

# O ESTUDO DE AULA COMO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM PORTUGAL E NO BRASIL

Marisa Quaresma  
Adriana Richit

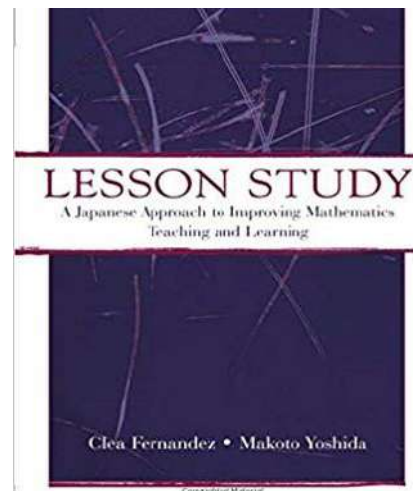
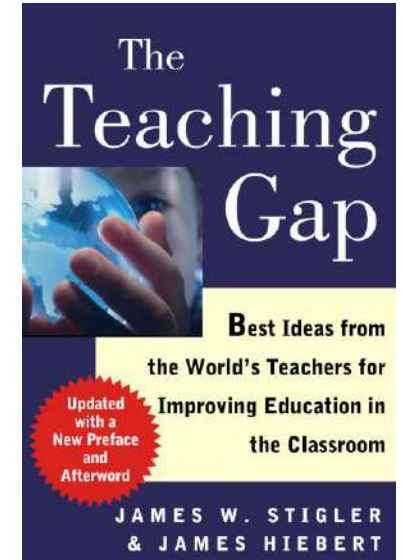


# Estudo de Aula!

De que  
falamos?

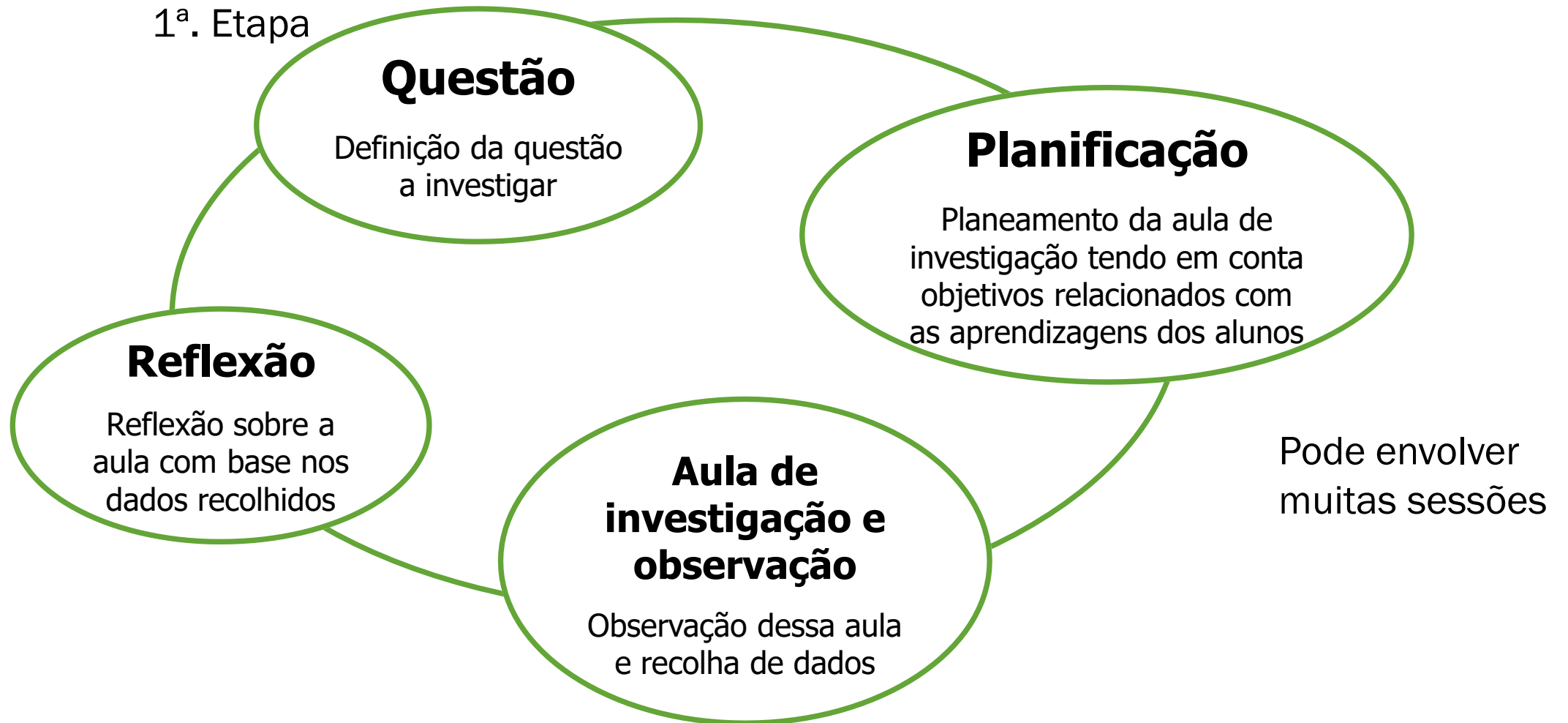


- Processo de desenvolvimento profissional de professores;
- Começou no Japão no fim do século XIX (*jugyokenkyuu*);
- Despertou grande interesse nos EUA no final década de 1990 com o livro *The teaching gap* (Stigler & Hibert, 1999);
- Informado pelas orientações curriculares e pelos resultados de investigações relativas a um dado tema dos currículos escolares;
- Próximo de uma investigação sobre a própria prática profissional;
- De cunho colaborativo, reflexivo e centrado na prática letiva.



# Ciclo do Estudo de Aula

1ª. Etapa



## Caraterística fundamental

Todo o trabalho é centrado nas aprendizagens dos alunos (questão de partida, foco da preparação e da observação da aula e da reflexão pós-aula).

# Fases do Estudo de Aula

## Planejamento

### Estudo

- Análise de documentos curriculares e de materiais de ensino;
- Análise e resolução de tarefas;
- Elaboração de diagnóstico dos conhecimentos dos alunos;
- Análise das resoluções dos alunos no diagnóstico;
- Análise de material empírico – raciocínio, comunicação e dinâmica da aula.

### Preparação da aula de investigação

- Seleção/elaboração de tarefas que promovam o desenvolvimento do raciocínio dos alunos;
- Previsão das estratégias e dificuldades dos alunos;
- Definição da estrutura da aula;
- Definição de estratégias para a discussão coletiva e pontos da síntese final;
- Preparação da observação da aula.

# Fases do Estudo de Aula

## Aula de Investigação e Reflexão pós-aula

### Aula de Investigação (Observação)

- Questões e comentários dos alunos na interpretação da tarefa;
- O modo como respondem às questões do professor;
- Erros e dificuldades dos alunos na resolução da tarefa;
- Estratégias e representações usadas pelos alunos;
- Como raciocinaram os alunos (em particular se fizeram generalizações e justificações);
- O modo como participam na negociação de significados e na discussão coletiva;
- Casos em que enunciam desacordos em relação a outros alunos.

### Reflexão Pós-Aula

- Reconstrução da aula sob o ponto de vista de cada um dos observadores;
- Comparação geral entre o que tinha sido planeado e o que aconteceu na aula – dificuldades e surpresas;
- Atenção especial à compreensão dos alunos (tanto nos erros como nas resoluções inesperadas ou mais sofisticadas);
- Perspetivar o futuro.

# O EA enquanto processo de desenvolvimento profissional

- Tem por base e apoia a **prática** diária do professor;
- Realiza-se num **ambiente colaborativo**;
- O **foco** está na aprendizagem dos **alunos**;
- Possibilita o desenvolvimento de **conhecimento** sobre um **elevado número de aspetos**;
- Realiza-se no ambiente da **própria escola**.







# O EA em Portugal



# O EA em Portugal

## **Matemática** **Formação Contínua de professores**

### **2011/12 - Em escolas dos arredores de Lisboa**

- 5 no 4.º ano,
- 5 no 7.º ano.

### **2013/14 - Num agrupamento de Lisboa**

- 3 no 3.º e 4.º ano,
- **5 no 5.º e 6.º ano,**
- 5 no 7.º e 8.º ano.

### **2018/19 - Num agrupamento de Oeiras**

- 5 no 1.º ano,

## **Formação Inicial**

### **2014/15 - No Instituto de Educação (UL)**

- 7 futuros professores do mestrado em ensino de Matemática

### **2018/19 - No Instituto de Educação (UL)**

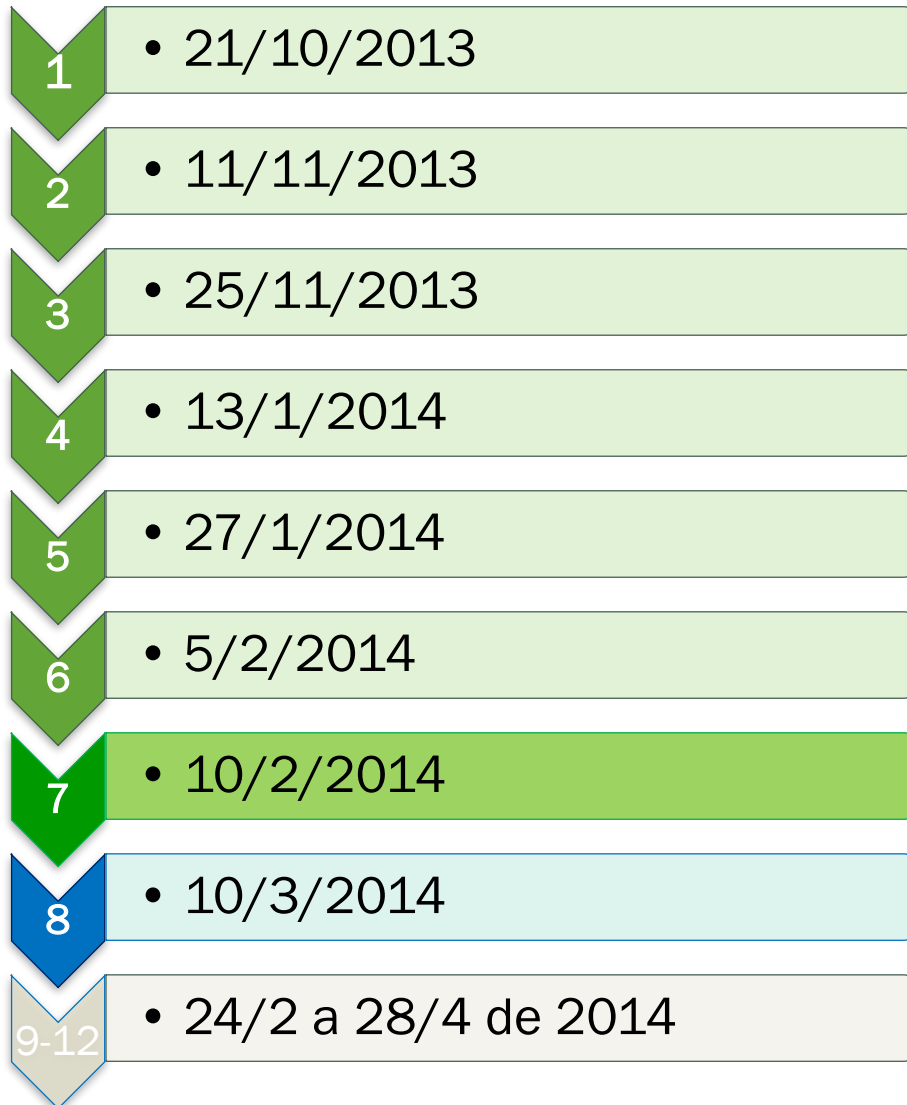
- 9 futuros professores do mestrado em ensino de Matemática

# As Fases do EA – O caso do 2.º ciclo



# Estrutura e Adaptações

Abordagem exploratória



## Estudo e Planeamento

- Escolha do tópico
- Síntese de dificuldades
- **Diagnóstico**
- Análise de tarefas e resoluções de alunos

→ Aula de investigação e observação

→ Reflexão Pós-Aula

→ **Seguimento**

# Organização e Investigação

- A direção escolheu 5 professoras que lecionam 5.º e 6.º ano (Inês, Tânia **Francisca, Luísa e Maria.**
- Maria foi designada pela direção do agrupamento como coordenadora do grupo.
- Onze sessões de 2h e uma sessão de 3h, num total de 25h.
- Recolha de dados:
  - Diário de bordo;
  - Gravação áudio das sessões
  - Gravação vídeo da aula;
  - Reflexões escritas dos professores;
  - Entrevistas.



# Estudo e Planeamento

## Sessão 1

- Apresentação do estudo de aula;
- Planeamento e calendarização das sessões;
- Decisão do tópico específico a trabalhar durante o estudo de aula.



Números racionais não negativos

# Estudo e Planeamento

## Sessão 2

- Reconhecimento geral do tópico (programa e manuais) e análise de planificação da escola;
- Resolução de tarefas e identificação de possíveis dificuldades dos alunos em diversos aspetos do tópico escolhido;
- Discussão de um artigo de investigação sobre ensino-aprendizagem dos números racionais;
- Decisão sobre o conteúdo específico a trabalhar.

# Estudo e Planeamento

A figura seguinte representa  $\frac{3}{4}$  de uma tira de papel.



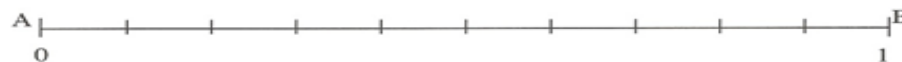
Representa agora,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{4}{3}$  e  $\frac{3}{2}$  dessa tira.

Explica o teu raciocínio.

1. A turma do João organizou um percurso pedestre do Parque Natural da Serra d' Aire e Candeeiros, representado na figura por [AB].

1.1. A Maria parou para descansar depois de ter feito  $\frac{2}{5}$  do percurso, a Joana parou ao fim de  $\frac{4}{10}$ , o Francisco ao fim de  $\frac{3}{5}$  e os restantes elementos da turma ao fim de  $\frac{7}{10}$  do percurso.

Assinala no segmento [AB] abaixo traçado, o ponto que corresponde a cada uma das paragens referidas.



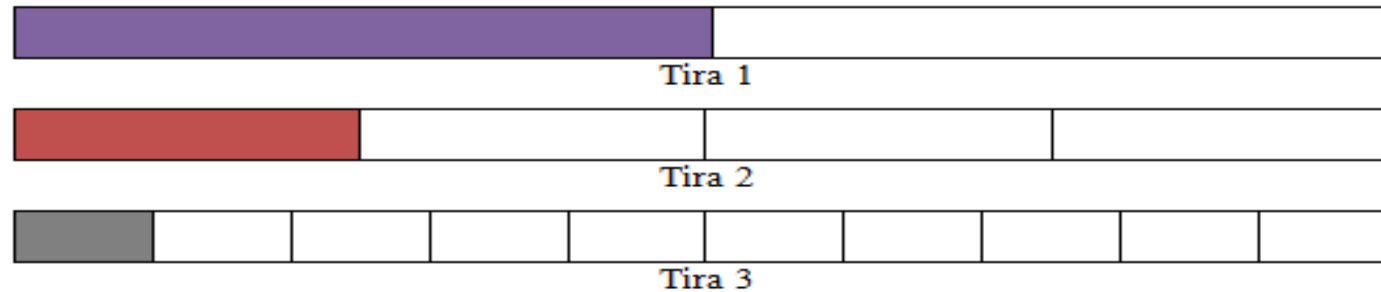
1.2. Sabendo que o percurso era de 4 Km, quantos quilómetros tinham sido feitos pela Maria quando parou para descansar? E pela Joana? Que podes concluir acerca do percurso feito pelas duas meninas quando pararam para descansar? Justifica a tua resposta.

# Estudo e Planeamento

## Sessão 3

- Definição dos contornos gerais do diagnóstico;
- Análise e seleção de tarefas a usar.

Representa, na tabela, a parte que está pintada em cada tira.



	Tira 1	Tira 2	Tira 3
Fração			
Número decimal			
Percentagem			

# Estudo e Planeamento

## Sessão 4

- Reflexão sobre os dados da aplicação da tarefa de diagnóstico;
- Definir objetivos para a aula – natureza das tarefas e raciocínio;
- Recolha de propostas para a(s) tarefa(s) da aula.

## Sessão 5

- Momentos de aula
- Discussão da tarefa
- Decisão sobre os processos de observação



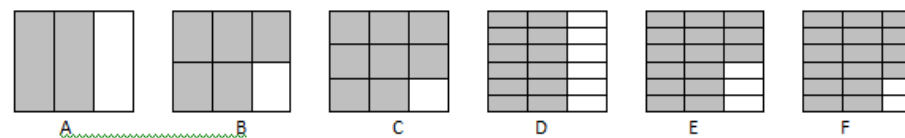
# Estudo e Planeamento

## Sessão 6

- Resolução e alteração da tarefa;
- Previsão de possíveis dificuldades e estratégias dos alunos;
- Definição do modo de trabalho dos alunos;
- Definição da forma de apresentação das tarefa;
- Antecipar possíveis questões dos alunos durante a resolução da tarefa;
- Definir estratégias para a discussão coletiva;
- Questões a sublinhar na síntese final;
- Decisões sobre o processo de observação.



1- Observa as figuras.



1.1. Escreve frações que representem a parte pintada de cada figura.

A  $\frac{\quad}{\quad}$  B  $\frac{\quad}{\quad}$  C  $\frac{\quad}{\quad}$  D  $\frac{\quad}{\quad}$  E  $\frac{\quad}{\quad}$  F  $\frac{\quad}{\quad}$

1.2. Observa as figuras D, E e F.

1.2.1. Ordena as frações representadas por essas figuras (D, E e F) pela ordem decrescente.

a) Repara nos denominadores das frações que ordenaste e completa.

São \_\_\_\_\_.

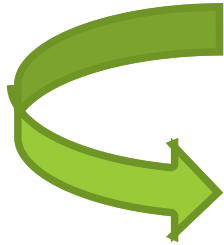
b) Repara agora nos numeradores dessas frações e completa.

A fração maior é a que tem \_\_\_\_\_ numerador.

2. O Simão e o Vítor têm jardins iguais. O Simão já limpou  $\frac{2}{5}$  do seu jardim e o Vítor  $\frac{2}{8}$  do seu.

2.1. Indica qual dos irmãos vai mais adiantado na tarefa, justificando a tua resposta. (podes utilizar palavras, cálculos ou esquemas).

# Aula de Investigação



Nove observadores

- 4 professoras;
- 1 membro da direção do Agrupamento;
- 4 formadores



# Reflexão Pós-Aula

**10 de fevereiro de 2014**

- Discussão sobre o que cada um dos professores observou em cada grupo: dificuldades, estratégias que os alunos usaram, questões que surgiram
- Discussão sobre episódios retirados do registo vídeo
- Possíveis aspetos a alterar e a melhorar na tarefa e na realização do estudo de aula



# ASPETOS DECISIVOS NA CONDUÇÃO DO EA E APRENDIZAGENS DAS PROFESSORAS

# Dificuldades Iniciais

## **Desconfiança**

- Os objetivos do EA foram apresentados a Maria numa reunião prévia com a direção da escola.
- Na sessão 1 era esperado que os professores deste grupo tivessem conhecimento dos objetivos.
- Durante a apresentação do EA os professores mostraram-se desconfortáveis.
- Maria fez insistentemente intervenções desafiadoras: “justifica-se passarmos tanto tempo debruçados sobre um tópico?”
- ... E mostrou desconforto em relação à presença de tantos observadores na sala de aula.

## **Avaliação**

- As professoras associaram este processo à avaliação – Maria referiu “vou-me sentir observada e avaliada”.

## **Grupo**

- Apesar de algumas professoras já se conhecerem há algum tempo, nunca tinham trabalhado colaborativamente.



# Tarefas e dificuldades dos alunos

## Sessão 2

A resolução de tarefas e a discussão das dificuldades dos alunos constituiu um importante momento de trabalho da sessão 2.

---

A figura seguinte representa  $\frac{3}{4}$  de uma tira de papel.



Representa agora,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{4}{3}$  e  $\frac{3}{2}$  dessa tira.

Explica o teu raciocínio.

---

# Tarefas e dificuldades dos alunos

## Sessão 2

Maria: Como é que abordavam isto? Isto é, e agora como que lhes pediam ? Como é que eles vão...?

Estas questões  
geraram forte  
discussão

Tânia: Primeiro tentar acrescentar...

Inês: Divide-se esta parte...

Marisa: Primeiro eles perceberem o que é que é então a...

Professoras: [ao mesmo tempo] A unidade!

Tânia: Que isto não é uma unidade.

# Tarefas e dificuldades dos alunos

- As professoras em grupo **procuraram, elas próprias, perceber** como se poderia resolver a tarefa.
- Reconheceram que a tarefa era difícil requerendo, para estes alunos, uma **resolução com vários passos**, sendo o primeiro a reconstrução da unidade.
- Depois de resolverem a tarefa, as professoras **discutiram as possíveis dificuldades que os alunos** poderiam ter na resolução desta tarefa.
- A resolução de tarefas que constituíram uma novidade para as professoras e a identificação de dificuldades dos alunos, contribuiu para o seu **interesse** sobre este modelo de desenvolvimento profissional.

# Raciocínio dos alunos

- Numa das sessões foram discutidos processos de raciocínio e analisados exemplos de resoluções de alunos

5.

a) Será que  $\frac{2}{4} = \frac{8}{16}$ ?

Sim.

$0,5 = 0,5$ .

b) Dá uma (ou mais) justificações para a tua resposta à pergunta anterior.

$\left\{ \begin{array}{l} \frac{2}{4} = 0,5 \\ \frac{8}{16} = 0,5 \end{array} \right\}$  } ~~um~~ número a dividir pelo seu dobro e igual a 0,5.

$0,5 = 0,5$

- Ao analisar a resolução, Inês identificou a justificação válida na alínea a) ao mudar para outra representação para verificar a igualdade: "Isto aqui é uma justificação".
- Rapidamente Tânia passou à alínea b) e identificou a generalização: "Mas depois na outra já têm aqui uma generalizaçõzinha". (Registo áudio)

# A aula de investigação

## Uma seleção difícil...

Apenas três professoras poderiam lecionar a aula: Maria, Luísa e Francisca. A identificação da professora causou grande desconforto, num momento inicial.

A decisão foi tomada na sessão 5:

Francisca: Desde o princípio que ando a dizer isto, que **nas minhas não pode ser.**

Luísa: A minha também não é famosa, mas...

Marisa: Também pode ser um desafio. [silêncio]

Luísa: Por mim...

Marisa: Não sei, por nós vamos a uma qualquer.

Maria: **Se a Luísa não se importa está decidido. Não é Luísa?**

Luísa: Vão ficar com a turma pior. **Eu acho que vale a pena fazerem duas...** Já agora, uma boa e uma menos boa.

Marisa: Não pode ser a sua?

Maria: **A minha não, porque eu não quero.** [silêncio]

Luísa: Então calha-me a mim.

(Registo áudio, sessão 5)

# Balanço

## Colaboração

- Três professoras são efetivas na escola, mas nunca tinham trabalhado de uma forma tão próxima.
- Duas das cinco professoras é a primeira vez que estão na escola.
- O estudo de aula permitiu uma nova dinâmica de trabalho em conjunto que as professoras valorizaram.

Francisca: Para mim foi muito positiva [a experiência porque] trabalhamos em conjunto, partilhamos informações (...) e o trabalho entre professores é extremamente importante (...) Abrimo-nos uns aos outros. Não tivemos medo de... (porque às vezes há as pessoas que têm medo de mostrar as suas fragilidades) e achei muito proveitoso a partilha, portanto, o trabalharmos em grupo, pronto. (Entrevista)

# Balanço

## Tarefas, dificuldades dos alunos e processos de raciocínio

- A participação das professoras no EA começou com algumas dúvidas sobre o modelo de formação, mas logo na segunda sessão houve uma mudança de atitude.
- As professoras realizaram aprendizagens sobre a natureza das tarefas, os processos de raciocínio dos seus alunos e as suas dificuldades.

Luísa: Foi a forma como nós trabalhamos com os... No fundo é o que eu estava a dizer há bocadinho, a forma como nós trabalhamos, **de os deixar explicar, como eles chegaram lá...** Acho que é muito importante e eu aprendi imenso com estas sessões de discussão. (Entrevista)



# O EA no Sul do Brasil



Universidade Federal da Fronteira Sul

# Lesson study no Brasil

- Dissertação UFSCAR – 2011 ⇒ Luciano Alves Carrijo Neto (Yuriko Baldin)
- Tese UNESP / Rio Claro – 2017 ⇒ Renata Bezerra
- Grupo de Pesquisa da UFES – 2015 ⇒ Julia Wroebel
- Grupo de Sábado / Unicamp – 2016 ⇒ Dario Fiorentini e Miguel Ribeiro
- GEPEM@T / UFFS – 2016 ⇒ Adriana Richit
- PPGE – UNESP, Marília – 2018 ⇒ Jáima Oliveira
- UFPB – 2018 ⇒ Bibi Lins

# ESTUDOS DE AULA DINAMIZADOS NO SUL DO BRASIL

- **Estudo de aula 1: Professores de matemática do ensino médio (ensino secundário) ⇒ 2017**
- Estudo de aula 2: Professores de matemática dos anos iniciais do 4º. Ano (1º. Ciclo). ⇒ 2018
- Estudo de aula 3: Professores de física do ensino médio (em andamento) ⇒ 2019



Universidade Federal  
da Fronteira Sul

# Origem das experiências

**Projeto Institucional:** Estudos de aula na formação de professores de matemática

Estudos teóricos sobre EA – Estágio pós-doutoral no IE (2016-2017).

Desenvolvimento de três estudos de aula com professores de matemática no Brasil (2017-2019).

## Objetivos relacionados às experiências

**Pesquisa:** evidenciar os conhecimentos da prática pedagógica em educação matemática que são constituídos/desenvolvidos no contexto de uma ação formativa, pautada nos Estudos de Aula, promovida com um grupo de professores de matemática da educação básica.

**Formativo:** Oportunizar aos professores uma atividade formativa com ênfase na matemática e voltada ao desenvolvimento profissional do professor.

# Os professores participantes



O Estudo de aula envolveu 17 professores de matemática do ensino médio (secundário)

- i) Professores com experiência profissional compreendida entre 5 e 20 anos de docência e;
- ii) Em exercício em escolas públicas da 15ª CRE (órgão estatal-Erechim/RS).

# O estudo de aula: ensino médio

## ESTRUTURA

- Distribuição: 10 encontros presenciais de 2,5 horas cada
- Período de realização: 2.º semestre letivo do ano de 2017 (agosto a dezembro)
- Periodicidade: encontros quinzenais
- Duração total: 40 horas
- Ênfase: abordagem de tópicos curriculares da matemática

## ETAPAS

### → 1.ª e 2.ª SESSÕES

- Organização dos participantes.
- Introdução aos estudos de aula.
- Definição do tópico a ser aprofundado.
- Identificação de dificuldades frequentes dos alunos no tópico.

### → 3.ª à 7.ª SESSÃO: estudo e planeamento

- Definição de objetivos para a aula de investigação  
Planejamento da aula de investigação.
- Análise e elaboração de tarefas exploratórias para desenvolver o tópico definido e materiais auxiliares.
- Estudo e discussão sobre as orientações curriculares para o ensino da matemática na educação básica (básico e secundário)
- Aprofundamento sobre a estrutura, dinâmica e possibilidades dos estudos de aula.
- Leitura e discussão sobre raciocínio matemático.

### → 8.ª e 9.ª SESSÕES

- Aulas de investigação (aula 1, aula 2 e aula 3).

### → 10.ª SESSÃO

- Reflexão, avaliação geral.

Registo da 1ª. Sessão





# Principais adaptações

## ➤ Etapas 1 e 2: definição da questão e planeamento

### i. **Constituição de 3 equipes dentro do grupo**

Divididos por ano escolar → desenvolvimento de três tópicos da matemática → **três** aulas de investigação

### ii. **Uso de software de geometria dinâmica**

investigações matemáticas pelos professores para a planificação da aula de investigação e realização da referida aula.

Registo 3ª sessão: grupo 1 e 3



Registo 4ª. sessão: grupo 2



# Principais adaptações

## ➤ Etapas 1 e 2: definição da questão e planeamento

### iii. Testagem de uma tarefa previamente à aula de investigação

- a) um professor, voluntariamente, desenvolveu com uma turma de alunos, uma tarefa.
- b) A tarefa foi testada entre os subgrupos.

iv. **Simulação da aula de investigação:** havia uma dificuldade de compreensão sobre como realizar as observações e o que observar.

*Alice:* Foi interessante, pois consegui entender o que devemos fazer na aula que vamos observar. Mas é difícil, porque temos de prestar atenção naquilo que as duplas falam e ao mesmo tempo anotar tudo.

Após a finalização de uma primeira versão do plano de aula, entre a 4<sup>a</sup> e a 5<sup>a</sup> sessão, uma das tarefas foi testada. As atividades foram discutidas no grupo maior, e melhoradas a partir dos apontamentos dos pares (**Notas de campo**, setembro de 2017)

# Adaptação ii: Tarefas exploratórias com software

## Grupo do 1.º ano do ensino médio

### ■ Atividade 1:

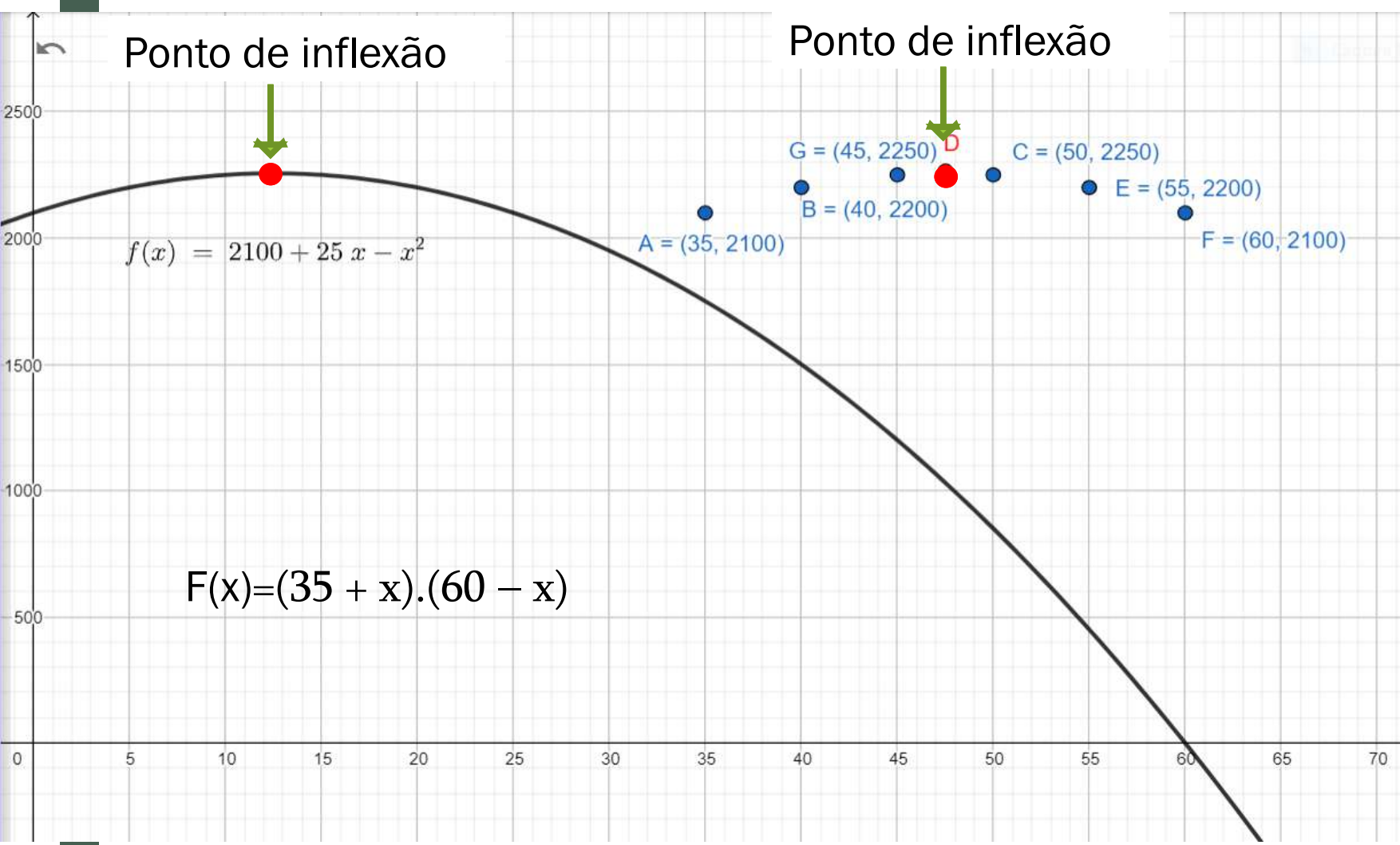
O filho de um proprietário de uma frota de ônibus apresentou o seguinte problema ao professor Carlos: Papai é proprietário de uma frota de ônibus e aluga ônibus para grupos de 35 ou mais pessoas. Caso o grupo contenha exatamente 35 pessoas, cada pessoa pagará R\$ 60,00. Para grupos maiores, ele reduz R\$ 1,00 do valor da passagem de cada passageiro que exceder os 35.

Se a capacidade de cada ônibus for de 50 passageiros, qual deverá ser o “tamanho” do grupo, a fim de que se obtenha a maior receita por ônibus alugado, ou seja, a receita máxima?

$$R(x) = (35 + x) \cdot (60 - 1 \cdot x)$$

$$R(x) = 2100 + 25x - x^2$$

$$\text{Ponto de Máximo: } (12,5; 2.560)$$



Pessoas	V unitário	Receita total
...		
35	R\$ 60,00	R\$ 2100,00
36	R\$ 59,00	R\$ 2124,00
37	R\$ 58,00	R\$ 2146,00
38	R\$ 57,00	R\$ 2166,00
39	R\$ 56,00	R\$ 2186,00
40	R\$ 55,00	R\$ 2200,00
41	R\$ 54,00	R\$ 2214,00
42	R\$ 53,00	R\$ 2226,00
43	R\$ 52,00	R\$ 2236,00
44	R\$ 51,00	R\$ 2244,00
45	R\$ 50,00	R\$ 2250,00
46	R\$ 49,00	R\$ 2254,00
47	R\$ 48,00	R\$ 2256,00
48	R\$ 47,00	R\$ 2256,00
49	R\$ 46,00	R\$ 2254,00

**Caio:** A curva gerada pela função não coincide com os pontos da tabela.

**Sofia:** Vamos rever a função. Acho que não está certa.

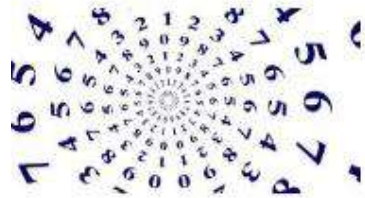
**Julia:** A função está certa sim. É outra coisa.

**Pesquisadora:** Acho que não há erro. Há uma confusão sobre o que é representado pela variável x.

**Caio:** Acho que o erro é pensar que x representa o número total de passageiros.



# Grupo do 2.º ano do ensino médio



## Estudos de Aula – Matemática – 2º Ano do Ensino Médio

Secretaria de Estado da Educação  
15ª Coordenadoria Regional de Educação

### ATIVIDADE

Considerando as seguintes situações entre dois números reais.

- I. O dobro do maior número adicionado ao triplo do menor é igual a dezesseis.
- II. O maior número somado com o quádruplo do menor é igual a um.
- III. O quádruplo do maior número mais o sêxtuplo do menor é igual a trinta e dois.
- IV. O dobro do maior número acrescido de dez vezes do menor é igual a cinco.

a) Quantas são as soluções dessas sentenças isoladamente? Cite algumas soluções possíveis para cada uma das sentenças.

$$\text{I : } 2.x + 3.y = 16 \Rightarrow (x, y)$$

$$2.(-4) + 3.8 = 16 \Rightarrow (-4, 8)$$

$$2.2 + 3.4 = 16 \Rightarrow (2, 4)$$

$$2.5 + 3.2 = 16 \Rightarrow (5, 2)$$

$$2.8 + 3.0 = 16 \Rightarrow (8, 0)$$

$$2.14 + 3.(-4) = 16 \Rightarrow (5, 2)$$

$$\text{II : } x + 5.y = 1 \Rightarrow (x, y)$$

$$-9 + 5.2 = 1 \Rightarrow (-9, 2)$$

$$-4 + 5.1 = 1 \Rightarrow (-4, 1)$$

$$1 + 5.0 = 1 \Rightarrow (1, 0)$$

$$6 + 5.(-1) = 1 \Rightarrow (6, -1)$$

$$11 + 5.(-2) = 1 \Rightarrow (11, -2)$$

$$21 + 5.(-4) = 1 \Rightarrow (21, -4)$$

$$\text{IV : } 4.x + 10.y = 5 \Rightarrow (x, y)$$

$$4.(5/4) + 10.0 = 5 \Rightarrow (5/4, 2)$$

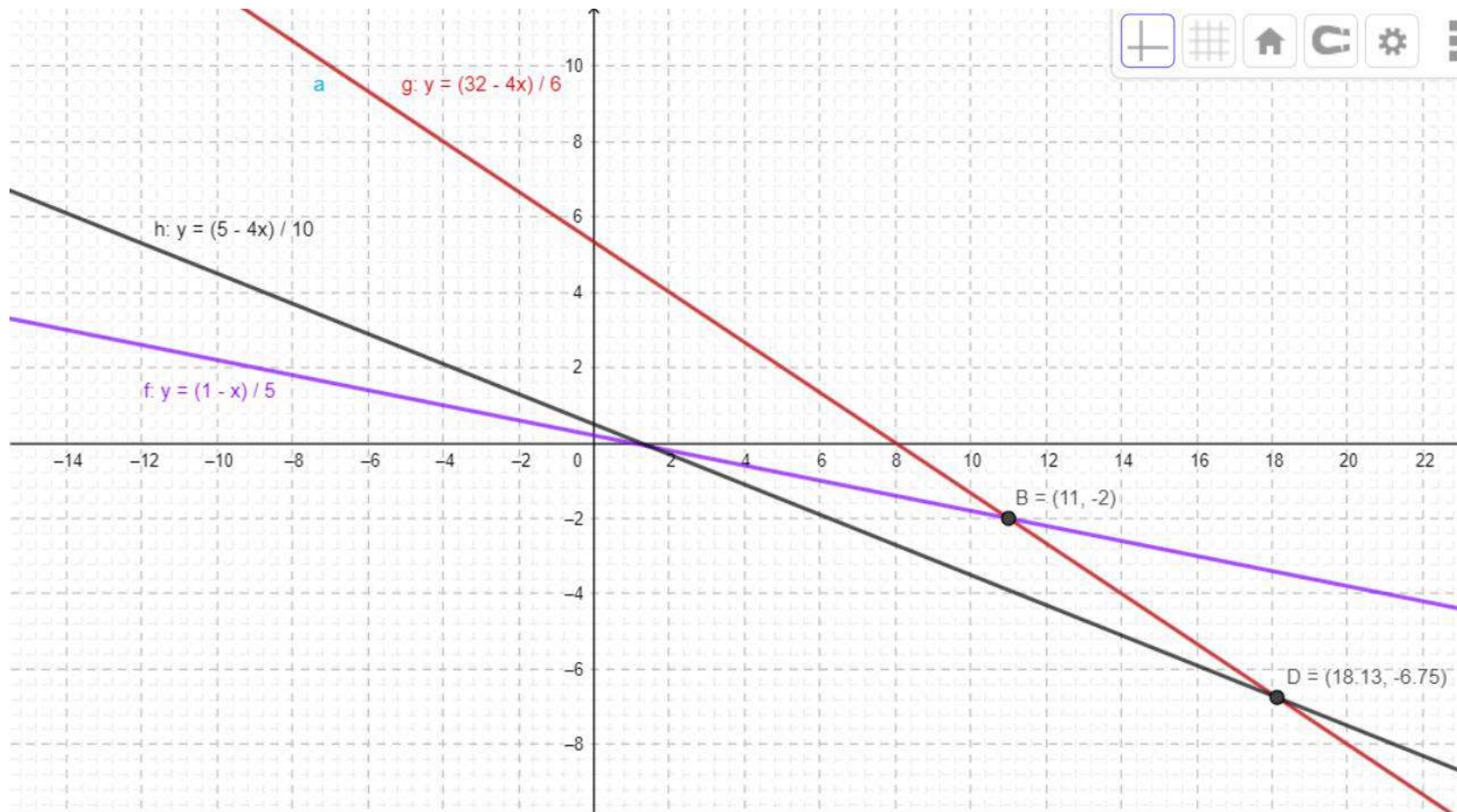
$$4.0 + 10.1/2 = 5 \Rightarrow (0, 1/2)$$

$$\text{III = I} \Rightarrow (x, y)$$

$$\Rightarrow (-4, 8)$$

$$\Rightarrow (2, 4)$$

# Investigações com GeoGebra



*Joana:* A representação das equações lineares do sistema mostram que o sistema não tem solução. Então, podemos pedir para os alunos, depois de resolver toda a atividade, estudarem o sistema, dizer se é SPD, SPI o SI.

## Avaliação dos professores sobre o uso do GeoGebra

**Sofia:** [No planejamento da aula de investigação]. Se a gente usar o GeoGebra, a gente vai poder explorar mais esse assunto [função do 2.º grau], porque os alunos vão poder representar as funções e analisar as propriedades]. Eles podem comparar os gráficos de funções com coeficientes diferentes. E também podem chegar a algumas conclusões. (Sofia, G1, out. 2017).

**Caio:** Nosso grupo [com o auxílio dos formadores explorou o GeoGebra] onde foi possível construir a parábola e identificar seus pontos notáveis demonstrando a variação de uma função a partir de seu gráfico, podendo assim contribuir para o estudo de aula quando este for aplicado aos alunos e eles possam ter uma melhor compreensão da função de 2.º grau e do gráfico que ela representa. O software GeoGebra é uma importante ferramenta que permite a visualização do que ocorre com a parábola a partir do momento que os coeficientes da função de 2.º grau são alterados auxiliando no seu entendimento. (Caio, G1, nov. 2017)



# Principais adaptações realizadas

## Etapas 3 e 4: aula de investigação e reflexão sobre a aula

### a) Docência compartilhada

nas três aulas de investigação (docência previamente acordada). Os professores foram ganhando confiança no decorrer do processo.

### b) Reflexão partilhada e verticalizada das aulas de investigação

A reflexão de cada aula de investigação foi partilhada pelos três grupos e assumiu uma perspetiva verticalizada

**Julia:** Cada grupo planejou a aula de investigação sobre o tópico escolhido e cada plano foi discutido entre todos. E isso foi bom, porque sempre ajudava a melhorar a aula. No final, quando refletimos sobre cada aula, tivemos visões diferentes dos colegas que trabalhavam no 2º. e no 3º. ano.

**Sofia:** Com isso foi possível comparar até as diferenças entre as aulas planejadas e a formulação das atividades.

**Mateus:** A gente conseguiu associar coisas sobre os conteúdos e dificuldades dos alunos do 1º. Ano, por exemplo, que depois influenciam nos conteúdos do 2º. e 3.o ano, por exemplo.



# Resultados/balanco

## Aprendizagens profissionais dos participantes

- Aprofundamento do t6pico matem6tica: **aprofundamento e coordena77o das representa77es** gr6fica, tabular e alg6brica de conceitos matem6ticos.
- Abordagem explorat6ria com software de geometria din6mica.
- Estrat6gicas de sala e aula: **trabalho a pares** e a **discuss77o coletiva**).
- Valorizar e explorar os erros dos alunos.
- **Avaliar o trabalho** que realizam em sala de aula com os alunos.
- Avaliar, selecionar e elaborar tarefas matem6ticas distintas.
- Passaram a valorizar a planifica777o de aula como uma parte importante para a aprendizagem dos alunos.

*Nalu:* Foi uma novidade isso de fazer uma aula com tantas pessoas e, principalmente, fazendo tudo diferente, desde pensar nos objetivos para a aula, fazer tarefas explorat6rias e fazer uma discuss77o com os alunos sobre as resolu777es das atividades. Por isso acho que essa experi77encia nos ensinou muito.

# Resultados/balanco

## Colaboração profissional

### **Experimentarem uma abordagem de formação diferenciada**

- Favorece o envolvimento dos participantes em todas as etapas do processo.
- Processo que valoriza o trabalho entre pares.
- Processo centrado no diálogo, na partilha e no apoio pessoal e profissional.
- Processo que aproxima a formação docente da prática de sala de aula.

### **Encorajou-os a experimentar uma nova prática profissional (a aula de investigação)**

- Centrada no trabalho dos alunos: nas suas dificuldades e ações.
- Prática planeada, partilhada e avaliada entre pares.
- Avaliada pelos alunos
- Processo mediador entre as dificuldades dos alunos e ações intencionais para minimizá-las.

# Considerações Finais

No quadro da realização de um estudo de aula, os professores podem realizar importantes aprendizagens profissionais, tanto relativamente aos **conteúdos** de ensino, às **tarefas**, aos processos de **raciocínio** (justificação e generalização) e **dificuldades dos alunos**, bem como ao modo de **organizar e conduzir** o trabalho na sala de aula.

- Essas aprendizagens decorrem:
  - Do **envolvimento** dos professores e do funcionamento dos grupos;
  - Do reconhecimento dos **benefícios da aula de investigação** e antecipação da decisão dos professores que lecionam a aula;
  - Do **planeamento** adequado das sessões;
  - Do **estabelecimento de uma forte ligação** entre os vários membros da equipa.

# Considerações Finais

- A **colaboração** desenvolve-se com o surgimento de um **objetivo comum** (elaborar/adaptar tarefas, analisar resoluções e o pensamento dos alunos, planejar e analisar aulas);
- A **forte relação com a prática** diária é determinante – elaborar/adaptar tarefas e recolher dados dos seus alunos, estabelecendo conexões entre diferentes fontes de dados;
- o trabalho colaborativo realizado favoreceu a criação de um ambiente de integração do conhecimento, no qual **as professoras construíram ativamente o seu conhecimento.**

# Para o futuro...

- Integrar os EA como um modelo de formação em **várias escolas**.
- Desafiar os **diretores de escola** e **coordenadores de grupo** a constituir equipas de professores que se envolvam em EA.
- Estudar o alcance das **aprendizagens profissionais** que os professores realizam nos EA;
- Aprofundar os **aspetos organizacionais** que favorecem a realização dos estudos de aula;
- Aprofundar os **aspetos afetivos** que favorecem a realização dos estudos de aula;
- Alargar a **outras disciplinas** e à **formação inicial** de professores.