

Universidade de São Paulo
Licenciatura em Pedagogia
EDM 615 – Educação Matemática
Prof^a. Raquel Milani

Diálogo e comunicação nas aulas de matemática

Comunicação nas aulas de matemática

PROFESSOR

CONHECIMENTO
MATEMÁTICO

ALUNO(S)

- Professor fala algo; a aula está começando.
- Só essa fala pode ser de muitas formas. Encontramos diferentes tipos de comunicação nas aulas de matemática.
- Padrões de comunicação entre o professor e alunos: monólogo, diálogo, “sanduíche”, “adivinhação” e “funil”.

Padrões de comunicação: "sanduíche"

Professor: Como se calcula a média aritmética dos valores?

Aluno: Soma tudo e divide pelo número de valores dados.

Professor: Isso mesmo! Muito bem!

- Professor pergunta, aluno responde, professor avalia.
- Pergunta, resposta, avaliação.

Padrões de comunicação: "adivinhação"

Professor: Quanto é mesmo nossa unidade imaginária?

Aluno A: -1

Professor: Hmm...

Aluno B: $\sqrt{1}$

Professor: Quanto? Mais alguém?

Aluno A: $\sqrt{-1}$

Professor: Agora sim! Muito bem!

Padrões de comunicação: "adivinhação"

Professor: Quanto é mesmo nossa unidade imaginária?

Aluno A: -1

Professor: Hmm...

Aluno B: $\sqrt{1}$

Professor: Quanto? Mais alguém?

Aluno A: $\sqrt{-1}$

Professor: Agora sim! Muito bem!

- Perguntas vão ficando mais diretas e as respostas mais próximas daquela esperada pelo professor. **Padrão funil.**

Padrões de comunicação: monólogo

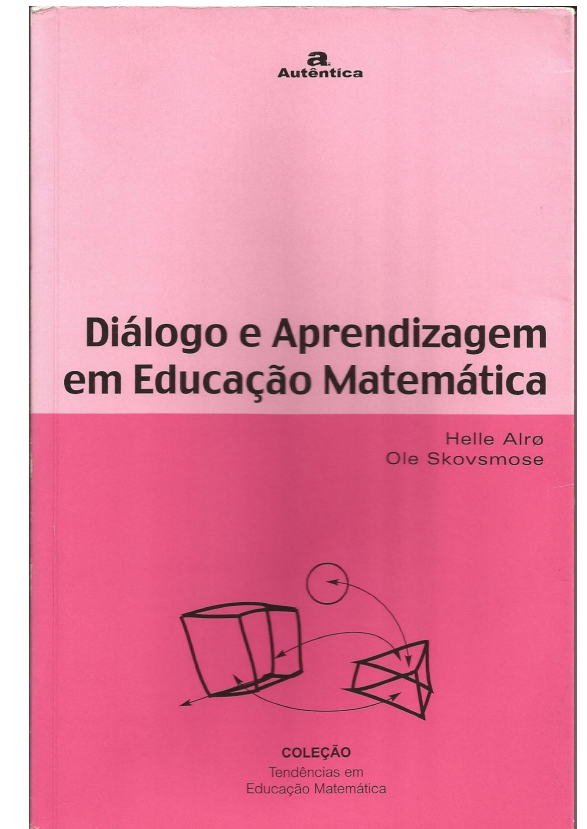
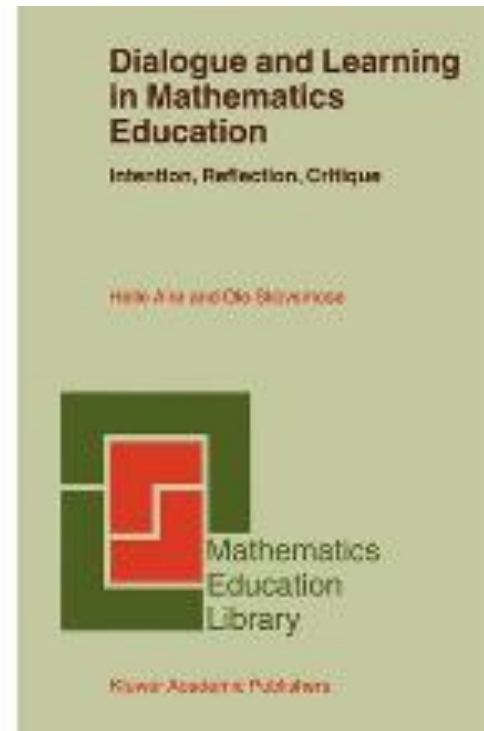


- Professor fala, o aluno escuta.

Padrões de comunicação: diálogo

Alrø e Skovsmose
(2004, 2006)

Educação matemática crítica



ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

Padrões de comunicação e aprendizagem

- Essas formas de comunicação estabelecidas nas aulas influenciam as qualidades da aprendizagem de matemática (ALRØ; SKOVSMOSE, 2004).

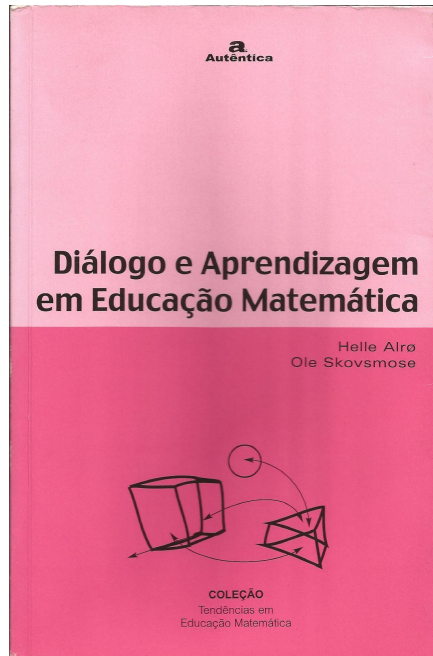
Padrões de comunicação e aprendizagem

- Essas formas de comunicação estabelecidas nas aulas influenciam as qualidades da aprendizagem de matemática (ALRØ; SKOVSMOSE, 2004).
- Dependendo do modo como o professor possibilita que os alunos manifestem-se e como ele responde a essas manifestações, o tipo de participação dos alunos na aula será distinto e isso influencia no processo de aprendizagem (STREITLIEN, 2010).
- Não só as metodologias de ensino influenciam o tipo de aprendizagem, mas, também, a forma como professor e alunos interagem!

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Dialogue and learning in mathematics education**: intention, reflection, critique. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2004.

STREITLIEN, A. Pupils' participation in the classroom discourse of mathematics. In: SRIRAMAN, B.; BERGSTEN, C.; GOODCHILD, S. (Org.). **The first sourcebook on nordic research in Mathematics Education**: Norway, Sweden, Iceland, Denmark, and Contributions from Finland. Charlotte, NC: Information Age Publishing, Inc, 2010. p. 211-222.

Diálogo para Helle Alrø e Ole Skovsmose



Características:

- **Atividades investigativas:** descobertas.
- **Imprevisibilidade:** oportunidades de aprendizagem.
- **Promover a igualdade:** todos têm direito à fala.
- **Atos dialógicos:** estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar.

Como o diálogo pode surgir na aula de matemática?

	Paradigma do exercício	Cenários para investigação
Referência à matemática pura	1	2
Referência à semirrealidade	3	4
Referência à realidade	5	6

- Ambientes de aprendizagem
- Literacia de Paulo Freire, matemacia de Ole Skovsmose (Educação matemática crítica).

Diálogo em atividades investigativas

- Explicitar perspectivas;
- Aprofundar perspectivas;
- Tentar compreender o que o outro diz;
- Reformular perspectivas;
- Fazer perguntas;
- Argumentar e defender uma perspectiva;
- Desafiar;
- Avaliar o trabalho realizado.

Uma interpretação para o diálogo

Diálogo é uma forma de interação entre professor e alunos, engajados em uma atividade de aprendizagem, em que a fala e a escuta ativa são compartilhadas, ideias são discutidas e a compreensão do que o outro diz é fundamental.

- Postura política
- Estar e agir no mundo **com** o outro e **por causa do** outro.

Uma interpretação para o diálogo

- ... a compreensão do que o outro diz é fundamental.
- Diálogo como um **movimento de ir até** onde o **outro está**.
- Elementos de diálogo:
 - **Escuta ativa**: fazer perguntas e dar apoio não verbal para tentar saber de onde o outro fala.
 - **Estranhamento**: notar que existe uma diferença entre modos de pensar
 - **Descentramento**: Movimento de sair do seu centro para ir até onde o aluno está. É a própria tentativa de entender o outro.

(Romulo Lins e Ole Skovsmose)



Uma prática de diálogo

- Isabela – aluna do curso de Licenciatura em Matemática
- Aula introdutória sobre o conjunto dos números complexos
- Os alunos já haviam marcado alguns pontos no plano cartesiano. Já sabiam a forma algébrica de um número complexo.

Isabela: E agora um complexo? Como eu poderia marcar um complexo?

Aluno: Qualquer um?

Aluno: $\sqrt{3}$.

Aluno: Raiz de menos (pausa) 3.

Isabela: Raiz... (pausa) Desculpa, eu não te entendi (dirigindo-se a algum aluno). (pausa) Um número complexo da forma $a + bi$? Eu tenho $1 + 2i$. Onde eu poderia marcar esse número? (pausa) Alguém tem alguma ideia? (pausa) Alguém tem alguma ideia de como eu poderia marcar?

Aluno: -2 .

(pausa)

Isabela: O que a gente viu também? Que um número complexo $1 + 2i$ é composto de duas partes, né? Uma parte real e outra parte que é...?

Aluno: Imaginária.

Isabela: Imaginária. Quem é nossa parte real?

Alunos: É o 1.

Isabela: É o 1. Tá, então nosso 1 tá aqui (marca no eixo horizontal do plano). Quem é a nossa parte imaginária?

Alunos: $2i$.

Isabela: $2i$. Onde eu poderia marcar esse $2i$? (Isabela afirma que a parte imaginária de $1 + 2i$ é $2i$, o que não é verdade segundo a teoria do conjunto dos números complexos).

Alunos: -2 .

(pausa)

Isabela: *Mais $2i$ (escrevendo no quadro). O que significa o i mesmo?*

(pausa) Quem é o nosso i ? Todo mundo esqueceu?

Aluno: -1 .

Isabela: (estranhando) -1 ? (agora rindo) Quem é a nossa unidade imaginária? Quem a gente estabeleceu como nossa unidade imaginária?

Alunos: -1 .

Aluno: Raiz de -1 .

Isabela: Ahhh... raiz de -1 .

Aluno: Mas é -1 !

Isabela: Tá (rindo). Mas agora onde vocês acham que eu poderia marcar?

Isabela esperava “2” como resposta!

Depois da apresentação do plano de Argand-Gauss, ela perguntou novamente: “E agora? Como representar o número $1+2i$?”.

Para o eixo real, os alunos responderam “1”, e para o eixo imaginário....

Isabela esperava “2” como resposta!

Depois da apresentação do plano de Argand-Gauss, ela perguntou novamente: “E agora? Como representar o número $1+2i$?”.

Para o eixo real, os alunos responderam “1”, e para o eixo imaginário.... “-2”, novamente!

- Isabela ignorou as respostas dos alunos?
- O que significaram as pausas no diálogo?

- Isabela ignorou as respostas dos alunos?
- O que significaram as pausas no diálogo?

Eu ouvi o -2 e aí eu não sei se eu perguntei o porquê do -2 , mas eu escrevi (no quadro) “ $1 + 2 \dots$ ” e perguntei “quem que era o i ?”. Ali eu tentei responder sobre aquele -2 . Eu acho que esse -2 apareceu por causa do -1 , raiz de -1 . Eu acho que foi por causa disso, e aí eu tentei reescrever lá “tá, mas o que é $1 + 2i$?”. E daí eu reescrevi o raiz de -1 (no lugar de i) para mostrar que não era $(-1) \cdot 2$, e sim $\sqrt{-1} \cdot 2$, que era o i . Ali eu tentei mostrar.

- Isabela ouviu a resposta “-2”, considerou-a e pensou sobre ela.
- Isabela elaborou uma justificativa para essa resposta e a compartilhou com alguns alunos próximos a ela.
- Ações: ouvir, prestar atenção, considerar, buscar por justificativas.

IMAGINAÇÃO PEDAGÓGICA

- IMAGINAÇÃO PEDAGÓGICA

Imaginar o que *poderia ser* como possibilidades para uma situação futura tendo como base o que se tem como situação atual.

- Isabela não perguntou aos alunos por que responderam “-2” para verificar se o que ela havia pensado tinha relação com o que os alunos haviam pensado.

- **IMAGINAÇÃO PEDAGÓGICA**

Imaginar o que *poderia ser* como possibilidades para uma situação futura tendo como base o que se tem como situação atual.

- O professor pode solicitar aos alunos que expliquem à turma como pensaram e fazer perguntas para melhor compreender modos de pensar que geram respostas inesperadas.

Participação - Diálogo é uma forma de interação entre professor e alunos em que a fala não é monopolizada por um ou outro, mas sim compartilhada, e em que os envolvidos estão engajados na atividade da aula (p. 1044).

Discussão - Diálogo é um modo de interação entre professor e alunos em que as perguntas, geralmente feitas pelo professor, possibilitam diversas respostas dos alunos para que se possa, assim, gerar discussão entre os envolvidos (p. 1046-7).

Incerteza - Diálogo é uma forma de interação imprevisível entre professor e alunos, uma vez que depende das intenções das pessoas que dele participam (p. 1049).

Movimento - Diálogo é uma forma de interação entre professor e alunos que considera o outro e que tem como elementos essenciais a escuta ativa, o estranhamento e o descentramento. (p. 1052)

Investigação. Milani (2020).

Este aspecto se relaciona com a complexidade de manter toda a turma engajada no processo de dialogar. Assim, apesar de todos terem aceitado o convite da professora e terem se engajado no diálogo, inclusive o estudante Luan, durante as interações entre a professora e os estudantes, podem surgir alguns motivos para que intencionalidade dos estudantes deixe a aprendizagem. E tal aspecto se configura em um desafio diário no processo de dialogar nas salas de aula dos anos iniciais. (p. 914).

Ana Carolina Faustino (2016).