

# O papel do outro (aluno) na comunicação matemática – práticas de uma professora do 1.º ciclo

António Guerreiro

Escola Superior de Educação e Comunicação, Universidade do Algarve

## RESUMO:

Nesta comunicação apresento práticas de uma professora do 1.º ciclo do ensino básico a propósito da comunicação matemática na sala de aula, enquadrando-as nas teorias da comunicação e na comunicação matemática. Tentarei discutir a acção da professora na valorização das práticas de interacção entre os alunos, visando o contraponto entre as suas práticas iniciais e durante o desenvolvimento de uma investigação sustentada num trabalho de natureza colaborativa, entre mim e três professores deste nível de ensino. O trabalho de campo desta investigação decorreu ao longo de dois anos e consistiu na análise das práticas de comunicação matemática em sala de aula e na sua reformulação com vista à promoção da comunicação matemática como interacção social.

As orientações curriculares sobre a comunicação matemática põem a ênfase na representação de ideias matemáticas, na oralidade, na escrita e na leitura de e sobre matemática e salientam o papel da linguagem abstracta e simbólica da Matemática, a par da valorização das interacções entre os alunos e entre estes e o professor, realçando a sua relevância na construção de uma aprendizagem significativa (DEB, 2001; DGIDC, 2007; NCTM, 1991, 2007).

As orientações curriculares nacionais sobre a comunicação matemática foram clarificadas e reforçadas com a publicação, em 2007, do Programa de Matemática do Ensino Básico, ao valorizarem a capacidade dos alunos comunicarem as suas ideias matemáticas e de interpretar e compreenderem as ideias dos outros, participando em discussões sobre ideias, processos e resultados matemáticos. A comunicação matemática surge no referido programa associada às dimensões mais usuais do discurso e da linguagem, mas também à interacção entre os alunos e entre estes e o professor.

As concepções sobre o entendimento do papel da comunicação são *moldadas* pelo significado do papel do *outro*: ouvinte atento ou parceiro comunicativo. Estas visões *divergentes* resultam da percepção da comunicação como auxiliar na transmissão de informação ou como alicerce na construção do conhecimento, pressupondo perspectivas significativamente diferentes sobre a construção do conhecimento matemático.

Neste artigo, apresento uma síntese das características centrais do papel do *outro* em teorias da comunicação, com referências à comunicação matemática e ao papel do professor e dos alunos, uma resenha da

metodologia adoptada numa investigação em curso sobre comunicação matemática no 1.º ciclo do ensino básico e episódios de sala de aula em que o papel dos alunos no desenvolvimento da comunicação como interacção social é valorizado pela professora Laura (nome fictício).

## O PAPEL DO OUTRO NAS TEORIAS DA COMUNICAÇÃO

As perspectivas defendidas nas orientações curriculares para o ensino da Matemática enquadram-se na comunicação enquanto processo de interacção social, que difere de outras visões de comunicação enquanto transmissão de informação. Nestas ópticas sobre a comunicação, o papel do *outro* toma significados substancialmente distintos, em consonância com o papel do *eu*. Estas concepções influem no processo de ensino-aprendizagem e no papel do professor e do aluno em contexto educativo.

### Comunicação como transmissão

A comunicação enquanto transmissão de informações assenta num processo *linear* e *unidireccional*, entre um comunicador e um destinatário, aferido pelo *feedback* que permite ao comunicador controlar o modo como o destinatário está a receber as informações (Sfez, 1991). A existência de *feedback* origina uma circularidade na comunicação, fazendo com que o discurso do emissor seja *orientado-para-o-ouvinte* (Bitti e Zani, 1997), mas não valoriza o papel do destinatário (do *outro*). Pelo contrário, tenta assegurar uma maior fidelidade dos receptores (dos *outros*) aos desejos do emissor (do *eu*), garantindo uma maior eficácia da mensagem (Bordenave, 1995).

A existência de códigos de emissão e recepção de mensagens, entendidos como um sistema de significados comuns aos membros de uma cultura, e a codificação e a descodificação constituem os procedimentos que permitem a transmissão de informações entre os intervenientes do processo de comunicação (Fiske, 2005; Rüdiger, 2004). No entanto, este processo confere um poder de transformação do objecto inicial ao emissor, através da codificação, sem reconhecer o mesmo poder ao destinatário, limitando-o ao papel de descodificador na interpretação da mensagem (Sfez, 1991).

Neste mesmo sentido de centralidade do papel do emissor (do *eu*), a qualidade da aprendizagem da Matemática depende da capacidade do professor se fazer entender e transmitir os seus conhecimentos matemáticos (codificação da mensagem) e da capacidade do aluno em entender o professor e compreender os seus ensinamentos (descodificação da mensagem).

A comunicação matemática depende assim da competência do professor na utilização de um código, adaptado ao nível etário e intelectual dos alunos, e na regulação da aprendizagem dos alunos. Deste modo, tenta garantir uma correspondência perfeita entre os significados da mensagem que emite

(ensino do docente) e os significados do aluno no seu próprio processo de descodificação (aprendizagem do educando).

As práticas de comunicação, entendida como transmissão de informação, ajustam-se às concepções tradicionais sobre a natureza da Matemática e do seu ensino, nomeadamente na relação entre uma prática de comunicação centrada no professor e o ensino da matemática baseado em regras e procedimentos (Thompson, 1984, 1992). A centralidade do papel do professor no processo de ensino-aprendizagem, detentor do conhecimento matemático, mesmo que baseado em regras e procedimentos, é sinónimo da existência do *eu conhecedor* e do *outro não conhecedor*. Esta dualidade reforça a perspectiva do ensino como transmissão de informações e conhecimentos e condiciona o papel do aluno ao de receptor do conhecimento. O sucesso do ensino-aprendizagem depende da capacidade do aluno descodificar o conhecimento codificado pelo professor.

### **Comunicação como interacção**

A comunicação enquanto interacção social é um processo que resulta da partilha de significados construídos e reconstruídos pelos indivíduos, em que o sujeito (o *eu*) se identifica com o *outro* e, ao mesmo tempo, exprime e afirma a sua singularidade (Belchior, 2003). A comunicação tem a função de gerar o entendimento entre os indivíduos através de um processo de partilha e reconstrução de significados (Godino e Llinares, 2000).

Nesta perspectiva, é a interacção com os outros que permite ao sujeito construir a sua identidade como pessoa, a partir de uma participação na acção do *outro* com o qual nos encontramos em perfeita permuta de papéis (Beaudichon, 2001). É em interacção que o sujeito aprende a ver-se com os olhos do *outro* numa acção de complementaridade e de reconhecimento mútuo. Esta acção comunicativa caracteriza-se como um processo em que o sujeito (o *eu*) age para partilhar com o *outro* o seu mundo de vida e se compreenderem mutuamente. A compreensão mútua não se reduz à compreensão das mensagens em si, mas resulta do processo de interacção entre sujeitos com capacidade de reflexão e compreensão do outro (Habermas, 2004, 2006).

Tendo por base a comunicação como interacção social, nomeadamente adoptando o interaccionismo simbólico, o conhecimento não existe na cabeça do professor pronto a ser transmitido, mas emerge de uma prática discursiva que se desenvolve na sala de aula, decorrente de processos colectivos de comunicação e interacção. A aprendizagem matemática decorre das interacções do professor com os alunos *na e acerca da* matemática. Neste sentido, podemos dizer que o significado matemático não está no sentido dos signos ou representações, mas está no *uso* das palavras, frases, ou signos e símbolos. O discurso na sala de aula é entendido como uma *linguagem em acção*, é um *pensar com palavras* com os outros e para os outros, como meio

de atingir fins cognitivos, sociais e outros (Godino e Llinares, 2000; Sierpinska, 1998).

Assim, a valorização do diálogo torna-se um aspecto central da comunicação na sala de aula de Matemática, quando entendido como *uma conversação que visa a aprendizagem* (Alro e Skovsmose, 2006), caracterizado como um processo de colaboração, onde cada um dos sujeitos tem de explicitar as suas perspectivas ao mesmo tempo que *abre mão* delas, num clima de confiança mútua, tendo por base o princípio da igualdade.

As práticas de comunicação, baseadas na interacção e no diálogo entre os alunos e entre estes e o professor, parecem estar associadas a um ensino baseado na construção de significados matemáticos e na valorização da expressão e das ideias dos alunos (Thompson, 1984, 1992). Esta relação sugere que o discurso matemático em sala de aula, normalmente caracterizador de uma prática matemática, parece decorrer mais das concepções sobre a natureza da disciplina e do seu ensino do que das concepções sobre a natureza das práticas de comunicação em sala de aula (Brendefur e Frykholm, 2000).

Na comunicação parecem existir duas dimensões: a persuasão e o entendimento. A dimensão de persuasão decorre da transmissão de informações, culturalmente reconhecidas, que condicionam o comportamento dos indivíduos. A dimensão do entendimento resulta de um processo de interacção, mediado simbolicamente, em que os indivíduos buscam uma compreensão mútua. Esta última dimensão, pressupõe a existência do novo e reconhece o papel activo do receptor (do aluno) na produção de um entendimento mútuo entre os intervenientes. Deste modo, cabe ao professor partilhar com o aluno o papel de actor activo no processo de ensino-aprendizagem, assumir a autonomia de conhecimento dos alunos e a sua capacidade de entender e reflectir sobre o conhecimento construído, e valorizar as intervenções e opiniões dos outros (dos alunos).

## OPÇÕES METODOLÓGICAS

A investigação suporte desta comunicação enquadra-se numa metodologia qualitativa adoptando o paradigma interpretativo e tomando por *design* o estudo de caso (Stake, 1994). Participam neste estudo três professoras do 1.º ciclo do ensino básico, num contexto de trabalho de natureza colaborativa comigo, consubstanciado na análise reflexiva das práticas de comunicação matemática em sala de aula.

O estudo foi concebido com duas fases, com um crescente envolvimento do investigador: a *fase da caracterização*, para caracterizar os intervenientes e interpretar o *estado da arte* (Dezembro 2006 a Outubro 2007), e a *fase de colaboração*, para trabalhar colaborativamente a comunicação matemática no processo de ensino-aprendizagem (Outubro 2007 a Fevereiro 2009). O trabalho de natureza colaborativa implicou a discussão de textos sobre

comunicação, a planificação global de algumas tarefas matemáticas e, fundamentalmente, a análise das práticas de comunicação matemática em sala de aula.

Na recolha de dados, utilizei essencialmente a técnica de *observação e participação* na sala de aula, complementada com a realização de entrevistas e encontros de trabalho, em ambiente colaborativo, com as professoras participantes no estudo. As aulas *observadas* foram registadas em áudio e vídeo, complementadas por algumas notas de campo e escritos dos alunos, e as entrevistas e encontros de natureza colaborativa (individuais e colectivas) foram registados em áudio. A multiplicidade de instrumentos de recolha de dados não decorreu da utilização da triangulação dos dados, mas da necessidade de clarificar sentidos, complementar o significado da informação recolhida e identificar diferentes modos de ver os acontecimentos (Stake, 2000).

A análise de dados será organizada em estudos de caso, os quais tentarão interpretar as concepções e práticas das professoras sobre a comunicação matemática em sala de aula. Os procedimentos de análise dos dados envolvem diferentes fases até à construção do texto interpretativo que corporiza *o caso*. O principal objectivo deste processo é reduzir a *montanha* de dados, provenientes do trabalho de campo, num conjunto de dados substancialmente menor, referenciáveis na escrita do *caso*. Esta selecção de dados deve atender à complexidade dos fenómenos e dos contextos, incorporando o sentido da plenitude da informação recolhida, através das referências significativas dos dados, sem falhas nem sobreposições, que possam reconstruir as vivências, relativas ao fenómeno estudado, dos participantes na investigação (Goetz e LeCompte, 1984).

Neste artigo, optei por seleccionar três episódios de sala de aula, situados cronologicamente nas duas fases do processo de investigação, que ilustram dois momentos temporais das práticas lectivas da Laura. Com estes episódios pretendo ilustrar a intenção comunicativa da professora na valorização do conhecimento do aluno, confrontando a existência de perspectivas distintas sobre o papel do aluno: ouvinte atento ou parceiro comunicativo.

Os episódios, isolados do encadeamento do processo de investigação e dos avanços e recuos da professora (e dos alunos) na comunicação matemática em sala de aula, podem não transmitir uma evolução das práticas lectivas da professora, mas ilustram aspectos que se manifestaram relevantes no desenvolvimento da comunicação da matemática enquanto interacção social. A exploração do erro e das concepções erradas dos alunos surgiu como um dos eixos centrais na compreensão dos alunos e na valorização do seu conhecimento, a par da promoção da comunicação matemática em sala de aula.

## PRÁTICAS COMUNICATIVAS NA AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO MATEMÁTICO

### Ponto de partida

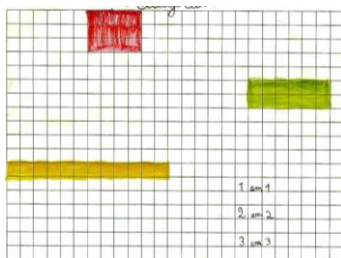
O episódio de sala de aula que se segue decorreu na segunda aula observada, na turma do 1.º ano de escolaridade da professora Laura. Nessa aula, a comunicação matemática existente centrou-se, basicamente, na exposição dos procedimentos efectuados pelos alunos durante a resolução da tarefa matemática.

A professora propôs aos alunos, organizados em grupos, a construção de painéis rectangulares com doze quadrados. Os alunos construíram, sucessivamente, os diferentes painéis, colando os doze quadrados numa folha de papel A3.

Após a fase de trabalho autónomo, com a regular supervisão e validação dos resultados pela professora, os alunos foram sucessivamente ao quadro apresentar as actividades desenvolvidas em grupo. A professora geriu esses momentos de comunicação solicitando a cada um dos grupos que apresentasse o seu trabalho aos colegas, sem abrir espaço para a discussão das apresentações:

Professora: Este grupo aqui da frente, que são tão animados, levantem-se lá. Venham lá aqui mostrar aos colegas o que fizeram. Vão dizer como é que fizeram.

A intervenção inicial da professora remete os alunos para a apresentação aos colegas do modo como realizaram a tarefa matemática. Após a afixação no quadro do trabalho realizado pelo grupo de alunos, a professora inicia e dirige toda a apresentação dos alunos, acentuando a óptica de explicação do procedimento.



Professora: Qual foi o primeiro que vocês fizeram?

Os alunos, junto ao quadro, apontam para o primeiro rectângulo da colagem realizada.

Professora: Esse. Como é que fizeram este aqui?

Aluna: Quatro ...

Professora: Quatro.

Aluna: Quatro, quatro e quatro ...

Professora: Foi assim?

Outra aluna: Quatro, três e três ...

Professora: E o segundo?

Aluna: Fizemos de dois, dois ...

Outra Aluna: Dois em dois e quatro em quatro.

Professora: Quatro, não.

Aluna: Um, dois, três, quatro ...

Aluno: cinco, seis.

Professora: Ah, e o último, como é que foi? Tu há bocado disseste-me assim: «Temos que fazer três, três, três...», eu disse: «não, já tens aqui três, três, três ...», «ah, pois há. Então temos de fazer quatro, quatro, quatro ...», mas vocês já têm aqui, ah pois há, «então temos de fazer dois», mas vocês já têm aqui. O que é que me disseste depois?

Aluna: Podemos fazer de um em um.

Professora: Já só faltava um, um, um ... Estão a ver como é que eles fizeram. Aquele grupo! (iniciando a apresentação de um novo grupo) Deu para fazer quantos rectângulos, a toda a gente, diferentes?

Aluno: Três.

Professora: Três. Podem sentar-se. [Aula, Junho 2007]

A Laura valoriza a comunicação oral – “*Gosto mais da comunicação oral, porque é ali para todos*” [Entrevista, Dezembro 2006] –, especialmente com os alunos dos primeiros anos. Contudo, as intervenções dos discentes, nesta fase inicial, são muito reguladas pela professora, segundo o modelo de *emissor activo e receptor passivo*, sem debate nem diálogo entre estes. Estas práticas firmadas na perspectiva da comunicação enquanto transmissão de informação parecem ajustar-se às concepções manifestadas pela professora no início da investigação:

Eles são pequenos e nós estamos a transmitir muitas coisas, e é importante também sabermos comunicar e saber o que estamos a dizer. (...) Senão for bem exposto, se eles não entenderem bem, se não esclarecermos como deve ser, eles nunca vão conseguir fazer bem e a matemática então tem esse problema, se a coisa não for bem, bem ... ali explicada [Entrevista, Dezembro 2006]

As restantes apresentações das actividades dos alunos decorreram de modo similar, como consequência da validação prévia dos resultados e da orientação discursiva da professora, revelando um assumir da participação dos alunos, apesar da repetição constante das mesmas estratégias e resultados, e a valorização da oralidade.

## Novas práticas

Ao longo do trabalho de natureza colaborativa de análise das práticas de comunicação matemática na sala de aula, surgiu um conjunto de propostas de alteração destas, com vista à promoção de uma maior interacção entre os alunos como forma de construção colectiva do conhecimento matemático. De

entre essas propostas, saliento a não validação prévia dos resultados e um maior enfoque na comunicação, nomeadamente nas explicitações dos alunos sobre os seus processos de resolução das tarefas e no confronto de opiniões entre os alunos. Estas estratégias de actuação resultaram numa maior valorização dos conhecimentos prévios e na desconstrução das concepções e dos conhecimentos errados ou parcialmente incorrectos dos alunos.

O segundo episódio apresentado decorreu na mesma turma, agora no 2.º ano de escolaridade. Neste extracto, os alunos argumentam entre eles, por vezes com o apoio da professora, e exploram as incongruências lógicas das resoluções apresentadas em relação às condições iniciais do problema da travessia de um rio. Este episódio testemunha um maior debate das ideias matemáticas, entre os alunos, como resultado da exploração do erro como estratégia de aprendizagem.

Na sala de aula da turma da Laura, os alunos, por indicação da professora, começaram por apresentar as soluções erradas ou incompletas – ainda não tinha sido validada ou invalidada nenhuma das estratégias de resolução dos alunos – do problema da travessia do rio, num bote com um cão de caça, um coelho e uma couve – cada um destes elementos é levado isoladamente pelo *Joãozinho* e não pode permanecer na mesma margem, sem vigilância humana, o cão e o coelho ou o coelho e a couve. A aluna Mónica apresenta a resolução do seu grupo escrevendo:

«O Joãozinho leva o coelho no bote. O Joãozinho leva a couve ao colo e o cão ao lado, e seguiram caminho».

Enquanto a aluna escreve no quadro, alguns alunos de outros grupos esperam de dedo no ar, como sinal de que querem questionar a colega, o que leva a professora a dizer, quando a aluna termina a sua apresentação:

Professora: – Há braços no ar.

A aluna escolhe um dos colegas para a questionar. Este comportamento dos alunos revela uma atitude de reconhecimento em relação ao trabalho do outro, uma participação activa dos receptores da comunicação e uma predisposição para dialogar.

Após uma intervenção direccionada para a confrontação da solução correcta com a estratégia apresentada, os alunos não se limitaram a considerar a resolução apresentada como errada, mas preocuparam-se com a identificação da incongruência da resolução com o enunciado. Um dos alunos explica:

Gonçalo: – O grupo pôs assim «a couve ao colo e o cão ao lado», mas só podia ir um animal.

Professora: – Onde?

Gonçalo: – No barco.

Professora: – Uma coisa. Mas assim iam três coisas.

Gonçalo: – Pois, mas a couve não podia ir no colo do Joãozinho. Só podia ir o cão ou a couve, uma coisa só.

Aluna: – Só podiam ir dois passageiros.

Professora: – Só podiam ir dois passageiros.

A professora sintetiza as observações dos alunos sem, contudo, acrescentar ou direccioná-los para a solução do problema. De seguida, Laura remeteu a conclusão da aluna para o grupo que estava no quadro, salientando a



impossibilidade de mais de dois *passageiros* no bote. Perante esta *recusa*, um dos elementos do mesmo grupo – o Tiago – apresentou uma nova proposta de solução, escrevendo:

«*Primeiro vai o cão. [Os alunos agitam-se porque consideram errado o que o colega escreveu] Segundo vai a couve. Em último vai o coelho*».

O Gonçalo, observando a explicação escrita do Tiago, refere:

Gonçalo: – Eu já sei o que está mal.

Professora: – Então vai lá, Gonçalo. Vai para o quadro dizer o que está mal. Vai o Gonçalo. Tiago ficas aí, para te defenderes.

Esta atitude da professora de incentivar o diálogo entre os alunos, a argumentação e a contra-argumentação, revela uma crescente consciência da importância da comunicação, enquanto interacção, como forma de construção do conhecimento.

O Gonçalo dirige-se ao quadro e argumenta com o Tiago:

Gonçalo: – O cão não podia ir primeiro, porque se o Joãozinho levasse o cão... Se o Joãozinho atravessasse o rio com o cão, depois o coelho comia a couve.

Tiago: – Mas eu ainda não pus a couve.

Surtem opiniões cruzadas provenientes de diversas vontades de explicar o erro cometido, o Gonçalo volta a argumentar:

Gonçalo: – O coelho está lá em cima com a couve e o Joãozinho traz o cão cá para baixo, não é?

Outro aluno [para o Tiago]: – Quando te virasses para trás, já não tinhas couve.

Gonçalo: – Quando o Joãozinho traz o cão para baixo, o coelho pode comer a couve.

Outro aluno: – Pois é.

A professora regressa ao Tiago, perguntando-lhe se está a compreender as explicações dos colegas. O aluno diz que sim e explica que errou na primeira:

Tiago: – Na primeira.

Professora: – Porquê?

Tiago: – Porque se fosse o cão na primeira, o coelho já tinha comido a couve.

[Aula, Março 2008]

Neste episódio saliento o desenvolvimento do diálogo entre os alunos a propósito dos erros cometidos nas resoluções de problemas. Este tipo de exploração do erro e de reconhecimento da sua origem teve progressivamente uma maior importância no decorrer das aulas de Matemática.

A promoção do diálogo entre os alunos, sem a constante mediação da professora, para além das dinâmicas de trabalho a pares ou em grupo, começou a surgir em diversas aulas, na apresentação e discussão em grupo turma das actividades realizadas na sala. O próximo episódio refere-se também a uma aula do 2.º ano, em que foi trabalhado o conceito de área, pela primeira vez. Os alunos mostraram uma crescente autonomia na discussão das suas próprias ideias matemáticas e na confrontação das suas concepções matemáticas.

A Laura incentivou-os a justificar os seus raciocínios e pontos de vista a partir de questões direccionadas para a tarefa matemática e de inquirição sobre os resultados obtidos. Os alunos vão construindo o conhecimento ao negociarem o significado de conservação de área após o fazer e o refazer de diferentes figuras com o mesmo número de quadrados:

Professora: – Quanto é que mede agora de área?

Márcia: – Dez.

Professora: – É igual às outras?

Márcia: – Não.

Professora: – Essa ocupa mais, não ocupa? Aquela, deles, ocupa mais?

A professora tenta seguir o raciocínio errado da aluna com vista à exploração da concepção errada e à compreensão dos seus significados a propósito da área de diferentes figuras com o mesmo número de quadrados. Esta intervenção da professora originou um importante momento de argumentação e contra-argumentação entre os alunos a propósito do conceito de conservação de área.

Professora: – *Ocupa mais?*

Lara: – *Não, ocupa o mesmo que tu tinhas porque utilizaste todos os quadrados que tinhas. Nós também utilizámos todas as figuras e temos o mesmo, tu também utilizaste nove...*

Márcia: – *Dez.*

André: – *Utilizaste outra vez dez, tem o mesmo tamanho, está igual.*

Lara: – *Tem o mesmo espaço de área.*

Márcia: – *Pode ocupar mais ou menos.*

Lara: – *Mas não, mas tu ocupas o mesmo espaço de área, porque são dez e são todos os mesmos. Ocupas, ocupas. Se é tudo igual. Não, igual todas as áreas. É tudo dez.*

Professora: – *Já fez quantas figuras diferentes?*

Lara: – *Três.*

Professora: – *E...*

Lara: – *Todas ocupavam o mesmo espaço, a mesma área. Porque tinham os mesmos quadrados. Porque utilizámos todos os quadrados.*

Márcia: – *Mas umas [figuras] estavam mais espalhadas e outras menos espalhadas.*

Lara: – *Sim, mas isso não tem a ver, porque tu estavas a utilizar os mesmos quadrados.*

Professora: – *Vá, Márcia, diz lá o que é que achas!*

[Aula, Abril 2008]

A interacção entre alunos com opiniões diferentes sobre uma mesma situação decorre sem a mediação da professora, denotando uma crescente autonomia por parte destes na construção do conhecimento matemático. Nesta situação, os alunos encontram-se em igual posição, argumentando sem assumirem um papel activo ou passivo no discurso, numa conversação com vista ao entendimento, em que confrontam concepções matemáticas prévias sobre o conceito de área de uma superfície plana.

### **Interiorização de novas práticas**

A promoção da comunicação matemática, enquanto interacção social, foi progressivamente assumida pela professora como uma mais-valia na aprendizagem dos alunos. Neste sentido, a professora desenvolveu uma atitude de maior promoção do discurso dos alunos, através da cedência de mais tempo para a comunicação e da valorização das suas ideias e opiniões.

As concepções de Laura sobre a comunicação matemática foram integrando alguns aspectos relacionados com a interacção social, com o conhecimento dos alunos e a sua capacidade cognitiva de aprender. Neste sentido, a professora assumiu uma maior proximidade entre os processos de interacção em sala de aula e a construção do conhecimento matemático, dando primazia aos conhecimentos prévios dos alunos e aos momentos de interacção comunicativa.

Laura reconhece e valoriza a alteração de atitude dos alunos na comunicação, realçando uma crescente autonomia destes no processo de aprendizagem, nomeadamente na discussão e validação das suas estratégias e resultados:

São eles entre eles que dizem se está certo ou errado. (...) São os próprios que validam as ideias dos colegas e dizem o que está errado ou não. [Entrevista, Fevereiro 2009]

A crescente autonomia dos alunos parece ter resultado de uma atitude de valorização dos conhecimentos prévios e construídos pelos alunos:

Já os deixo pensar. (...) Era a tal coisa: vinham ali e «Está errado». Era aquela coisa de dizer que estava errado e nem esperava por mais nada. Agora já não. É diferente. Espera-se ali «Então explica lá melhor», «Então porque é que tu fazes isto?», «Como é que foi?» [Entrevista, Fevereiro 2009]

A Laura passou a assumir uma postura mais interactiva e menos transmissiva. Esta mudança de práticas parece ter gerado uma significativa mudança no discurso e no assumir do aluno como um parceiro comunicativo activo do processo de ensino-aprendizagem. Este reconhecimento do *outro* como conhecedor reflectiu-se no seu próprio conhecimento pessoal e profissional.

## **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As práticas de comunicação matemática na sala de aula da professora Laura parecem ter extravasado uma visão transmissiva, ao integrarem elementos característicos das perspectivas de interacção da comunicação. Na sequência da implementação de novas estratégias educativas a professora foi dando mais espaço e tempo aos momentos de comunicação em sala de aula, resultando uma maior atenção da professora sobre as produções matemáticas dos alunos.

Progressivamente, a professora deu maior relevância ao papel do erro e ao conhecimento prévio e construído pelos alunos, deixando-os assumir um maior protagonismo na sua aprendizagem. Esta alteração originou uma maior autonomia por parte dos alunos na validação dos resultados e estratégias de resolução das tarefas matemáticas e na argumentação e contra-argumentação matemática em sala de aula.

As interacções entre os alunos assumiram um maior protagonismo no decorrer dos momentos de apresentação e discussão das estratégias e

resultados das tarefas matemáticas, revelando um progressivo respeito pela partilha entre os alunos das suas ideias e opiniões matemáticas. Esta interação entre os alunos foi intencionalmente alimentada pela professora, através da introdução de incentivos à participação dos alunos no discurso colectivo do grupo turma.

O significativo aumento da intervenção dos alunos na comunicação matemática em sala de aula contribuiu também para uma maior consciencialização, por parte da professora, da importância dos conhecimentos prévios dos alunos e das suas estratégias pessoais, a par de um maior conhecimento sobre a natureza dos erros e das concepções erradas dos alunos a propósito de conceitos matemáticos.

## REFERÊNCIAS

- Arlo, H. e Skovsmose, O. (2006). *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Beaudichon, J. (2001). *A Comunicação. Processos, formas e aplicações*. Porto: Porto Editora.
- Belchior, F. (2003). Pedagogia, comunicação e existência. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, ano 37, nº 3, 197-230.
- Berlo, D. (2003). *O Processo de Comunicação. Introdução à Teoria e à Prática*. São Paulo: Martins Fontes. (Edição original em inglês, 1960)
- Bitti P. e Zani, B. (1997). *A Comunicação como Processo Social*. Lisboa: Editorial Estampa. (Edição original em italiano, 1983).
- Bordenave, J. (1995). Comunicação e desenvolvimento social: o novo paradigma. In Neiva, M. e Rector, E. (Orgs.) *Comunicação na Era Pós-Moderna*. (pp. 229-237). Petrópolis, RJ: Editora Vozes.
- Brendefur, J. e Frykholm, J. (2000). Promoting Mathematical Communication in the Classroom: Two preservice teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 125-153.
- DEB (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: Departamento de Educação Básica/Ministério da Educação.
- DGIDC (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular/Ministério da Educação.
- Fiske, J. (2005). *Introdução ao Estudo da Comunicação*. Porto: Edições Asa. (Edição original em inglês, 1990).
- Godino, J., e Llinares, S. (2000). El Interaccionismo Simbólico en Educación Matemática. *Revista Educación Matemática*, Vol. 12, nº 1, 70-92.
- Goetz, J. e LeCompte, M (1984). Analysis and Interpretation of Data. *Ethnography and Qualitative Design in Educational Research*. (pp. 164-207). Orlando: Academic Press, Inc.
- Habermas, J. (2004). *Pensamento Pós-Metafísico*. Coimbra: Almedina.
- Habermas, J. (2006). *Técnica e Ciência como "Ideologia"*. Lisboa: Edições 70. (Edição original em alemão, 1968)
- McQuail, D. (1984). *Communication*. London and New York: Longman.
- NCTM (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional (Edição original em inglês, 1989).

- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática (Edição original em inglês, 2000).
- Rüdiger, F. (2004). *Introdução à Teoria da Comunicação*. São Paulo: Edicon.
- Sfez, L. (1991). *A Comunicação*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Sierpinska, A. (1998). Three epistemologies, three views of classroom communication: Constructivism, sociocultural approaches, interactionism. In H. Steinbring, M. G. B. Bussi, e A. Sierpinska (Eds.), *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 30-62). Reston, VA: NCTM.
- Stake, R. (1994). Case studies. In. Dezin, N. e Lincoln, Y. (Eds.) *Handbook of qualitative research*. Londres: Sage Publications.
- Stake, R. (2000). Case studies. In. Dezin, N. e Lincoln, Y. (Eds.) *Handbook of qualitative research. Second Edition*. (pp. 435-454). Londres: Sage Publications.
- Thompson, A. (1984). The Relationship of Teachers' Conceptions of Mathematics and Mathematics Teaching to Instructional Practice. *Educational Studies in Mathematics*, 5(2) 105-127.
- Thompson, A. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research in Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan, pp. 127-146.