

AS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS NA AULA DE MATEMÁTICA¹

Guida Dias

ES Campos Melo – Covilhã

guidagomesdias@gmail.com

José Manuel Matos

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

jmm@fct.unl.pt

Helder Vilarinho,

Departamento de Matemática da Universidade da Beira Interior

helder@ubi.pt

Resumo

Esta comunicação tem por base uma investigação em curso centrada na aplicação à Matemática dos trabalhos de Howard Gardner no domínio da inteligência. Tem como objetivo estudar a ocorrência das Inteligências Múltiplas em aula, na perspetiva da sua mobilização pelos alunos e pelos professores e para tal foi desenvolvido um protocolo para a operacionalização das inteligências. A investigação é de cariz qualitativo e centrou-se na observação das práticas de aula de cinco turmas de Matemática. Concluiu-se que as inteligências linguística e lógico-matemática são as mais mobilizadas, tanto por alunos como por professores. No entanto constata-se que outras inteligências (espacial, corporal-cinestésica e interpessoal) estão presentes .

Palavras-chave: inteligências múltiplas, aula de Matemática, interações

1- Introdução

1.1- O contexto

A dinâmica e o ambiente de aprendizagem assumem um papel fundamental na forma como os alunos constroem o seu saber e as suas experiências e como as recordam e usam em situações futuras. Esse ambiente pode traduzir um maior ou menor envolvimento no trabalho e nas relações estabelecidas entre os diversos intervenientes. (Ponte, Boavida, Graça e Abrantes, 1997). Uma boa prática educacional aumenta a capacidade das pessoas pensarem, sentirem e ganharem aptidão para agirem em situações posteriores e será bem sucedida se tiver em conta não só o pensamento do aluno, mas também os seus sentimentos e as suas ações.

¹ Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do Projeto *Promover o Sucesso em Matemática* (contrato PTDC/CPE-CED/121774/2010).

1.2- O problema

As nossas escolas centram-se principalmente nos conhecimentos linguístico e lógico-matemático. No entanto, serão esses suficientes numa sociedade em constante mudança que coloca aos seus cidadãos complexas exigências em muitas questões das suas vidas? Que competências são necessárias para que se tenha uma vida de sucesso, individual ou coletivo, de forma a enfrentar os desafios do presente e do futuro? E de que falamos quando nos referimos a competências? O que é ser competente para determinada tarefa? É ser inteligente? E o que é ser inteligente? É ser mais capaz numa área do que noutra? E quando falamos de inteligência estamos a falar de um só tipo de inteligência?

Howard Gardner (1983) propôs uma visão pluralista da mente, não limitada a um tipo único de inteligência, mas sim várias facetas de conhecimento que culminam em diferentes potenciais e estilos cognitivos. Como influenciam então estas inteligências o desenvolvimento e o bem-estar de um indivíduo, nomeadamente na aula de Matemática, e portanto nas práticas vivenciadas quer pelos alunos, quer pelos seus professores? Que fazer, para dar mais atenção a outras formas de conhecimento necessário numa aula, nomeadamente na de Matemática?

A preocupação central da investigação em curso é compreender como são usadas as Inteligências Múltiplas em aula, tendo por objeto de estudo as práticas de professores e de alunos. Tenta-se entender e dar resposta a algumas questões do tipo: que Inteligências Múltiplas são mobilizadas pelo professor?; que Inteligências Múltiplas são mobilizadas pelo aluno?

2- Revisão bibliográfica

2.1 – A Teoria das Inteligências Múltiplas

O conceito de inteligência, prolongamento do de raciocínio, significa coisas diferentes para diferentes pessoas e é um constructo de difícil consenso (Almeida, 1988; Faria, 2007). No entanto, e apesar da controvérsia que tem gerado no seio de diferentes grupos profissionais e da própria opinião pública, é objeto de um largo número de investigações, permanecendo como um dos critérios de análise do comportamento humano com imensas aplicações.

Uma das muitas investigações sobre inteligência culminou em 1983 na apresentação da Teoria das Inteligências Múltiplas que revolucionou o conceito de inteligência e de raciocínio. Para Gardner (1983) cada ser humano possui, pelo menos, oito formas distintas de inteligência, cada uma refletindo o potencial necessário para resolver problemas ou criar produtos que sejam valorizados num ou em mais contextos culturais. Cada um de nós pode desenvolver cada inteligência a um nível adequado de competência uma vez que as inteligências geralmente trabalham em conjunto de formas complexas. Sempre que nos envolvemos na resolução de situações com que nos defrontamos há mais do que uma ou duas habilidades a atuarem em simultâneo. É nestas relações complementares entre as diferentes inteligências que está a possibilidade de se potenciar uma em favor de outras. Gardner (1983, 1999, 2001) considerou oito inteligências: Inteligência Linguística (capacidade de usar as palavras de forma eficaz quer oralmente quer por escrito), Inteligência Lógico-matemática (capacidade de usar os números de forma eficaz e de raciocinar bem), Inteligência Espacial (capacidade de perceber o mundo visual-espacial com precisão e de realizar transformações sobre essas

percepções), Inteligência Corporal-cinestésica (habilidade para usar objetos e utilizar o corpo para expressar ideias e sentimentos), Inteligência Musical (capacidade de criar, comunicar e compreender significados através de sons), Inteligência Interpessoal (capacidade para perceber e compreender os outros), Inteligência Intrapessoal (autoconhecimento e capacidade de agir adaptativamente com base nesse conhecimento) e Inteligência Naturalista (capacidade para compreender e trabalhar de forma eficaz no mundo natural).

2.2- A Teoria das Inteligências Múltiplas na aula

“O fim da educação não é oferecer respostas definitivas: é reforçar a sensação de compreensão sem suprimir a sensação de mistério e maravilha” (Gardner, 2000, p. 212). Na sua opinião quando uma pessoa compreende algo – um conceito, uma técnica, uma teoria ou um domínio de conhecimento – pode aplicá-los de forma apropriada e eficaz numa nova situação, pois quem tem uma boa compreensão do que o rodeia poderá fazer uso dos conceitos adequados para resolver uma nova situação, sem recorrer a outros que não tenham nada que ver com o problema.

Para Gardner (1999) algumas inteligências em particular podem tornar-se o ponto central das atividades em aula, pois a escola dos nossos dias deve proporcionar a base para a melhor compreensão dos nossos diversos mundos – o físico, o biológico, o dos seres humanos, o dos artefactos humanos e o do eu. Mas nenhum teste determina a natureza ou a qualidade das inteligências e, portanto o professor deverá fazer uma avaliação das inteligências usando atividades ou experiências associadas a cada uma delas ou olhar para o variado leque de experiências reais que envolvem as oito inteligências.

Gardner (2000) e Armstrong (2009) defendem que usando a Teoria das Inteligências Múltiplas se pode olhar para os pontos fortes do ensino, pelo menos, de três maneiras: (i) a decisão pedagógica sobre a melhor maneira de apresentar um tema é muito importante e o recurso às diferentes inteligências pode promover o interesse dos alunos e fazer com que se recordem melhor da apresentação inicial desse tema; (ii) os temas pouco familiares são normalmente captados com mais facilidade se estabelecermos analogias com outros temas que se conheçam ou se compreendam melhor; (iii) todo o tema a tratar deve oferecer um conjunto de ideias importantes ou essenciais, oferecendo múltiplas representações das suas ideias essenciais.

2.3- As Inteligências Múltiplas na aula de Matemática

É imprescindível que a disciplina de Matemática saiba dar aos alunos um papel mais ativo na construção do seu próprio conhecimento, harmonizando os objetivos do domínio cognitivo, social e humano, e estabelecendo relações com a realidade envolvente (Melo, 2012). O professor deve fazer com que os seus alunos tomem consciência do ponto de chegada, do caminho percorrido, do método utilizado e do propósito a ser cumprido, assegurando também que o saber adquirido não seja nem puramente verbal, nem puramente formal, devendo ser integrado na personalidade.

Um professor de Matemática estabelece e cria um ambiente que conduz à aprendizagem através das decisões que toma, das conversas que modera e do ambiente físico que cria. Sendo mais do que um ambiente físico, o ambiente da aula transmite mensagens subtis acerca do que é valorizado na aprendizagem e no “fazer” matemática e, além disso, um

ensino efetivo deve ter presente a observação dos alunos, a escuta atenta das suas ideias e explicações, a definição dos objetivos matemáticos e a utilização da informação obtida para tomar decisões, como é sugerido em NCTM (2008). Porém, para que isto seja realizado com sucesso, temos que nos concentrar em todo o conjunto de inteligências para além do tradicional foco nas inteligências linguísticas e lógico-matemáticas.

Segundo Campbell, Campbell e Dickinson (2004), a inteligência linguística está profundamente enraizada nos nossos sentimentos de competência e autoconfiança. Quanto mais os alunos exercem essa inteligência num ambiente seguro, mais facilmente desenvolvem habilidades verbais eficazes e, como tal, os professores podem incentivar os seus alunos a saber ouvir, a saber ler e interpretar e a saber questionar os outros. Esta ideia vai de encontro ao referido no documento do NCTM (2008), que refere a comunicação como uma parte essencial da Matemática, sendo uma forma de partilhar ideias e de clarificar a compreensão. Quando os alunos são desafiados a pensar e a raciocinar sobre a Matemática, e a comunicar as ideias daí resultantes oralmente ou por escrito e a saber ouvir, aprendem a ser claros e argumentativos.

Para desenvolver a inteligência lógico-matemática, os alunos devem tornar-se aprendizes ativos que se envolvam em muito mais do que a memorização e o cálculo. Como é referido nas normas do NCTM (2008) os processos de aprendizagem que melhoram o pensamento lógico incluem: utilizar estratégias de questionamento diversificadas; resolver problemas abertos; aplicar a Matemática a situações da vida real; prever e verificar os resultados lógicos; distinguir padrões e conexões em fenômenos diversos; justificar ou verificar as conjecturas; proporcionar oportunidades para desenvolver investigações; usar a tecnologia; ligar conceitos matemáticos a outros conteúdos em diferentes domínios.

Representações gráficas, ligadas à inteligência espacial, são muito valiosas: elas apresentam, definem, interpretam, trabalham, sintetizam e evidenciam dados. Imagens podem clarificar conceitos e dar aos alunos outras ferramentas de compreender e comunicar o que aprenderam (Campbell, Campbell e Dickinson, 2004). Os alunos deverão compreender que as representações escritas das ideias Matemáticas constituem uma componente essencial da aprendizagem e da produção Matemática. É importante encorajar os alunos a representar as suas ideias sob formas que, para eles, façam sentido, mesmo que as suas primeiras representações não sejam convencionais. A aprendizagem pode ser explorada quando os alunos são encorajados a usar mapas mentais, gráficos ou imagens e, também pode ser melhorada com ferramentas visuais, como por exemplo computadores, calculadoras gráficas e construção e elaboração de materiais. As representações podem ajudar os alunos a organizarem o seu raciocínio. A utilização das representações pelos alunos poderá ajudar a tornar as ideias Matemáticas mais concretas e acessíveis à reflexão. Vários meios para a comunicação em Matemática devem ser aceites, incluindo desenhos, diagramas, símbolos criados pelos alunos e analogias, como é sugerido nas normas do NCTM (2008)

Na opinião de Campbell, Campbell e Dickinson (2004) o ambiente em que vivemos e trabalhamos afeta-nos fisiológica e psicologicamente. Salas de aula podem ser transformadas em melhores ambientes de aprendizagem com um bom planeamento. Além disso, a habilidade para usar objetos, manipulativos ou não, e utilizar o corpo para expressar ideias e sentimentos – inteligência corporal-cinestésica- pode estimular a aprendizagem

A música, em consonância com o uso da inteligência musical, pode tornar-se uma parte importante em qualquer cenário educativo. Campbell, Campbell e Dickinson (2004)

consideram que promove um ambiente acolhedor, oferece a calma após um período de atividade física, suaviza as transições da sala de aula, reaviva energia em dias cinzentos e reduz o stress que frequentemente acompanha situações de avaliação académica.

O diálogo na aula e a interação social, ligados à inteligência interpessoal, poderão ser utilizados para promover o reconhecimento de conexões entre ideias e a reorganização do conhecimento (NCTM, 2008) e a aprendizagem é mais produtiva e agradável quando os alunos têm uma sensação de pertença e a aula funciona como uma comunidade solidária (Campbell, Campbell e Dickinson, 2004).

Para desenvolverem uma elevada autoestima – ligada à inteligência intrapessoal - as pessoas devem perceber-se a si mesmos como interessantes, amáveis, competentes e capazes de contribuir para os outros de modo significativo (Campbell, Campbell e Dickinson, 2004). Alunos com elevada autoestima acreditam em si e nas suas capacidades. Eles participam em outras atividades, aprendem com os seus erros e estão confortáveis com o não ser perfeitos.

Um ambiente naturalista não se limita ao exterior ou ao mundo natural (Campbell, Campbell e Dickinson, 2004), assim desenvolver o gosto por questões relacionadas com o natural – numa conexão com a inteligência naturalista, pode fazer-se sem ser necessário ter acesso a atividades com a natureza.

Metodologia

Uma investigação qualitativa assume muitas formas e é conduzida em múltiplos complexos, associando diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Os dados recolhidos são ricos em pormenores descritivos e é privilegiada a compreensão dos comportamentos a partir da perspetiva do investigador (Bogdan e Biklen, 1994).

Esta investigação segue uma metodologia qualitativa, através de um estudo de caso. Num estudo de caso propõe-se conhecer uma entidade bem definida tendo como objetivo entender em profundidade o “como” e os “porquês” dessa entidade, pondo em destaque a sua identidade e as suas características (Ponte, 2006). Os pressupostos deste tipo de investigação conduzem a uma investigação qualitativa centrada na compreensão mais forte dos problemas e estudar o que influencia comportamentos, atitudes ou crenças (Fernandes, 1991).

Esta comunicação centra-se nas interações entre professores e alunos de uma turma de 10ºano de Matemática A no ano letivo de 2010/11.

3.1- Caracterização dos participantes

A professora Leonor (nome fictício) é licenciada em Matemática e professora do quadro. Encontra-se em final de carreira, mantém a preocupação em estar informada, em inovar e em se adaptar a novas situações. Frequentou diversas ações de formação que lhe proporcionaram adaptação às mudanças que se foram operando ao longo dos anos, quer a nível programático, quer a nível didático. A turma de 10ºano era composta por 12 raparigas e 11 rapazes com idades compreendidas entre 15 e os 18 anos, com alguns alunos a repetir a disciplina e com uma participação regular nas tarefas propostas em aula, mas com fraco desempenho nas avaliações escritas.

Foi antecipadamente feito um pedido de autorização à diretora da escola bem como um convite à professora Leonor para que fizesse parte do estudo. Durante este contacto foram apresentados os objetivos do estudo, que posteriormente foram explicados à turma antes de se iniciar a recolha de dados.

3.2.- Recolha de dados

As técnicas de recolha de dados aqui apresentadas incluíram observação direta de aulas, como instrumento principal; elaboração de um diário de aula; conversas informais com os intervenientes e análise de questionários escritos. Segundo Afonso (2005) a observação é uma técnica de recolha de dados particularmente útil e fidedigna, na medida em que a informação obtida não se encontra condicionada pelas opiniões e pontos de vista dos sujeitos. No entanto, na sua opinião, é necessário ter um cuidado redobrado nas notas de campo recolhidas, pois pode haver falta de rigor nos registos produzidos. Assim, para combater essa situação, construiu-se um protocolo de observação, em que foram estabelecidos previamente objetivos de observação: foi delimitado o campo de observação, foram definidas as unidades de observação e foram estabelecidas as sequências de observação.

3.3- Técnica de análise dos dados

A análise dos dados centra-se no uso das Inteligências Múltiplas por parte da professora e dos alunos em aula. Assim, foram transcritas integralmente as aulas observadas e categorizados, segundo o protocolo definido, todos os episódios registados bem como todas as anotações do diário de aula.

3.3.1. Construção do protocolo de categorização

Para a construção do protocolo de categorização dos episódios foi necessário definir uma lista de categorias de codificação, que constituem um instrumento para classificar os dados (Bogdan e Biklen, 1994), permitindo que esse material possa ser diferenciado. Às categorias que classificam a informação a diferentes níveis foram associadas subcategorias. As categorias principais são mais abrangentes enquanto que as subcategorias dividem os códigos principais em categorias mais pequenas.

Assim, foram consideradas como categorias as oito Inteligências Múltiplas definidas por Gardner: Linguística, Lógico-matemática, Espacial, Corporal-cinestésica, Musical, Interpessoal, Intrapessoal e Naturalista. Dentro de cada uma foram estabelecidas subcategorias construídas a partir do inventário de Inteligências Múltiplas para adultos de Armstrong (2009) e de Silver, Strong e Perini (2010) e a lista de verificação das Inteligências Múltiplas para alunos (Armstrong, 2009). Estas subcategorias foram convertidas em descritores operacionais para as interações na aula, criando um protocolo próprio de codificação. Esta adaptação, do inventário e da lista de verificação, teve sempre presente que como observadora apenas me é permitido registar e interpretar o que vejo e o que ouço.

O protocolo de categorização foi sendo construído e passou por várias fases, sempre confrontado com os dados recolhidos e discutido a sua fiabilidade. Desenvolvi os descritores operacionais de partida, criando, agrupando, caracterizando de forma a serem adaptados à aula de Matemática e tendo em conta as elocuções dos

intervenientes. Este protocolo, quer na vertente do professor quer na vertente do aluno, tem um conjunto de oito categorias cada e um conjunto diversificado de descritores operacionais, para cada uma destas categorias. Por exemplo, a Inteligência Linguística na vertente do professor tem quinze descritores que passam por situações como: apresenta/dita uma resposta; dá esclarecimentos; esclarece dúvidas de interpretação; faz apelo à leitura dos enunciados e sua interpretação; lê/analisa o enunciado.

Numa fase final da construção do protocolo, tendo em conta a necessidade de dar fiabilidade e validade ao instrumento de categorização construído, recorri aos critérios de avaliação de Schoenfeld (2008), que avaliam protocolos e teorias em educação Matemática. Além disso, o protocolo foi também empiricamente validado por especialistas.

Assim, é esta versão final que será o microscópio da análise dos dados. Será com este protocolo que se fará a análise dos episódios registados na sala de aula, no que diz respeito à mobilização das diferentes inteligências múltiplas, tanto por parte dos professores como por parte dos alunos, permitindo chegar a conclusões e dar resposta às questões de investigação definidas. É de referir que descritores operacionais definidos para o professor têm semelhanças com os definidos para os alunos mas há pequenas diferenças, que se prendem com as diferentes intervenções de cada um destes intervenientes no processo ensino/aprendizagem.

4. Discussão dos dados

Uma análise mais pormenorizada do conjunto de aulas observadas está concluído mas aqui são apresentados apenas resultados globais de um conjunto de seis aulas. Foram ainda selecionados alguns episódios de duas das aulas, para podermos ver as Inteligências Múltiplas em ação.

4.1. As Inteligências Múltiplas em ação

Aula1

Na primeira aula observada a professora Leonor propôs um conjunto de exercícios de revisões da matéria, pois na aula seguinte realizariam uma ficha de avaliação. No seguinte episódio podemos ver, a interação entre a professora e alguns alunos e, segundo o protocolo de categorização definido previamente, as diferentes inteligências múltiplas que cada um deles mobilizou.

Prof: da ficha da última aula qual era a última questão? Era a da mediatriz. O que é uma mediatriz?

(Não obtendo resposta a professora desenha no quadro o esboço de uma mediatriz.)

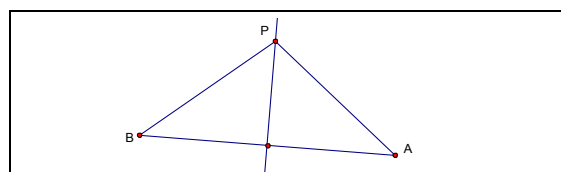


Figura1: Mediatriz do segmento de reta [AB]

Neste momento de aula as inteligências evidenciadas são: lógico-matemática – adulto (coloca questões de consolidação); espacial – adulto (usa gráficos e esboços para clarificar).

Prof: Fizeram assim? Pensaram que $\overline{AP} = \overline{BP}$?

Turma: não.

As inteligências observadas neste momento são: lógico-matemática – adulto (solicita sugestões dos alunos); lógico-matemática – estudante (apresenta/dá uma solução).

Prof: então vamos fazer no isto quadro (aponta para $\overline{AP} = \overline{BP}$)

A1: vou eu

A2: Stôra, pode chegar aqui?

(A professora vai de mesa em mesa tirar dúvidas enquanto a aluna resolve o exercício no quadro.)

Aqui as inteligências observadas são: linguística – adulto (informa o que é para fazer); corporal-cinestésica – estudante (solicita para resolver o exercício no quadro); interpessoal – estudante (solicita ajuda); corporal-cinestésica – adulto (movimenta-se no espaço da sala); lógico-matemática – adulto (esclarece dúvidas na resolução; faz/apresenta sugestões); lógico-matemática – estudante (aceita sugestões e/ou esclarecimentos; resolve/corrigir exercícios).

Prof: quando estiverem a resolver, atenção com os casos notáveis.

A3: Stôra, pode recordar os casos notáveis?

...

A5: Stôra, como é que ela chegou aqui?

Prof: então, desenvolveu os casos notáveis e passou tudo para o 1º membro.

(A professora escreve no quadro os casos notáveis.)

...

Prof: é o mesmo que fazemos $(x - 2)^2 = (x - 2)(x - 2)$.

Nesta situação as inteligências evidenciadas são: lógico-matemática – adulto (faz/apresenta sugestões; esclarece dúvidas na resolução, responde a questões; procura e/ou apresenta padrões e regularidades); lógico-matemática – estudante (solicita sugestões).

Aula 3

Na aula 3 a professora propôs a resolução de inequações de grau superior ao 2º. Neste caso apresentado, tratou-se da resolução de uma inequação de 3º grau com recurso à calculadora. A situação não era nova pois os alunos já tinham resolvido inequações tanto analítica como graficamente. Também, neste episódio podemos, ver a interação que se observou entre a professora e alguns dos alunos e, aplicando o protocolo de categorização, as diferentes inteligências múltiplas mobilizadas por cada um deles.

Prof: ... o próximo exercício é o 115.

Para resolver a inequação $\frac{1}{2}x^3 - 4x \geq \pi$, a Joana recorreu à calculadora gráfica. Parte do processo que utilizou está representado a seguir.

```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y1= 5X^3-4X
\Y2= pi
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=
\Y7=

```

Conclui o processo e apresenta o conjunto-solução na forma:
 $[a, b[\cup [c, +\infty[$.
Os valores de a , b e c devem estar arredondados às décimas.

Figura 2: tarefa 115 da página 92 do manual adotado (Costa e Rodrigues, 2010)

Vejam bem o enunciado. Analisem-no bem.

É feito com a calculadora.

(A professora apercebendo-se da dificuldade de um aluno no exercício, vai junto dele. A professora lê-lhe o enunciado e esclarece as dúvidas.)

Neste momento de aula as inteligências evidenciadas são: linguística – adulto (informa o que é para fazer); lógico-matemática – adulto (faz/apresenta sugestões); interpessoal – adulto (dá conselhos aos alunos); corporal-cinestésica – adulto (movimenta-se no espaço da sala); linguística – adulto (lê/analisa o enunciado); lógico-matemática – adulto (esclarece dúvidas de resolução) e lógico-matemática – estudante (solicita sugestões).

Prof: neste exercício que temos que resolver têm que transferir para a calculadora o que já têm no enunciado.

Al: já tenho na calculadora, mas qual é a janela?

(Entretanto os alunos vão-se ajudando em relação à melhor janela de visualização e a professora recorre à projeção da calculadora)

Aqui as inteligências evidenciadas são: linguística – adulto (informa o que é para fazer); lógico-matemática – adulto (faz/apresenta sugestões); lógico-matemática – estudante (solicita sugestões); espacial – estudante (usa a calculadora gráfica e/ou outro material); espacial – adulto (usa a calculadora gráfica e/ou outro material); espacial – estudante

(usa a calculadora gráfica e/ou outro material); lógico-matemática – adulto (esclarece dúvidas na resolução) e interpessoal – estudante (gosta de ensinar/ajudar).

Prof: Temos os gráficos. Qual é a melhor janela para o visualizarmos?

A2: Pode ser $[-5, 5] \times [-5, 5]$ por exemplo.

Prof: Al vem ao quadro e com essa janela resolve o exercício.

O aluno vai ao quadro e com a calculadora projetada no quadro interativo vai traçando os gráficos das funções na janela escolhida.

As inteligências observadas nesta ocasião são: lógico-matemática – adulto (solicita sugestões dos alunos); lógico-matemática – estudante (apresenta/dá uma solução); corporal-cinestésica – adulto (convida/manda um aluno ao quadro); corporal-cinestésica – estudante (vai ao quadro a pedido da professora); espacial – estudante (usa a calculadora gráfica e/ou outro material) e lógico-matemática – estudante (resolve/corrigi o exercício).

Prof: Muito bem. Agora vais escrever os valores da janela. Depois como temos uma interseção de dois gráficos é só determinar a sua interseção.

Atenção aos arredondamentos.

Entretanto o aluno no quadro vai resolvendo o exercício, usando a calculadora, com a ajuda de alguns colegas.

Nesta situação as inteligências evidenciadas são: linguística – adulto (informa o que é para fazer); espacial – adulto (usa a calculadora gráfica e/ou outro material); lógico-matemática – adulto (procura/apresenta padrões/regularidades; esclarece dúvidas de interpretação; esclarece dúvidas na resolução; apresenta sugestões); espacial – estudante (usa a calculadora gráfica e/ou outro material); interpessoal – estudante (gosta de ensinar/ajudar) e lógico-matemática – estudante (apresenta sugestões; resolve/corrigi o exercício)

A3: Professora não estou a perceber.

(Neste caso a professora vai junto do aluno esclarecer a dúvida.)

As inteligências evidenciadas neste momento são: interpessoal – estudante (solicita ajuda); lógico-matemática – estudante (solicita sugestões); corporal-cinestésica – adulto (movimenta-se no espaço da sala); lógico-matemática- adulto (esclarece dúvidas na resolução; apresenta sugestões)

Prof (para a turma): Então qual é a solução deste problema?

A1: Então $a \simeq -2,29$; $b \simeq -0,87$ e $c \simeq 3,16$

Prof: Muito bem. Perceberam?

Esta é outra maneira de resolver uma inequação. Esta resolução é gráfica.

Neste último momento do episódio as inteligências evidenciadas são; lógico-matemática – adulto (solicita sugestões); lógico-matemática – estudante (apresenta/dá uma solução); interpessoal – adulto (dá sugestões aos alunos); linguística – adulto (questiona os alunos se têm dúvidas) e lógico-matemática – adulto (esclarece dúvidas na resolução; apresenta sugestões)

4.2- As Inteligências Múltiplas na aula de Matemática

As inteligências linguística e lógico-matemática são as que a nossa sociedade, e a escola em particular, mais valoriza. Mas será que as outras inteligências também estão presentes no dia a dia de uma aula de Matemática? É essa questão que podemos responder observando os quadros seguintes, onde, no conjunto de aulas lecionadas pela professora Leonor, se pode ver quais as inteligências múltiplas que mais se manifestam, quer pelos alunos quer pela professora, tendo por base o protocolo construído para a análise dos dados.

Este primeiro quadro (quadro 1) centra-se em cada aula e podemos ver como as Inteligências Múltiplas são mobilizadas pela professora e pelos alunos em cada uma das aulas. Podemos constatar que em todas as aulas é a inteligência lógico-matemática que mais se destaca quer pela mobilização por parte da professora quer por parte dos alunos, mas a inteligência linguística mobilizada pela professora está também muito presente.

As inteligências espacial e corporal-cinestésica têm também o seu papel em cada uma das aulas, com exceção da aula 4 em que a inteligência espacial não se observa, pois nesta aula as tarefas desenvolvidas foram exclusivamente de resolução de exercícios. Estas duas inteligências têm maior relevo por parte da professora, mas não deixam de se observar nos alunos. A inteligência interpessoal tem um papel mais modesto nestas aulas mas não deixa de se observar e, com exceção da aula um, é mais expressiva nos alunos do que na professora. A inteligência musical só se observa numa aula e como tal tem neste conjunto de aulas pouca relevância.

Quadro 1. Percentagem de episódios reveladores de cada inteligência por aula

Inteligência aula	Linguística		Lógico-matemática		Espacial		Corporal-cinestésica		Musical		Interpessoal		Intrapessoal		Naturalista		total
	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	
1	21	26	22	25	10	1	6	4	2	0	3	3	0	0	0	0	100 (N=116)
2	19	4	26	26	5	3	7	4	0	0	1	6	0	0	0	0	100 (N=182)
3	14	5	21	19	8	4	5	4	0	0	3	4	0	0	0	0	100 (N=140)
4	17	3	30	27	0	0	8	7	0	0	2	7	0	0	0	0	100 (N=155)
5	13	3	28	25	6	5	6	5	0	0	4	6	0	0	0	0	100 (N=198)
6	15	4	28	28	5	3	5	4	0	0	3	7	0	0	0	0	100 (N=108)

legenda: P- professor; A- alunos

Nota: as percentagens indicadas são para cada aula

O quadro 2 centra-se em cada inteligência e podemos ver como cada uma das Inteligências Múltiplas foram mobilizadas pela professora e pelos alunos no conjunto das aulas observadas. Olhando para cada uma das inteligências podemos ver que a mobilização da inteligência linguística por parte da professora na terceira e na sexta aula é menos relevante do que nas restantes aulas enquanto que por parte dos alunos essa situação verifica-se na primeira e na sexta aula. Na inteligência lógico-matemática esta situação verifica-se, para a professora na primeira e na sexta aula, e para os alunos na primeira, terceira e sexta aula. A inteligência espacial não se manifesta na aula quatro para a professora e para os alunos. Para a professora, esta inteligência tem uma expressão pouco relevante na aula seis e para os alunos essa situação nota-se nas aulas um e seis. A inteligência corporal-cinestésica tem, para a professora e para os alunos, uma distribuição semelhante nas aulas dois, quatro e cinco e nas restantes aulas é menos frequente. A inteligência interpessoal tem uma expressão muito pouco relevante para a professora na segunda aula ao contrário da quinta aula que tem uma expressividade bastante boa e, para os alunos é na primeira aula que pouco se manifesta enquanto que nas outras aulas não é muito diferente. Por fim, a inteligência musical só se observa numa aula.

Quadro 2. Percentagem de episódios reveladores de cada inteligência por cada aula

Inteligência aula	Linguística		Lógico-matemática		Espacial		Corporal-cinestésica		Musical		Interpessoal		Intrapessoal		Naturalista	
	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A
1	17	10	10	13	25	4	13	12	100	0	17	6	0	0	0	0
2	23	23	19	21	19	20	22	19	0	0	4	21	0	0	0	0
3	14	23	18	12	23	24	13	12	0	0	17	17	0	0	0	0
4	18	16	18	19	0	0	22	26	0	0	13	19	0	0	0	0
5	18	16	22	22	23	40	22	23	0	0	35	21	0	0	0	0
6	11	13	12	14	10	12	9	9	0	0	13	15	0	0	0	0
Total	100 (N=147)	100 (N=31)	100 (N=251)	100 (N=222)	100 (N=48)	100 (N=25)	100 (N=55)	100 (N=43)	100 (N=2)	100 (N=0)	100 (N=23)	100 (N=52)	0 (N=0)	0 (N=0)	0 (N=0)	0 (N=0)

legenda: P- professor; A- alunos

Nota: as percentagens indicadas são para cada inteligência

5. Considerações finais

O estudo do raciocínio matemático nas aulas é complexo e neste texto procurou-se aprofundar o que é o raciocínio matemático segundo o paradigma das inteligências múltiplas. Sendo as inteligências linguística e lógico-matemática as que a nossa sociedade, e a escola em particular, mais valoriza, não é estranho que sejam estas as que são mais mobilizadas tanto por alunos como por professores na aula de Matemática, mas não podemos deixar de constatar que há mais inteligências que estão presentes, mais ou menos de forma relevante. As inteligências espacial, corporal-cinestésica e a

interpessoal tem um peso, diferente de aula para aula, que se prende muitas vezes com o conteúdo que estão a trabalhar e com o tipo de tarefas que estão a ser desenvolvidas, mas não deixam de se evidenciar, tanto na mobilização dessas inteligências por parte da professora como por parte dos alunos. É de realçar que apesar de haver inteligências que, ou não se destacaram ou não se observaram mesmo, foi decidido mantê-las no protocolo construído para análise dos dados. O facto de não se observarem naquele conjunto de aulas não quer dizer que não se valorizem na interação professor aluno e por necessidade teórica elas mantêm-se.

Referências

- Afonso, N. (2005). *Investigação naturalista em educação. Um guia prático e crítico*. Porto: ASA.
- Almeida, L. (1988). *Teorias da Inteligência*. Porto: Edições Jornal de Psicologia.
- Armstrong, T. (2009). *Multiple Intelligence in the classroom*. Alexandria, EUA: ASCD Member Book.
- Bogdan, R. e Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Campbell, L., Campbell, B. e Dickinson, D. (2004). *Teaching and learning through Multiple Intelligences*. Boston: Pearson.
- Costa, B. e Rodrigues, E. (2010). *Novo Espaço Parte 2*. Porto: Porto Editora.
- Faria, L. (2007). Conceções pessoais de inteligência: na senda de um modelo organizador e integrador no domínio da motivação. *Revista de Psicologia da Vetor Editora*, 8(1), 13-20.
- Fernandes, D. (1991). Notas sobre os paradigmas da investigação em educação. *Noesis*, 18 (pp. 64-66).
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind. The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence Reframed: Multiple intelligences for the 21st century*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (2000). *La Educación de la Mente y el Conocimiento de las Disciplinas. Lo que todos los estudiantes deberían comprender*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Gardner, H. (2001). *Estructuras de la Mente. La Teoría de las Inteligencias Múltiples*. Colômbia: Fondo de Cultura Económica.
- Melo, H. (2012). A Matemática num contexto de Projeto Educativo: evolução, estruturação, criatividade, ensino e objetividades. *Educação e Matemática*, 116 (pp. 8-11).
- NCTM (2008). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Ponte, J.P., Boavida, A., Graça, M. e Abrantes, P. (1997). *Didáctica*. Lisboa: DES Ministério da Educação.
- Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em educação Matemática. *Bolema*, 25, 105-132.

Schoenfeld, A. (2008). Research methods in (mathematics) education. In L. English (Ed.) *Handbook of International Research in Mathematics Education*. (2nd ed). (pp 467-519). New York: Routledge.

Silver, H.F., Strong, R.W. e Perini, M.J. (2010). *Inteligências Múltiplas e Estilos de Aprendizagem*. Porto: Porto Editora.