

Nota de apresentação

Esta secção pretende dar expressão na revista EM à iniciativa temática da APM para 2002. Será publicada em cada um dos cinco números da revista deste ano. Para além de poder servir de fonte de recursos sobre o tema, terá o papel de dar a conhecer, ao longo do ano, as diversas actividades que a APM dinamiza neste âmbito.

A EM convidou Pedro Esteves e Elsa Fernandes para colaboradores especiais da secção, pois sendo este ano os coordenadores dos Núcleos responsáveis pela iniciativa temática da APM, estão em condições excepcionais relativamente ao tema, nomeadamente ao nível da informação sobre as actividades que vão sendo desenvolvidas nas escolas no âmbito do tema Profissões.

O logotipo desta secção corresponde ao logotipo da própria iniciativa temática (informações mais detalhadas no texto de Pedro Esteves).

É nossa intenção que esta secção contenha uma diversidade de contribuições, tais como:

- Informações relativas às actividades da iniciativa temática.
- Notícias do decorrer das actividades nas escolas.
- Exemplos de actividades de sala de aula relacionados com as profissões.
- Recensões de livros ou revistas sobre o tema.
- Indicações de recursos (eventualmente comentados) sobre o tema.
- Entrevistas a profissionais sobre o uso da matemática.
- Depoimentos de profissionais diversos sobre o uso da matemática na sua profissão
- Recortes de jornais ou revistas alusivos ao tema, com um comentário.
- ...

Neste número, publicamos um texto de apresentação da iniciativa temática da APM, uma entrevista ao arquitecto Siza Vieira, uma história de duas costureiras. Já temos mais ideias para o próximo número, mas também gostávamos de contar com a sua colaboração. Tem alguma ideia (ma) "temática" para partilhar connosco? Escreva um texto, mande um e-mail, contacte-nos. Estamos sempre à sua espera em revista@apm.pt.

A Redacção

Matemática e Profissões — novo ano, novo tema

Pedro Esteves

Apresentação

Matemática e Profissões é o segundo tema de uma série anual iniciada em 2001 com Matemática e Natureza. Ao propor estes temas pretendeu a APM responder a um largo conjunto de objectivos que articulam as actuais preocupações com o projecto curricular de escola e as mais antigas preocupações com a organização e o desenvolvimento profissional. Como pode ler-se no *APMinformação*, nº 59 (p. 4), esses objectivos são:

- "estimular alunos e professores a debruçarem-se sobre as relações da matemática com diferentes temas"
- "promover o trabalho disciplinar e interdisciplinar na escola"
- "dinamizar actividades de enriquecimento do currículo"
- "promover a divulgação de trabalhos escolares"
- "criar formas de ligação entre escolas de diferentes regiões"
- "reforçar a ligação entre a escola e a comunidade envolvente"
- "aproximar a sociedade da matemática".

Divulgação

O tema Matemática e Profissões começou por ser divulgado aos sócios da APM em 2001, no *APMinformação*, nº 59. Aí foram sugeridas as primeiras ideias e recursos e apresentados dois argumentos sobre a relevância do tema (p. 1):

"Primeiro, porque as actividades que proporcionam o conhecimento das Profissões têm um potencial educativo muito grande (e, também, porque todos merecem ver conhecida a Profissão que escolheram ou virão a escolher). Segundo, porque a Matemática está envolvida em todas as Profissões, sob as mais diversas formas, e faz parte do nosso crescimento como cidadãos compreender e dominar os processos essenciais desse envolvimento."

A primeira apresentação pública deste tema aconteceu no final de Outubro, durante o Encontro Anual de Professores de Matemática (ProfMat 2001), em Vila Real. Aí os coordenadores do tema (Núcleos Regionais de Almada-Seixal e Madeira) dinamizaram uma Sessão Especial, onde expuseram ideias para exploração e explanaram argumentos para

reflexão (Actas ProfMat 2001, pp. 335-343). A segunda apresentação pública ocorreu no início de Novembro e foi mais discreta, mas mais acessível a todos. Tratou-se da instalação do espaço consagrado a este tema na *internet*, que pode ser procurado através de www.apm.pt/profissoes. É um espaço que se deseja ver renovado com alguma frequência e que, além de poder ser usado como fonte de inspiração pelos entusiastas do tema (que aí encontram materiais de todo o tipo — fichas de trabalho, problemas, referências bibliográficas e informáticas e textos), se pretende ser oportunidade para divulgação (através de notícias das iniciativas que forem acontecendo nas escolas, nos núcleos regionais, nos grupos de trabalho, nas instituições).

A divulgação deste tema prosseguiu em Janeiro de 2002, via correio electrónico, para as escolas de todo o país, sendo concluída em Fevereiro com o envio do cartaz entretanto escolhido para este tema.

Logotipo e cartaz

Desde o princípio do ano lectivo uma equipa de professoras de Educação Visual da Escola Básica Integrada Elias Garcia (Sobreda, concelho de Almada), trabalharam com os seus alunos do 3º Ciclo ideias que foram a base para o logotipo e o cartaz do tema Matemática e Profissões. Depois de desafiados, os alunos começaram por desenhar esboços apelando a uma ligação muito descritiva e concreta do que, para eles, é a ligação entre a Matemática e as Profissões. O principal papel das professoras foi o de questionar esses esboços na direcção da sua transformação em símbolos, ou seja, na direcção da abstracção. Este processo durou todo o 1º período lectivo e permitiu abordar criativamente o programa de Educação Visual.

Os desenhos seleccionados como base para o logotipo e o cartaz resultaram, na expressão das professoras que acompanharam este processo, de uma abordagem emotiva: os desenhos, da autoria de Tiago Lucena, aluno do 9º 3ª, são muito coloridos e a Matemática surge no centro, a estabelecer ligações em todas as direcções. Essas professoras, Madalena Lourenço, Marina Nunes e Marina Milheiro, desempenharam ainda um último papel, o de dar forma final ao cartaz e ao logotipo, incluindo o *lettering*, a partir dos desenhos do Tiago:



Logotipo para o tema Matemática e Profissões

Iniciativas das escolas

Pouco a pouco vão sendo conhecidas uma grande diversidade de iniciativas. As mais importantes, como não poderá deixar de ser, são as que ocorrem nas escolas. Damos aqui conta de algumas delas.

Na Escola Básica Integrada Elias Garcia (concelho de Almada) decorreu um processo paralelo ao da elaboração do logotipo e cartaz: no início do ano os alunos das turmas do 2º Ciclo foram desafiados pelos seus professores de Matemática a elaborar desenhos, destinados a um calendário do ano 2002, que ilustrassem o que eles imaginavam ser a ligação entre a Matemática e as Profissões. Após um processo de cuidadosa apreciação, foram seleccionados 12 dos mais de uma centena de desenhos. O calendário, que está em fase de impressão, terá a forma de um prisma triangular oco, com o primeiro semestre apresentado nas faces externas e o segundo semestre nas internas. Podem ser pedidos exemplares deste calendário para o Núcleo de Almada-Seixal da APM (via almada@apm.pt; ou via telefone 212 500 985).

Na Escola Básica 2+3 Canto da Maia (concelho de Ponta Delgada), está a decorrer um concurso entre os alunos que quiserem elaborar um trabalho sobre o tema Matemática e Profissões.

Na Escola Secundária José Afonso (concelho do Seixal) o habitual concurso de problemas interturmas é, este ano, baseado nos problemas que se encontram em www.apm.pt/profissoes. Estão também a ser feitas diversas visitas de estudo das turmas de Currículos Alternativos, em que um dos objectivos (partilhado entre diversas disciplinas) é o conhecimento de Profissões (e a sua ligação a alguns aspectos das aprendizagens escolares), e uma recolha de referências saídas nos órgãos de informação relacionando a Matemática e as Profissões.

De outras escolas, são conhecidas principalmente notícias que têm a ver com iniciativas que serão terminadas através de uma exposição, como é o caso da Escola Secundária Quinta do Marquês (concelho de Lisboa), onde duas professoras estão a preparar com as turmas do 12º ano a participação na Feira das Profissões que aí se realizará em Maio.

Sabe-se que alguns núcleos de estágio também estão a trabalhar sobre este tema (no Barreiro, em Coimbra, em Leiria, ...), ignorando-se, no entanto, em que direcções o fazem.

Muito significativa tem sido a participação individual de diversos professores, que descobrem artigos ou *web pages* interessantes e que enviam a respectiva referência, para que possam ser divulgados.

No próximo número da revista continuaremos a divulgar iniciativas, nomeadamente as que estão a ser conduzidas pelos núcleos regionais da APM.

A Matemática das costureiras — “É o pi de noventa...”

Elsa Fernandes

— Preciso da vossa ajuda. Gostaria de saber a quantidade de tecido que tenho que comprar para fazer uma toalha para uma mesa circular que tem de largura 90 e de altura um metro—disse eu para as duas modistas que se encontravam naquele momento a trabalhar no *atelier* de uma amiga minha, estilista de profissão.

As duas senhoras levantaram-se e aproximaram-se de mim.

— 90 de largo? – perguntou a Manuela.

A Maria José pegou logo na fita métrica (artefacto que me pareceu usar para pensar, visto que não mediu nada, mas esteve com ela na mão durante toda a conversa).

— Um metro, mais um metro para o outro lado e mais os noventa do tampo... 2.90 m—pensou alto a Maria José — precisa de 2 metros e noventa mais 2 metros e noventa—disse-me ela.

— Tanto? Para quê tanto? – respondi eu.

— Pois é. Uma toalha redonda fica muito cara – retorquiu a Manuela — mas há tecidos com três metros de lado.

— Não é isso. Eu não percebi para quê os outros dois metros e noventa. – Indaguei eu, fingindo não ter percebido que o ‘mais’ dela queria dizer ‘por’.

A Manuela prontificou-se logo a explicar. A Maria José aproximou-se dela e as duas começaram a fazer esquemas em cima da mesa, utilizando os seus próprios dedos como lápis.

A Manuela desenhou um círculo (que representava a toalha), traçou o diâmetro e disse:

— Daqui até aqui (passando o polegar sobre o diâmetro) são dois metros e noventa.

A Maria José desenhando um diâmetro perpendicular ao que a Manuela tinha desenhado disse:

— E os outros 2 metros e noventa são para este lado. Com baínhas e tudo vai precisar de 3 metros de tecido com 3 metros de lado.

— Mas isso vai ficar muito caro—disse eu, à espera que me mostrassem outra solução para o problema.

A Maria José logo se prontificou a ajudar-me dizendo:

— Talvez fosse melhor fazer a toalha com um corte no tampo. Fazemos o tampo e depois acrescentamos o tecido a toda a volta.

— Mas e assim, quanto tecido preciso?—interroguei novamente.

A Manuela respondeu sem hesitar:

— É o pi de noventa...

Não falei, mas a minha cara deve ter dito o que eu estava a pensar, pois a Manuela de imediato afirmou:

— Sabe bem que é o perímetro—e continuou a sua explicação—e agora comprava os noventa do tampo mais o perímetro do tampo para fazer a parte dos lados. Se quiser com pregas temos ainda que acrescentar a fundura das pregas.

Eu nesta altura ri-me e expliquei-lhes que não queria mandar fazer toalha alguma e que a minha intenção era ver o modo como elas utilizavam a matemática na sua profissão. A Manuela disse-me de imediato que a matemática estava em todas as profissões e que mesmo quando estava a cozinhar também fazia matemática.

Mas eu continuava curiosa. Como conheceriam elas o pi? Será que todas as modistas utilizam realmente o pi nos seus cálculos ou estas seriam especiais? Não me contive e perguntei:

— Mas quando vocês aprenderam a costurar já utilizavam o pi?

— Não—responderam-me em coro.

— Eu já trabalho nisto desde os treze anos e não era assim que fazia. Há uns anos atrás fiz o 5º e o 6º ano, à noite, e apercebi-me que utilizando o pi era mais fácil fazer as contas, mas uso a máquina (calculadora) para multiplicar por 3.15 – explicou-me a Maria José.

— O pi é 3.14, mas para não falhar usamos o 3.15 porque o pi não é só 3.14. Eu também fiz um curso que tinha Matemática, costura, culinária, cultura geral, e sei lá tantas coisas... e também me apercebi que usando o pi era mais fácil. Eu era muito boa a Matemática, tive só 19—diz com um ar irónico. A professora gostava muito de mim, pois eu arranjava sempre maneiras diferentes de resolver os problemas e depois ela

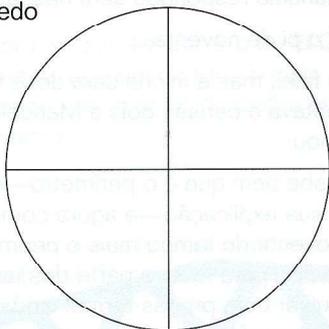
3
.
14
15
9
26
53589
793238
46264338
32795028
84197169
39937510
58209749
44
5923078164062862089986280348253421170679821480865132823

pedia-me para explicar a toda a turma—disse-me a Manuela, com um sorriso vaidoso nos lábios.

- Mas e então como é que faziam antes?— voltei eu a questionar.
- Pega-se na largura da toalha, faz-se a metade, multiplica-se outra vez (queria dizer que se multiplica por ela própria) e depois multiplica-se por quatro—explicou a Maria José.
- Porquê? Por quatro?—voltei eu ao ataque.
- Porque são quatro partes iguais—respondeu a Maria José sem hesitar.

Novamente utilizando o dedo desenhou em cima da mesa a figura ao lado e disse:

- São todos iguais (apontando para cada quarto do círculo). Mas assim era pior. Desperdiçava-se mais tecido. No seu caso era 1.45m vezes 1.45m e depois vezes 4.



Feitas as contas, a quantidade de tecido era exactamente a mesma, como não podia deixar de ser, pois em ambos os casos estão a enquadrar o círculo num quadrado de 2.90m de lado. Confesso que não consegui perceber porque têm a percepção que desperdiçam mais tecido, pelo processo 'antigo'. Talvez esteja relacionado com o facto de agora usarem a Matemática escolar, ou seja, serem 'mais científicas'. Logo este processo teria de ter alguma vantagem – a de poupar tecido e conseqüentemente dinheiro. Uma vez mais, ganhou a Matemática escolar, sem que para isso tenha feito algo de especial. Talvez apenas pelo estatuto que tem...

Recursos temáticos na Internet

http://www.uol.com.br/aprendiz/n_licao/mat/index.htm

O nome deste site é «aprendiz», o que se percebe facilmente depois de o visitar.

<http://www.maa.org/careers/index.html>

No site da Mathematical Association of America encontra-se um espaço para os profissionais darem opinião sobre «porque se deve estudar Matemática». Para uns a Matemática é de uso diário. Para outros a Matemática deu-lhes a capacidade de resolver problemas.

<http://www.math.utsa.edu/sphere/salingar/contr.carpet.html>

Aborda a construção de carpetes; tem alguns links que podem ser trabalhos em termos da Matemática utilizada na construção de tapetes.

<http://www.pbs.org/teachersource/mathline/concepts.shtm>

Dedicado à Matemática e ao desporto. Apresenta alguns recursos para professores.

<http://www.sasked.gov.sk.ca/docs/midlmath/model8.html>

Alguns recursos usados para preparar actividades de educação matemática envolvendo o desporto.

<http://muttley.ucdavis.edu/tennis/>

Apresenta um projecto de investigação, para alunos, ligando a Matemática e o Ténis. Contém também planos de aula, ligações ao currículo e actividades.

<http://msip.lce.org/mrosas/discov.htm>

Apresenta algumas exemplos de actividades realizadas na aula de Matemática com ligação ao desporto, os salários pagos pela NBA aos seus jogadores, a previsão do record do mundo em salto em altura, a condição óptima para um nadador, etc..

<http://www.cpm.informatics.bangor.ac.uk/sculmath/>

Aborda a escultura simbólica e os nós e respectivas ligações à Matemática.

<http://www.richmond.edu/~ed344/webunits/math/art.html>

Estabelece ligações entre Matemática e Arte.

<http://www.math.niu.edu/~rusin/uses-math/music>

Explora algumas relações entre a Matemática e a Música.

<http://ericir.syr.edu/virtual/lessons/arts/music/mus0004.html>

Apresenta um plano para aprender em sala de aula as relações entre a adição e as notas musicais.

<http://www.nyu.edu/pages/mathmol>

Dedicado à modelação molecular e contém actividades para alunos do 1º, do 2º e do 3º Ciclos e do Secundário.

<http://www.ncc.up.pt/~pbv/enigma/index.html>

Espaço construído por Pedro Vasconcelos. Possui muitas ligações a outros espaços e ainda uma máquina «Enigma» virtual, onde é possível dactilografar mensagens e vê-las aparecer codificadas.

A Matemática e a Arquitectura — Entrevista a Álvaro Siza

Texto: Luís Reis

Fotografia: Branca Silveira

Visitámos o arquitecto Álvaro Siza no seu gabinete de trabalho, num edifício com uma vista privilegiada sobre o rio Douro, desde a ponte da Arrábida até à Foz. Foi em 3 de Janeiro de 2002, ao meio-dia de um dia bonito, límpido de sol e frescura. Antes de nós, uma conversa com representantes do Instituto do Vinho do Porto; a seguir, uma conversa com uma estudante estrangeira, que estava a fazer um trabalho sobre a obra do arquitecto. Fomos recebidos com um ar tranquilo, bem disposto, fumador.

Luís Reis (LR) — O nosso interesse é perceber melhor como as profissões utilizam a matemática. Na arquitectura, haverá maior ou menor ligação, conforme as opções do arquitecto. As relações existem. A história da arquitectura e a história da matemática, alguém escrevia, são duas correntes, em geral paralelas e por vezes tangentes. E no seu caso?

Álvaro Siza (AS) — Os arquitectos são dependentes dos engenheiros. Eles é que lidam mais intensamente com os números e a matemática.

Posso dizer que tive um tempo, no curso, em que nós fazíamos cálculo diferencial e integral. Aliás, tive um magnífico professor, engenheiro Barroca. Também passaram pela Escola bons matemáticos. Um deles, de grande craveira, mas de que não me lembro agora do nome.

LR — Fala da Escola de Belas Artes?

AS — Sim, do curso de Arquitectura. Eu fiz o liceu e devo dizer que sempre gostei muitíssimo da matemática, mas mais ainda com o cálculo diferencial e integral. Fui bom aluno, mas não me lembro de absolutamente nada! O que eu sinto que ficou dessa aprendizagem da matemática foram hábitos de raciocínio, de clareza de ideias. Julgo que isso vem muito daí. Outra coisa que eu sinto é que quando estou a desenhar um projecto, involuntariamente, sem estar preocupado com isso, tenho um fascínio muito grande pela relação entre os números das medidas, e encontro ordem muito a partir daí: por exemplo, ao ter de decidir a medida de uma sala, escolho um múltiplo para a medida maior.

LR — Procura um certo tipo de harmonia nessa relação numérica?

AS — Exactamente. Acho que me ficou esse gosto pela relação numérica certa. (Faço uma coisa, que é capaz de ser um vício muito grande: não ponho uma medida 2,23 e prefiro 2,3.) Uso muito os múltiplos nas relações entre altura e a largura. Tem a ver com as proporções, rectângulo dourado, etc.. Tipicamente é atitude de arquitecto.

LR — Usa na sua obra as proporções do rectângulo de ouro?

AS — Como correcção, não como ponto de partida. Quando um projecto chega a determinado ponto, com a escala na mão, em que é preciso corrigir. Portanto, eu tenho essa ideia fixa, sem que esteja a prestar atenção a isso,

Biografia

Álvaro Siza nasceu em Matosinhos em 1933, estudou Arquitectura na Escola de Belas Artes no Porto, licenciando-se em 1955. O seu primeiro trabalho é anterior e data de 1954.

É professor na Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto. Foi professor convidado na Escola Politécnica de Lausana, na Universidade da Pensilvânia e na Universidade de Harvard.

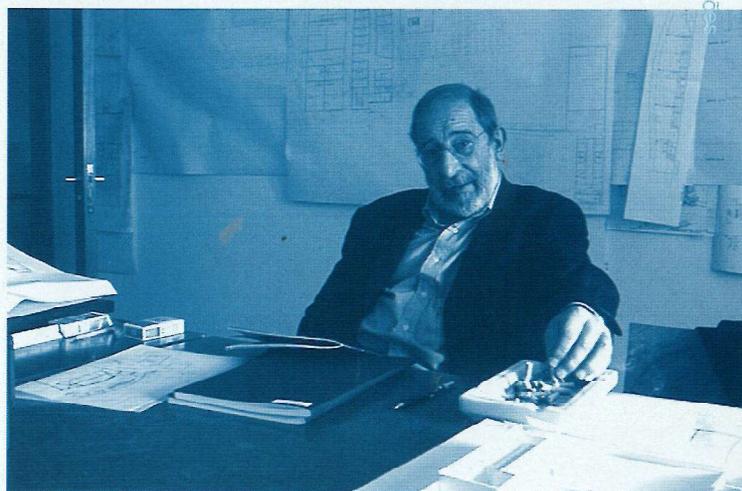
Dos inúmeros trabalhos realizados, no país e no estrangeiro, destacamos alguns em Portugal: a Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto, a escola Superior de Educação de Setúbal, a Biblioteca da Universidade de Aveiro, o Museu de Arte Moderna no Porto, o Pavilhão de Portugal na Expo 98, a reconstrução do Chiado em Lisboa.

A sua obra tem estado presente em exposições um pouco por todo o mundo.

Tem sido galardoado com vários prémios nacionais e internacionais, dos quais destacamos, entre outros:

- o Prémio de Arquitectura 1982 (Associação Internacional dos Críticos de Arte),
- o prémio de Arquitectura 1987 (Associação de Arquitectos de Portugal),
- a medalha de ouro da Fundação Alvar Aalto, o prémio Príncipe de Gales da Universidade de Harvard e, em 1992, o prémio Pritzker da Fundação Hyatt de Chicago.

Recebeu ainda o doutoramento "Honoris Causa" em várias universidades de Portugal e do estrangeiro.



Matemática e Profissões
2002

Matemática e Profissões

de que as relações numéricas são fundamentais para atingir harmonia.

LR — Essa é uma tradição que já vem dos antigos gregos, que achavam que a simetria e a harmonia faziam parte da arquitectura.

AS — Sim. Há muitas formas de simetria: a absoluta, que mexe para um lado e para o outro, mas também há (como é que hei-de chamar?) sub-simetrias, que admitem outras soluções.

LR — Procura-as deliberadamente?

AS — Não, a simetria, por exemplo, não.

LR — Nem sequer a absoluta?

AS — Deliberadamente, não procuro, embora seja muitas vezes uma meta a atingir. A arquitectura moderna concentra-se mais na assimetria do que na simetria. Houve uma altura até em que se achava que a simetria era pecado.

LR — Contrariamente aos antigos gregos, portanto. A que altura se refere? Séc. XX?

AS — Sim, talvez anos 20. Era mesmo considerado um crime fazer uma coisa simétrica. A simetria absoluta tem a ver com a liberdade e a variedade de uso dos espaços. Mas, a não haver simetria, o apuramento de um projecto, na busca da perfeição, passa muito pela minuciosa procura da relação entre dimensões. Há arquitectos que trabalham com uma malha e que se submetem a ela; não é a minha forma de trabalhar, gosto de ter outras possibilidades.

LR — Actualmente, apercebemo-nos que coexistem opções arquitectónicas completamente diferentes. Não será possível comparar, por exemplo, o museu Guggenheim de Bilbao com uma das suas obras. São opções diferentes também em termos de matemática?

AS — Tem muito a ver com equipamento. O Guggenheim é possível com supercomputadores. Sei como trabalha o Gehry.

LR — A tecnologia é outra forma de praticar arquitectura?

AS — Sim e eu não vou usar, tenho consciência disso, a inovação tecnológica que há por aí.

LR — É recente esta inovação tecnológica?

AS — Tem a ver com o aparecimento de computadores, mas é recente, realmente. Pode ser uma revolução e é patente em algumas obras. É impensável fazer certas coisas sem a ajuda desses equipamentos. Não tem nada a ver com concepção, mas com as possibilidades do arquitecto, não só no

projecto, mas na ligação do projecto à construção. Em termos muito lineares: o arquitecto faz uma maquete, começando por um pedaço de cartolina; depois vai bombardeando essa concepção com todas as condicionantes que há, económicas também. Chega a uma altura em que tem uma maquete que corresponde bastante ao que pretende. Ela vai para o computador, que a transforma em desenhos e corrige o que não está certo.

Tenho a impressão de que vai haver uma influência cada vez maior e uma certa valorização do computador, não só para resoluções mais fáceis e hábeis mas para abrir novos campos. Mas eu não vou por aí.

LR — Tem alguma figura geométrica preferida?

AS — Uso muito o quadrado e o rectângulo, mas depois preciso também de fazer umas coisas assim (aponta para uma figura que se assemelha a uma secção de um amendoim(!), numa planta afixada na parede do gabinete).

LR — Apeteceu-lhe ou foi condicionado pelo espaço?

AS — O projecto exigia isso, seria demasiado rígido, se na relação com a natureza não houvesse essas figuras. É uma exigência. ...

LR — Como é que escolheu a altura da porta principal da Igreja do Marco de Canaveses? Decidiu primeiro a altura da parede? É uma escolha arbitrária, dentro do seu gosto pelos múltiplos, por exemplo, metade da altura da parede?

AS — Não é isso. É uma Igreja para trezentas pessoas sentadas. À partida, isso já exige x em planta e y em altura. Depois entra a opção: há mil possibilidades, mais alto, mais baixo.

LR — Como é que toma a decisão final?

AS — Voltamos à natureza: o local onde se encontra aquela Igreja, tudo o que a envolve, não só natural mas



as construções, a necessidade (uma igreja é um edifício com um desempenho).

LR — Todas as igrejas são altas?

AS — Nem todas. Naquele sítio impunha-se, pela análise de toda a envolvente, determinado volume, relacionado com o número de pessoas que lá estariam. Mas há muitas outras coisas, por exemplo, a acústica.

LR — Ainda não respondeu sobre a porta de entrada, enorme...

AS — Podia ser pequena, podia ser grande. Foi aparecendo... há uma sugestão de torres, dos próprios salientes, uma procura de verticalidade. Posso dizer que, a menos que fosse fazer uma catedral, uma coisa descomunal, a secção do edifício é um quadrado. Depois, há determinados elementos que, relacionados, ajudam a dar uma sensação de verticalidade, que eu queria... muito pelo entorno e também pela memória do ambiente de igrejas. Depois começaram a surgir elementos dentro da planta, que é um rectângulo, não sei se neste caso é um rectângulo áureo, mas não o excludo (provavelmente explorei isso), e depois surgem os acidentes na periferia que determinam uma percepção de verticalidade. A porta é um desses elementos. Mas há muitas outras razões. Isto nunca é gratuito. Às vezes não sabemos bem quais são as razões, mas elas estão lá. No caso desta porta é a memória de uma igreja que eu visitei em Itália, num ponto alto, com uma grande panorâmica pela frente, que tem uma porta lindíssima. Lembro-me que cheguei, a porta estava aberta, e via-se ao fundo, no altar, um Cristo... Há muitas decisões que nós tomamos de que só mais tarde temos consciência porquê ou nem chegamos a ter, mas há uma razão. Há uma aprendizagem, todas as formas têm uma história.

Agora, tenho muita pena de me ter esquecido do cálculo integral e do cálculo diferencial. Aquilo era bonito. Uma coisa que me faz impressão é a aversão que existe agora, parece, à Matemática.

LR — Isso leva-nos a outra pergunta. Afinal, para que é que serve a formação em Matemática num curso de Arquitectura? Actualmente os alunos precisam, no acesso ao ensino superior, de prestar provas a Matemática. É importante?

AS — Para mim, é importante a formação da nossa mente, a disciplina.

LR — Não pode ser feito por outras vias? As geometrias não chegariam para isso?

AS — Geometria também fiz, mas a matemática é um relógio suíço. O esquema mental de uma pessoa é influenciado.

LR — Não achou demasiado o currículo, na altura que estudou no curso de Arquitectura?

AS — Não. Gostei muito. Tinha um excelente professor.

LR — Acha que é essa a opinião geral ou tem ouvido queixas?

AS — Ultimamente queixam-se muito da matemática, especialmente as meninas. É evidente que a matemática exige uma grande disciplina para ser estudada. Não sei se será o tempo mais próprio para isso, que seja mais fácil. Essa necessidade de disciplina, não sei, o ambiente das escolas está um bocado noutra, a espontaneidade, a libertação... Acho que isso é uma fase. Eu posso ter sido influenciado porque o meu pai era engenheiro e foi professor de Matemática numa escola industrial. Era um bom matemático, dava explicações em casa... Mas isso poderia ter resultado ao contrário na minha relação com a Matemática, mas não. Às vezes penso: afinal eu esqueci tudo. Não sei uma raiz quadrada. Não preciso. Às vezes também pergunto: terá sido tempo perdido? Acho que não. Acho que fica uma estruturação mental.

LR — Nunca procurou, em nenhuma das suas obras, o contacto com um matemático, ou com um engenheiro com uma formação mais forte em matemática, para conseguir um determinado efeito?

AS — Só por razões práticas. Há já bastantes anos fiz um projecto bastante complexo (anos 80, acho eu), mas era mais em termos de geometria descritiva: como desenhar um cilindro inclinado com um buraco no meio, inclinado ao contrário e uma rampa. Era um bocado a ideia do Guggenheim... mas mais torto. Começou-se a desenhar, fiz o esboço e ninguém conseguia fazer o desenho. Nessa altura um colega meu tinha um irmão matemático que gostava de trabalhar com os computadores. Parece que o irmão fez isso a partir de uma fórmula matemática, no computador. Em dois dias ele fez aquilo e ainda fez o concurso (já tinha desistido). Agora, procurar orientação, não.

LR — Na concepção Catedral do Rio de Janeiro, está envolvida matemática algébrica. Nunca procurou esse tipo de coisas, por exemplo, propriedades especiais das curvas?

AS — Não. Falo com os engenheiros.

LR — Apenas resolve geometricamente as questões?

AS — Sim, a ideia e a forma...

LR — Depois os engenheiros é que se preocupam com a execução.

AS — Agora com o computador já há muita coisa que se faz aqui, de engenharia, mas eu não sei fazer, não sei lidar com o computador.

LR — Somos levados a uma outra obra sua, a pala do Pavilhão de Portugal na Expo 98. Parece ter sido algo difícil, em termos de estrutura.

AS — No fundo não é difícil. A ideia dessa pala surgiu em conversa com um engenheiro. Eu comecei com as coisas mais diferentes daquilo que se possa imaginar: grandes lajes planas com apoio em pirâmides, uma lâmina com a curvatura oposta. Mas não satisfazia, por muitas razões. Um dia pensei que seria interessante ter o contrário (está muito alto, a chuva... aquilo é muito grande!). Estando ao contrário, devia dar um impulso tremendo. Falei com um engenheiro que sugeriu a utilização de uma lona. Não quis, pretendia uma coisa sólida. No fundo aquilo são tirantes, o betão é só um invólucro. O interessante foi - sempre com o engenheiro - como pendurar a pala. No fim, os tirantes ficam à vista, de modo que luz entra e faz um efeito muito interessante.

LR — Inesperado?

AS — Foi nascendo da discussão. Podia ser de muitas maneiras. A primeira ideia era ligá-la ao edifício, que suportaria o peso. Disseram que era inconveniente porque a comunicação entre duas estruturas totalmente diferentes podia dar aborrecimentos, partir, abrir fissuras. Então resolveu-se soltar e prender por tirantes, é uma coisa que se pode mover. Depois o engenheiro teve de calcular os pórticos, potentes, daí terem nascido aqueles pórticos, uma opção de monumentalidade. Tinha mesmo de ser, há uma pressão muito grande.

Devo dizer uma coisa: eu esqueci muito da matemática porque não preciso. Trabalho com um engenheiro e quando estou a trabalhar com um deles é como se estivesse a falar comigo e a fazer um desenho. "Então isto pode ser assim?" A forma final é construída assim. Os matemáticos são eles, funcionam como se fossem o meu braço esquerdo e direito.

LR — São necessários em termos funcionais.

AS — Não só, às vezes a abrir caminhos, porque podem sugerir uma coisa em que nem sequer pensei. O arquitecto, dantes, fazia tudo isso: o arquitecto do Renascimento sabia tudo o que era preciso fazer, determinava tudo. Mas hoje o campo é tão vasto que o arquitecto tem de ter braços, pernas... são os outros elementos da equipa.

LR — A arquitectura é multidisciplinar? Se pensa no ambiente em volta, na funcionalidade, na estrutura, então deve envolver muita gente.

AS — Para mim é impensável fazer um projecto não tendo ao lado um engenheiro, um especialista da água, da electricidade...

Por exemplo, neste projecto que estou a fazer agora (que está em crise de desenvolvimento), há um auditório em que o acústico (um engenheiro) me vai dar achegas para encontrar um caminho.

LR — É verdade que a sua arquitectura pode ser considerada "tradicional", no sentido em que se socorre maioritariamente de formas geométricas básicas, não há grande utilização de curvas?

AS — Sim, mas nem sempre, varia muito.

Fomos até ao amplo espaço onde trabalham vários jovens arquitectos, observar a maquete de um projecto para Porto Alegre, no Brasil. Uma das paredes apresenta um formato curvilíneo.

LR — Porque é que as paredes são curvas? Para adaptação ao espaço?

AS — Por causa da forma do terreno, uma escarpa que faz uma curva. Tem muito a ver com a natureza.

Álvaro Siza mostra-nos ainda outros projectos em que as soluções arquitectónicas encontradas se prendem com os locais onde os edifícios vão ser implantados. Na planta de um deles estava uma elipse.

AS — Eu não trabalho a partir de formas pré-existentes porque os próprios terrenos exigem diferentes soluções.

Com esta afirmação, que poderia facilmente ser adaptada ao contexto educativo, demos por terminada a entrevista, que Álvaro Siza nunca deu a entender estar a ser longa demais.

Matemática e Arquitectura

Para quem se interessa pelas relações entre Matemática e Arquitectura, recomendamos uma visita a www.nexusjournal.com

Ficará a saber que o congresso internacional Nexus 2002 se realiza em Portugal, em Óbidos, entre 15 e 18 de Junho.

