calculadora. (...) As fichas que fizemos [*Lei de Laplace, Talude, Farol*] foram coisas ligadas à comunicação, um pouco na sequência do ano passado [projecto da comunicação em Matemática]. [E 2]

Os materiais curriculares. Deste modo, percebe-se que o manual é o material curricular mais utilizado por Simão. Usa-o na planificação do trabalho a desenvolver com os seus alunos e atribui-lhe um papel central na sala de aula. Por isso, considera fundamental escolher um bom manual, destacando como elementos essenciais num manual a diversidade das tarefas e a sua natureza. Quanto a outros materiais curriculares, gosta de diversificar a sua utilização, mas reconhece que no 12.º ano limita-se essencialmente a usar a calculadora. No entanto, refere que nem sempre é assim “Eu não uso computadores no 12º ano e nos outros anos uso sempre. (...) Nós [o grupo] já fizemos muito mais coisas, com sensores, etc., e neste momento já abandonámos isso” [E 2].

Na sala de aula. Na sala de aula, Simão defende que o trabalho deve estar centrado no aluno. Por isso, procura promover a autonomia dos alunos desde cedo:

Outra coisa que eu também faço é autonomia, e conforme os anos andam cada vez são mais autónomos. (...) Eu oriento! Digo: “Olha, eu acho que se deve fazer isto ou aquilo!”, depois cada um segue o seu caminho! Há uns que fazem tudo, outros que fazem pouquíssimo e eu nem me preocupo em controlar isso. No outro dia numa aula, (...) eles tinham dúvidas nalguns exercícios mas estavam todos em exercícios diferentes e a aula não podia ser para todos então, fizeram uma encomenda: “Olhe, faça este e este e este!”, e eu fazia! [E 2]

Na realização de tarefas construídas pelo grupo de Matemática, Simão utiliza estratégias diferentes na sala de aula, conforme a sua finalidade. Habitualmente procura que os alunos trabalhem a pares ou em grupo na realização das tarefas. Porém, quando estas são para avaliação os alunos trabalham individualmente e resolvem-nas em duas fases. Esta última, é uma estratégia que Simão utiliza e que diverge da decisão do grupo, porque acredita estar a ajudar os alunos a melhorar a sua aprendizagem.

A avaliação. A avaliação dos alunos é uma das tarefas que Simão reconhece ser das mais difíceis para ele. No entanto, a revisão dos critérios de avaliação instituídos pelo Departamento de Matemática e a construção de uma grelha de auto-avaliação, veio ajudar a minimizar esta questão:

(...) Meti a fórmula no quadro, os quatro testes que tínhamos feito até agora, as três composições, a participação na aula no 1.º período e no 2.º..., do ponto de vista dos conhecimentos e das atitudes, e deu um número. Eles começaram a fazer contas na calculadora. (...) Toda a gente quis a nota que me deu e aquilo acabou. [E 2]

Porém, Simão considera que a informação do trabalho que desenvolve com os seus alunos durante as aulas é mais útil do que a que recolhe dos testes e ajuda-o a tomar decisões relativas à gestão do currículo, regulando as suas práticas:

(...) A avaliação que eu faço todas as aulas, é muito mais útil. Porque imagina que todos eles sabem [do que eu estou a falar], mas quando chego à conclusão que eles não sabem dou a volta à coisa e faço de modo diferente. (...) quando (...) tenho 3 ou 4 perguntas num teste que ninguém faz, ou só 5 ou 10% faz, aí tenho de tocar aqueles assuntos de novo. [E 2]

A avaliação externa tem um papel determinante nas estratégias de ensino de Simão. Essa influência, manifesta-se, nomeadamente, na forma como os alunos trabalham na sala de aula (autonomamente), nas tarefas que propõe e nos instrumentos de avaliação mais utilizados (o teste). No entanto, Simão refere que as discussões que o grupo tem feito nas sessões de trabalho do projecto têm sido muito “interessantes” e enriquecedoras para ele. Em particular, no que respeita à construção de tarefas abertas, à definição dos critérios para as avaliar e reflexão sobre os resultados dos alunos.

Discussão e conclusão

A gestão do currículo de Simão no nível *macro*, relativo ao planeamento da prática lectiva, contém uma componente colectiva e outra individual. A realização colectiva envolve a planificação anual e de unidades e a construção de tarefas. Neste processo, é possível perceber que ele é um elemento importante, nomeadamente na sua preparação prévia, resolvendo todas as tarefas do manual e alimentando por essa via as discussões do grupo. A sua gestão curricular no nível *micro* é vincadamente individual. Procura promover a autonomia e a aprendizagem da Matemática dos seus alunos. As suas decisões têm como ponto de partida, prioritariamente, o manual escolar. Nele procura perceber as propostas que apresenta e selecciona as tarefas de modo a diversificar as situações de aprendizagem. Para além das tarefas do manual, propõe aos seus alunos outras, nomeadamente as construídas no âmbito do projecto de Matemática e utiliza-as para a avaliação. A informação que obtém das suas práticas e do trabalho diário com os seus alunos ajuda-o a regular o processo de ensino-aprendizagem. O teste é o instrumento que mais usa, embora a avaliação formal dos alunos no final de cada período conte com a participação activa destes, e com informação proveniente dos resultados das tarefas mais abertas.

Assim, podemos concluir que os dados apresentados mostram-nos que Simão gere o currículo no contexto do grupo de Matemática, mas há um cunho individual que diverge do grupo. É disso exemplo, as estratégias de sala de aula que utiliza ao realizar em duas fases as tarefas construídas no âmbito do projecto de Matemática. Igualmente, é possível perceber que ele procura compatibilizar a gestão do currículo de forma a gerir a tensão entre as expectativas no ensino e na avaliação (em particular, dos alunos e encarregados de educação) e as perspectivas do próprio professor. Por um lado, propõe tarefas do manual ao mesmo tempo que procura dar aos alunos tarefas de natureza mais abertas e contextualizadas, com recurso à tecnologia. Por outro, na avaliação formal usa essencialmente os resultados dos alunos nos testes e nas tarefas, e na regulação do processo de ensino-aprendizagem usa a informação que recolhe do trabalho diário com os alunos.

Finalmente, a experiência profissional de Simão, os diferentes projectos em que tem participado e o trabalho colaborativo que desenvolve no grupo de Matemática da sua escola parecem ser elementos essenciais que o ajudam a gerir o currículo de forma a promover a aprendizagem dos seus alunos com sucesso (Hargreaves, 1998). Igualmente

essencial, parece ser a sua capacidade de equacionar e resolver problemas da prática profissional, reflectindo na acção e sobre a acção (Schön, 1983).

Referências

- Adler, P., & Adler, P. (1994). Observational techniques. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 377-391). Thousand Oaks, CA: Sage.
- APM (1998). *Matemática 2001: Recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática*. Lisboa: APM.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 119-161). New York, NY: Macmillan.
- GAVE (2002). *Conceitos fundamentais em jogo na avaliação de literacia matemática e competências dos alunos portugueses*. Lisboa: ME-GAVE (retirado de http://www.gave.pt/pisa/conceitos_literacia_matematica.pdf em 19.10.2004).
- Gimeno, J. (1989). *El curriculum: Una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Morata.
- Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempos de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna*. Lisboa: McGraw Hill.
- Jorgensen, D. (1989). *Participant observation*. Newbury Park, CA: Sage.
- Merriam, S. B. (1988). *Case study research in education: A qualitative approach*. S. Francisco, CA: Jossey Bass.
- ME-DGIDC (2007). *Plano da Matemática* (retirado de <http://www.min-edu.pt/outerFrame.jsp?link=http%3A//www.dgicd.min-edu.pt/>, em 18.09.2007).
- NCTM (2000). *Principles and standards for school Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nunes, C. C. (2004). *A avaliação como regulação do processo de ensino-aprendizagem da Matemática: Um estudo com alunos do 3.º ciclo do ensino básico* (Tese de Mestrado, Univ., de Lisboa). Lisboa: APM.
- OCDE (2004). *Relatório Pisa 2003. Aprender para o mundo de amanhã* (Cap. 2). Carnaxide: Santillana-Constância.
- Patton, M. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. London: Sage.
- Pires, M. (2001). *A diversificação de tarefas em Matemática no ensino secundário: Um projecto de investigação-acção* (Tese de mestrado, Univ. de Lisboa). Lisboa: APM.
- Pires, M. V. (2005). *Os materiais curriculares na construção do conhecimento profissional do professor de Matemática: Três estudos de caso* (Tese de doutoramento, Univ. de Santiago de Compostela).
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.) *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Aldershot Hants, NY: Avebury.
- Stake, R. E. (1994). Case studies. In N. Denzin & Y. Lincoln.(Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 236-247). Thousand Oaks, CA: Sage.

Stein, M. K., Remillard, J., & Smith, M. S. (2007). How curriculum influences student learning. In F. K. Lester (Ed.) *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (vol. I, pp. 319-369). Charlotte, NC: Information Age.

Yin, R. K. (1989). *Case study research: Design and methods*. Newbury Park, CA: Sage.